

Защита электрических сетей

Seram серии 20

Seram серии 40

Seram серии 80

Каталог

2005



Guiding System — новый путь в создании электроустановок

Широкое и полное предложение электрооборудования для распределения электроэнергии

Guiding System представляет собой комплексное предложение Merlin Gerin, которое удовлетворяет всем потребностям при распределении электроэнергии. Главная особенность при этом заключается в том, что все эти устройства созданы для того, чтобы функционировать совместно: механическая и электрическая совместимость, оптимальное взаимодействие, передача данных. Все это повышает эффективность электроустановки: надежность питания, безопасность персонала, обеспечивается эффективный контроль над электроустановкой и передача данных.

Дополнительные инструменты для разработки и реализации

Благодаря Guiding System Вы получаете в свое распоряжение исчерпывающие материалы Guiding Tools, облегчающие изучение устройств и подготовку работы с ними. Эти материалы включают в себя технические руководства, программное обеспечение для проектирования и автоматизации, обучающие программы и др.

Guiding System в сочетании со знаниями и опытом позволяет создавать оптимальные по затратам, надежные, легко модернизируемые и соответствующие всем стандартам электроустановки.

Эффективное партнерство

Поскольку каждая электрическая установка по-своему уникальна, не существует универсального решения. Благодаря Guiding System у Вас есть широкий выбор вариантов, позволяющий разрабатывать и строить такие электроустановки, какие нужны Вам. Вместе с системой Guiding System от Merlin Gerin Вы достигнете истинного партнерства.

Подробнее о Guiding System можно узнать на Web-сайте: www.merlin-gerin.com

Комплексное предложение — от оборудования среднего напряжения до уровня конечного потребителя на стороне низкого напряжения.



Селективность заключается в таком согласовании рабочих характеристик последовательно расположенных аппаратов, чтобы в случае повреждения отключался только наиболее близкий к повреждению аппарат (см. рис.)



Прямое подключение шинпровода Canalys KT к автоматическому выключателю Masterpact 3200 A.



Благодаря применению технологий Web существует возможность создавать интеллектуальные щиты Merlin Gerin с простым доступом к информации: контроль значений тока, напряжения, мощности, хронологический протокол потребления электроэнергии и т.д.

Guiding Tools — более эффективное проектирование и реализация

Все изделия Merlin Gerin разработаны специально таким образом, чтобы обеспечить наилучшее единое решение.

Электрическая совместимость

Обеспечение согласованной работы изделий позволяет повысить эффективность всей системы в целом: надежно обеспечить бесперебойное электроснабжение (селективность защит) и снизить затраты (принцип каскадного соединения).

Применение самых передовых технологий позволяет надежно обеспечить не только координацию защит, но и электродинамическую стойкость аппаратов, щитов, блоков распределения, а также их тепловые режимы.

Механическая совместимость

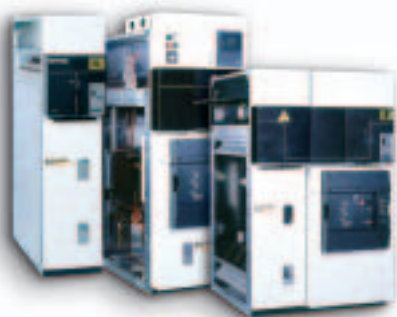
Каждый продукт имеет стандартные размеры, что облегчает и улучшает его использование во всей системе. Для многих изделий применяются те же аксессуары и вспомогательное оборудование, что и для других устройств. Это обеспечивает лучшую эргономику и простоту эксплуатации изделия в системе.

Передача данных

В каждом изделии учтены требования к передаче данных по протоколам связи (Modbus, Ethernet и т.д.) для более простой интеграции в систему диспетчеризации.

SM6

Ячейки для распределительных сетей
среднего напряжения 1 – 35 кВ



Sepam

Устройства защиты и измерения



Masterpact

Автоматические выключатели
630 – 6300 А



Trihal

Сухие силовые
трансформаторы
160 – 5000 кВА



Evolis

Вакуумные выключатели
1 – 24 кВ

Технические руководства

Руководство по координации защит, руководство по вводу в эксплуатацию распределительных щитов, таблицы селективности и др. – все это является руководящими документами при проектировании электроустановок. Эти технические руководства помогают вам соблюдать установленные нормы и правила. Например, использование Руководства по координации защит низкого напряжения (селективность и каскадное соединение) позволяет снизить стоимость защитного оборудования и коммутационных аппаратов и при этом надежно обеспечить бесперебойность работы установок.



Программное обеспечение

Программное обеспечение позволяет упростить проектирование и повысить его производительность. Используя программное обеспечение, пользователь может быстро осуществлять выбор оборудования путем простого перемещения в Guiding System. Наконец, это программное обеспечение позволяет оптимизировать использование нашей продукции в соответствии со стандартами и общепринятыми правилами.



Compact

Автоматические выключатели 100 – 630 А



Multi 9

Модульные автоматические выключатели, УЗО и вспомогательные устройства управления на токи до 125 А



Prisma Plus

Функциональные распределительные шкафы на токи до 3200 А



Pragma

Распределительные щиты на токи до 160 А

Canalis

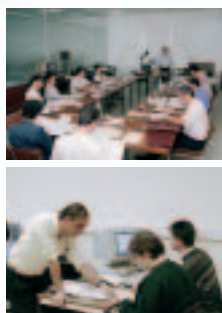
Шинопровод на токи от 25 до 5000 А

PowerLogic

Система диспетчеризации, позволяющая объединить продукты Merlin Gerin

Обучение специалистов

Обучение позволяет Вам приобрести квалификацию для проектирования и эксплуатации оборудования Merlin Gerin, повысить эффективность и улучшить обслуживание ваших заказчиков. В каталоге обучения представлены различные программы курсов и занятий.



Оглавление

Введение

1

Серат серии 20 и Серат серии 40

2

Серат серии 80

3

Дополнительные модули и аксессуары

4

Управление

5

Seram - более простое решение	8
Seram – надежная защита сети	9
Seram – гибкость и адаптированность к требованиям применения	10
Seram – повышение производительности	11
Применение Seram	12
Применение. Таблица выбора	12
Применение: подстанция	14
Защита отходящих фидеров	14
Защита вводов	15
Применение: сборные шины	16
Контроль напряжения	17
Защита секционного выключателя	17
Защита ввода с контролем дополнительного напряжения на сборных шинах	17
Применение: трансформатор	18
Защита отходящих фидеров трансформатора	19
Защита вводов трансформатора	21
Применение: двигатель	24
Защита двигателей	25
Защита блока "трансформатор-двигатель"	26
Применение: генератор	28
Защита генератора	29
Защита блока "трансформатор-генератор"	30
Применение: конденсатор	32
Защита конденсаторной батареи	33
Сети связи и протоколы	34
Ввод в эксплуатацию	35
Примеры архитектуры сети	36
Доступ к данным Seram	38
Таблица выбора	38
Описание	39
<i>Seram серии 20 и Seram серии 40</i>	<i>43</i>
<i>Seram серии 80</i>	<i>79</i>
<i>Дополнительные модули и аксессуары</i>	<i>129</i>
<i>Заказ оборудования</i>	<i>183</i>

РЕС0478



Гамма однотипных реле защиты Seram

Гамма однотипных реле защиты

Гамма реле защиты Seram адаптирована ко всем видам применения и предназначена для защиты распределительных сетей среднего напряжения общего пользования и промышленного назначения.

Гамма включает в себя 3 серии устройств, отвечающих самым разнообразным требованиям, от самых простых до наиболее сложных:

- Seram серии 20, для простого применения;
- Seram серии 40, для сложного применения;
- Seram серии 80, для персонализированного применения.

РЕС0539



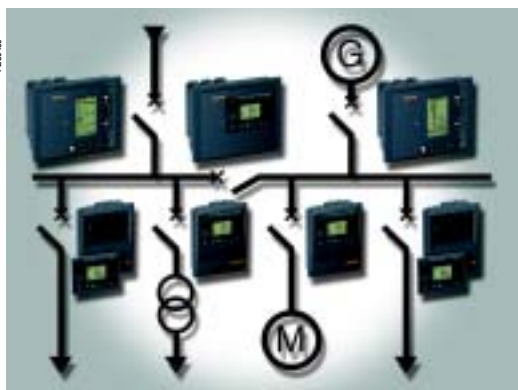
Единая система управления с помощью устройств Seram

Гамма многофункциональных цифровых реле

Каждый тип Seram обладает всем набором функций, необходимых для того вида применения, для которого он предназначен:

- эффективная защита оборудования и людей;
- точные измерения и подробная диагностика;
- единая система управления оборудованием;
- сигнализация и местная или дистанционная эксплуатация.

РЕС0480



Устройства Seram для каждого типа применения

Устройства Seram для каждого типа применения

Для каждого типа применения электротехнического оборудования имеются реле гаммы Seram, предназначенные для защиты электрических сетей.

Устройства Seram используются для следующих видов применения:

- защита подстанций (вводы и отходящие фидеры);
- защита трансформаторов;
- защита двигателей;
- защита генераторов;
- защита сборных шин;
- защита конденсаторов.



Представительства и филиалы Schneider Electric более чем в 130 странах

Schneider Electric — широкое предложение

Мировой лидер в области поставок электрооборудования и средств управления и контроля

В будущем ожидается увеличение потребности в электроснабжении в результате использования новых способов производства, новых видов применения оборудования.

Являясь мировым лидером в области электроэнергетики и производства средств автоматики и управления, компания Schneider Electric выпускает оборудование, обеспечивающее безопасность использования электроэнергии, простоту и качество эксплуатации электроустановок.

Присутствие на мировом рынке

Компания Schneider Electric имеет свои представительства и филиалы на всех континентах, способствует эффективной работе своих заказчиков, поставляя им уникальную продукцию, предлагая новые решения и сервисные услуги, и проводит динамичную политику инноваций.

Постоянное наличие продукции на мировом рынке

Компания имеет более 5000 пунктов продажи в 130 странах и повсеместно обеспечивает выбор своей продукции в соответствии с требованиями заказчиков и национальными нормами и стандартами применения.

Техническая поддержка

Наши специалисты готовы разработать персонализированные решения в соответствии с вашими требованиями применения. Schneider Electric оказывает любую необходимую техническую поддержку по всему миру.

Адрес представительства компании Schneider Electric в вашей стране вы найдете на сайте www.merlin-gerin.com.

Schneider Electric — производитель реле защиты

Seram, более чем 20-летний опыт производства

Будучи первопроходцем на этом направлении, компания Merlin Gerin в 1982 году выпустила в торговлю первое многофункциональное цифровое реле защиты Seram 10.

Сегодня мы предлагаем гамму устройств Seram, которая создана на основе 20-летнего опыта исследований и разработок, накопленного нашими специалистами.

Парк установленных устройств

- 200 000 Seram более чем в 90 странах.

- Использование во всех областях деятельности:

- ☐ энергетика: производство и распределение энергии;
- ☐ объекты инфраструктуры: аэропорты, туннели, общественный транспорт, обработка воды;
- ☐ промышленность: автомобильная, горная, полупроводники, металлургия, нефтехимия;
- ☐ сфера услуг: торговые центры, больницы.

Seram — высокие требования к качеству

Реле защиты должны быть абсолютно надежны. Эта надежность достигается благодаря безупречному качеству на всех технологических этапах работы, от разработки до эксплуатации.

- Проектирование на основе изучения надежности работы и в соответствии с требованиями стандарта эксплуатационной безопасности МЭК 61508.
- Разработка и производство, сертифицированные в соответствии со стандартом ISO 9001.
- Производство с учетом требований к защите окружающей среды в соответствии со стандартом ISO 14001.
- Высокое качество обслуживания благодаря логистической организации и децентрализованной поддержке.
- Соответствие международным стандартам и национальным нормам и правилам.



Гибкость архитектуры за счет использования дополнительных модулей и возможность модернизации установки

Для адаптации к наибольшему количеству возможных применений, а также для последующей модернизации установки Serap могут быть функционально улучшены путем добавления различных модулей.

- Использование модулей "Plug & play", простота их установки и подсоединения.
- Общий для всех типов Serap ввод в эксплуатацию путем параметрирования с помощью программного обеспечения.

- 1 Базовое устройство
- 2 Картридж для сохранения данных параметрирования и настроек
- 3 42 логических входа и 23 релейных выхода при применении 3 дополнительных модулей
- 4 Порты подключения к сети связи
- 5 Температурные датчики
- 6 Низкоуровневый аналоговый выход
- 7 Модуль контроля синхронизма
- 8 Программное обеспечение



Serap серии 80 с дополнительными модулями

Интерфейс "человек-машина" по выбору для адаптации к режиму эксплуатации

- Усовершенствованный человек-машинный интерфейс для всех типов Serap:
 - ☐ встроенный дисплей на передней панели;
 - ☐ выносной дисплей, который может устанавливаться в наиболее удобном для пользователя месте.
- графический человек-машинный интерфейс для Serap серии 80, с возможностью местного управления выключателями.

Программное обеспечение для всех Serap

SFT 2841 является программным обеспечением для параметрирования и эксплуатации, общее для всех типов Serap: Serap серии 20, Serap серии 40 и Serap серии 80.

- Эргономичное программное обеспечение, предоставляющее все возможности для ввода в эксплуатацию Serap.
- Совместимость со всеми типами Serap.



SFT 2841: программное обеспечение, общее для всех типов Serap

Простота эксплуатации

Для обеспечения быстрой и эффективной работы и, следовательно, для снижения расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание электрической сети, все эксплуатационные данные и информация о техническом обслуживании:

- доступна при местной работе и дистанционно;
- представлена на языке пользователя.

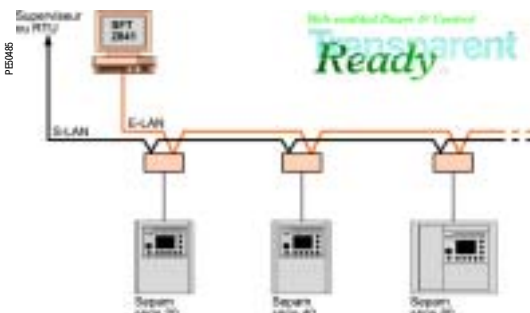
Местная эксплуатация

Вся информация, необходимая для местного управления и диагностики установки, ясно и четко отображается на графическом жидкокристаллическом дисплее (LCD) человеко-машинного интерфейса.

- Информация на дисплее человеко-машинного интерфейса может быть представлена на языке пользователя.
- Отображение персонализированных аварийных и предупредительных сообщений.



Пример усовершенствованного UMI на китайском языке



Подсоединение Serap к 2 сетям связи

Дистанционная эксплуатация

Все Serap могут подсоединяться к 2 различным типам сети связи:

- **Сети диспетчерского управления или S-LAN** (Supervisory Local Area Network) для дистанционного управления и контроля Serap, подключенных к системе диспетчерского управления (SCADA или RTU).
- **Эксплуатационные сети или E-LAN** (Engineering Local Area Network), специально предназначенные для дистанционного параметрирования Serap и централизованной диагностики установки с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Улучшение бесперебойной работы

Serap обеспечивает всей информацией, необходимой для оптимального управления и эксплуатации электроустановки.

- В случае отключения при возникновении повреждения Serap выдает пользователю четкую и полную информацию, что позволяет в кратчайшие сроки восстановить питание сети.
- За счет функций диагностики выключателей, используемых Serap, упрощается процедура профилактического технического обслуживания оборудования.
- Прогностические данные, выдаваемые функциями защиты двигателей, позволяющие оптимизировать управление процессом.

Сокращение расходов на техническое обслуживание

Использование гаммы устройств Serap позволяет сократить затраты и время проведения технического обслуживания системы защиты.

- Модули и разъемы Serap отсоединяются без каких-либо особых мер предосторожности.
- Дополнительные модули являются общими для всех типов Serap, что позволяет Вам сократить количество запасных частей.
- Serap серии 80 имеет съемный картридж, в результате чего упрощаются операции технического обслуживания.



Картридж Serap серии 80

В таблице выбора указаны типы Seram, адаптированные для определенного вида защиты в соответствии с характеристиками для данного вида применения.

В таблице представлены наиболее распространенные виды применения с указанием соответствующего типа Seram. В каждом примере представлена:

- однолинейная схема подключения с указанием:
 - защищаемого оборудования;
 - конфигурации сети;
 - положения измерительных датчиков;
- обычные и специальные функции защиты, используемые Seram для данного типа применения.

Для справок представлен перечень функций защиты.

Схемы с глухозаземленной или заземленной через сопротивление нейтралью представлены одной и той же пиктограммой, то есть, схемой с глухозаземленной нейтралью.

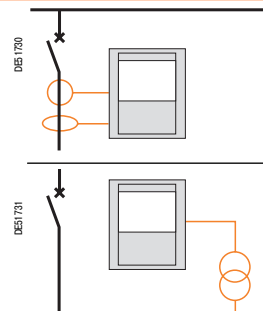
Seram серии 20

Для простых применений



Характеристики

- 10 логических входов
- 8 релейных выходов
- 1 порт связи Modbus
- 8 входов подключения температурных датчиков



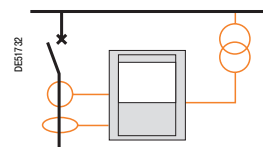
Seram серии 40

Для применения с повышенными требованиями



Характеристики

- 10 логических входов
- 8 релейных выходов
- редактор логических уравнений
- 1 порт связи Modbus
- 16 входов подключения температурных датчиков



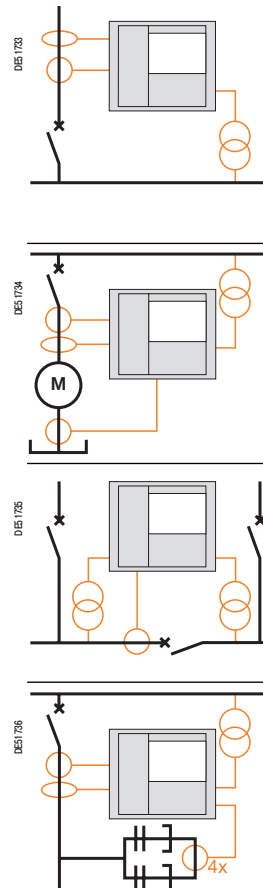
Seram серии 80

Для специального применения



Характеристики

- 42 логических входа
- 23 релейных выхода
- редактор логических уравнений
- 2 порта связи Modbus
- 16 входов подключения температурных датчиков и функций
- съемный картридж с данными параметров и уставок защит для быстрого повторного ввода в эксплуатацию после замены
- элемент питания для сохранения аварийных сигналов и событий и записи осциллограмм аварийных режимов
- графический человеко-машинный интерфейс для обеспечения местного управления оборудованием
- программное обеспечение Logiram, поставляемое в соответствии с требованиями Заказчика, для программирования специальных функций



Функции защиты		Применение					
основные	специальные	Подстанция	Сборные шины	Трансформатор	Двигатель	Генератор	Конденсатор
Защита по току		S20		T20	M20		
Защита по напряжению и частоте			B21				
	Защита по скорости изменения частоты		B22				
Защита по току, напряжению и частоте		S40		T40		G40	
	Направленная защита от замыканий на землю	S41			M41		
	Направленная защита от замыканий на землю и в фазах	S42		T42			
Защита по току, напряжению и частоте		S80	B80				
	Направленная защита от замыканий на землю	S81		T81	M81		
	Направленная защита от замыканий на землю и в фазах	S82		T82		G82	
	Защита по скорости изменения частоты	S84					
Защита по току, напряжению и частоте	Дифференциальная защита трансформатора или блока "электрическая машина – трансформатор"			T87	M88	G88	
	Дифференциальная защита электрической машины				M87	G87	
Защита по току, напряжению и частоте	Контроль напряжения в трех фазах для двух систем сборных шин		B83				
Защита по току, напряжению и частоте	Защита от небаланса конденсаторных батарей						C86
		Стр. 14	Стр. 16	Стр. 18	Стр. 24	Стр. 28	Стр. 32

Стр. 43

Стр. 79

Защиты	Код ANSI	S20	B22	S40	S41	S42	S80	S81	S82	S84
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	4		4	4	4	8	8	8	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4		4	4	4	8	8	8	8
УРОВ	50BF			1	1	1	1	1	1	1
макс. защита обратной последовательности	46	1		2	2	2	2	2	2	2
тепловая защита кабеля	49RMS							2	2	2
макс. направленная токовая защита в фазах ⁽¹⁾	67					2			2	2
макс. направленная токовая защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	67N/67NC				2	2		2	2	2
макс. направленная защита активной мощности	32P				1	1		2	2	2
мин. направленная защита активной мощности	37P									2
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D		2				2	2	2	2
защита мин. напряжения, однофазная	27R		1				2	2	2	2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27		2/1 ⁽⁴⁾	2	2	2	4	4	4	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59		2	2	2	2	4	4	4	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N		2	2	2	2	2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47			1	1	1	2	2	2	2
защита максимальной частоты	81H		1	2	2	2	2	2	2	2
защита минимальной частоты	81L		2	4	4	4	4	4	4	4
скорость изменения частоты	81R		1							2
АПВ (4 цикла) ⁽²⁾	79	□		□	□	□	□	□	□	□
контроль синхронизма ⁽³⁾	25						□	□	□	□

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием дополнительных модулей входов/выходов.

(3) С дополнительным модулем контроля синхронизма MCS 025.

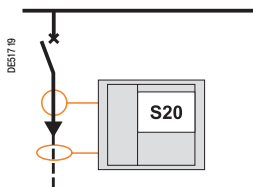
(4) Для 2 линейных напряжений и 1 фазного напряжения.

Защита фидеров

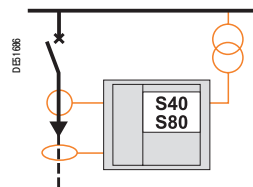
■ защита фидеров от коротких замыканий и перегрузок.

Защита фидера с малой емкостью в системе с резистивно-заземленной нейтралью или с глухозаземленной нейтралью: Sepam S20, S40 или S80

■ без контроля по напряжению и частоте.

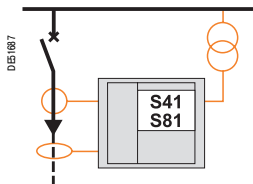


■ с контролем по напряжению и частоте.



Защита фидера с большой емкостью в системе с резистивно-заземленной нейтралью либо с компенсированной или изолированной нейтралью: Sepam S41 или S81

■ специальная защита отходящего фидера: 67N/67NC.

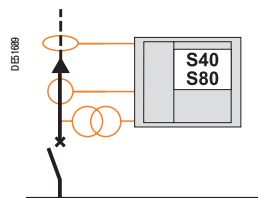
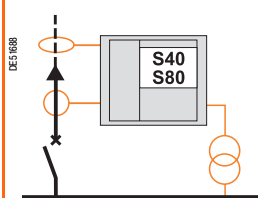
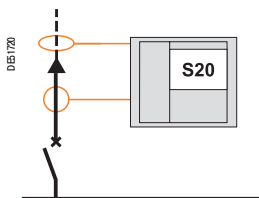


Защита вводов

- защита сборных шин от коротких замыканий.

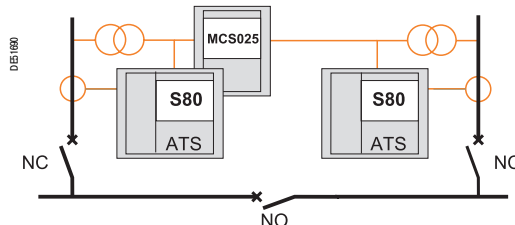
Защита ввода: SepamS20, S40 или S80

- без контроля по напряжению и частоте.
- контроль по напряжению и частоте на сборных шинах.
- контроль по напряжению и частоте на линии.



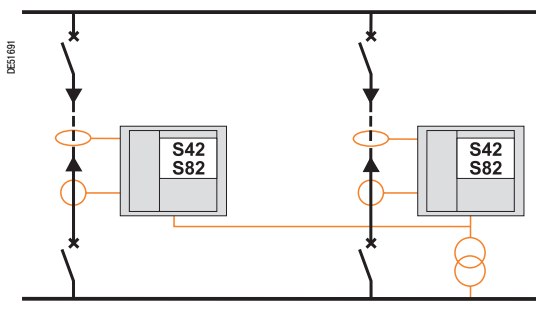
Защита двух вводов: SepamS80

- автоматическое включение резерва (ABP) и контроль синхронизма (ANSI 25).



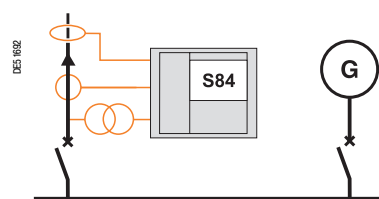
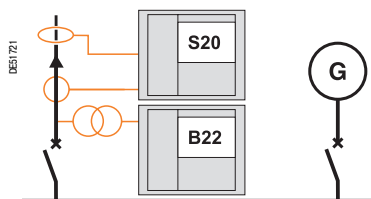
Защита параллельно соединенных вводов: Sepam S42 или S82

- специальная защита линии или источника: 67, 67N/67NC.



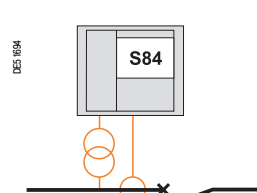
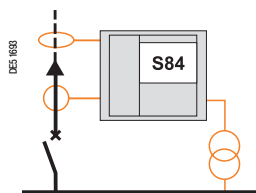
Защита параллельно соединенных вводов с использованием функций отключения генератора от сети: SepamS20 + B22 или Sepam S84

- специальные функции разъединения: 27, 59, 59N, 81L, 81R.
- специальные функции разъединения: 27, 59, 59N, 81L, 81R, 32P, 37P.



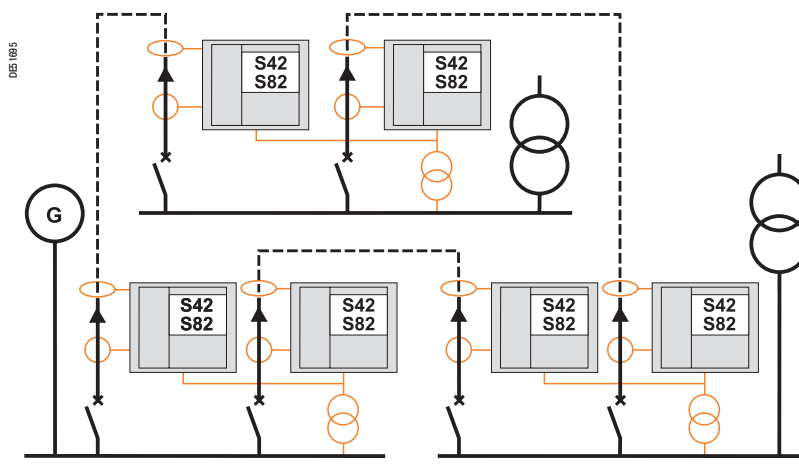
Защита ввода или шиносоединительного выключателя с функцией разгрузки, основанной на контроле скорости изменения частоты: Sepam S84

- специальные функции разгрузки: 81L, 81R.



Защита вводов, соединенных по схеме замкнутой петли: Sepam S42 или S82

- защита линии или источника: 67, 67N/67NC;
- направленная логическая селективность.



1

Защиты	Код ANSI	B21	B22	B80	B83
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51			8	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G			8	8
УРОВ	50BF			1	1
макс. защита обратной последовательности	46			2	2
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D	2	2	2	2
защита мин. напряжения, однофазная	27R	1	1	2	2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27	2/1 ⁽³⁾	2/1 ⁽³⁾	4	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59	2	2	4	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N	2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47			2	2
защита максимальной частоты	81H	1	1	2	2
защита минимальной частоты	81L	2	2	4	4
скорость изменения частоты	81R		1		
контроль синхронизма ⁽²⁾	25			□	□

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) С дополнительным модулем контроля синхронизма MCS 025.

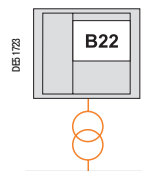
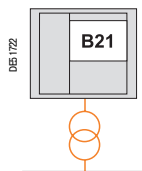
(3) Для 2 линейных напряжений и 1 фазного напряжения.

Контроль по напряжению

- контроль по напряжению и частоте.

Контроль по напряжению в трех фазах и напряжению нулевой последовательности на сборных шинах: Sepam B21 или B22

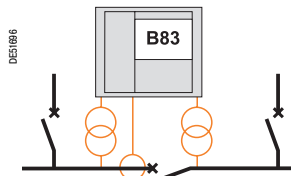
- специальная функция разгрузки: 81L.



Защита секционного выключателя

- защита системы сборных шин от коротких замыканий;
- контроль по напряжению и частоте.

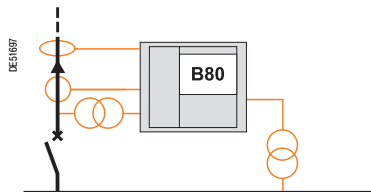
Контроль по напряжению в трех фазах и напряжению нулевой последовательности, на двух секциях сборных шин: Sepam B83



Защита ввода с контролем напряжения на сборных шинах

- защита системы сборных шин от коротких замыканий;
- контроль по напряжению и частоте на линии.

Контроль по одному напряжению на сборных шинах: Sepam B80



1

На обычных схемах подсоединение трансформатора показано без учета уровня напряжения:

■ первичная обмотка трансформатора всегда находится вверху;

■ вторичная обмотка трансформатора всегда представлена внизу.

Первичная и вторичная обмотки трансформатора должны иметь защиту.

Серат устанавливается либо со стороны первичной, либо вторичной обмотки защищаемого трансформатора. Защита второй обмотки обеспечивается устройством Серат, используемым для защиты вводов или отходящих линий подстанции.

Защиты	Код ANSI	T20	T40	T42	T81	T82	T87
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	4	4	4	8	8	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	4	8	8	8
УРОВ	50BF		1	1	1	1	1
макс. защита обратной последовательности	46	1	2	2	2	2	2
тепловая защита эл. машины ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2	2	2
дифференциальная защита от замыканий на землю	64REF				2	2	2
дифференциальная защита трансформатора (две обмотки)	87T						1
макс. направленная токовая защита в фазах ⁽¹⁾	67			2		2	2
макс. направленная токовая защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	67N/67NC			2	2	2	2
макс. направленная защита активной мощности	32P				2	2	2
сверхпоток (В/Гц)	24						2
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D				2	2	2
защита мин. напряжения, однофазная	27R				2	2	2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27		2	2	4	4	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59		2	2	4	4	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N		2	2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47		1	1	2	2	2
защита максимальной частоты	81H		2	2	2	2	2
защита минимальной частоты	81L		4	4	4	4	4
термостат / газовое реле ⁽²⁾	26/63	□	□	□	□	□	□
контроль температуры (16 датчиков) ⁽³⁾	38/49T	□ 8 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков
контроль синхронизма ⁽⁴⁾	25				□	□	□

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием дополнительных модулей входов/выходов.

(3) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

(4) С дополнительным модулем контроля синхронизма MCS 025.

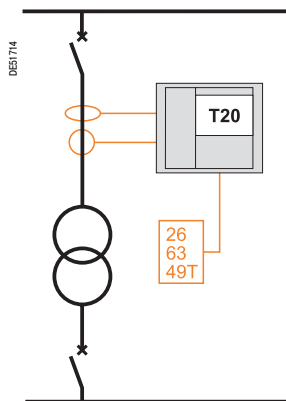
Защита отходящих линий к трансформатору

- защита трансформатора от коротких замыканий и перегрузок;
- внутренняя защита трансформатора: термостат / газовое реле (ANSI 26/63);
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 49T).

Защита отходящей линии к трансформатору без контроля по напряжению: Sepam T20

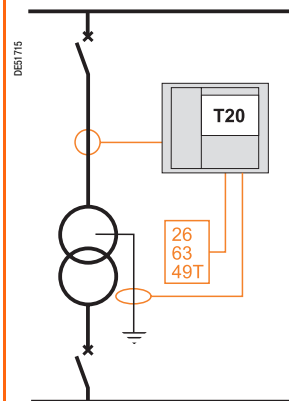
Защита от замыканий на землю:

- первичная обмотка: 50G/51G.



Защита от замыканий на землю:

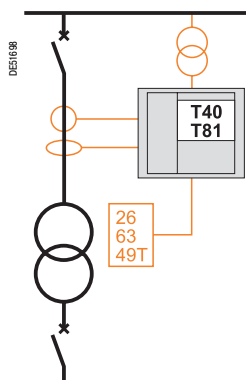
- нейтраль: 50G/51G.



Защита отходящей линии к трансформатору с контролем по напряжению: Sepam T40 или T81

Защита от замыканий на землю:

- первичная обмотка: 50G/51G.



Примечание: в случае длинного отходящего фидера функция 50G/51G может быть заменена функцией 67N/67NC.

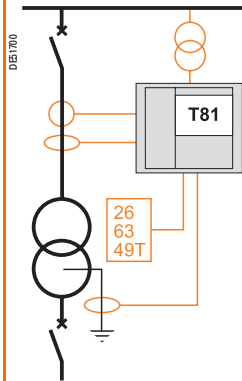
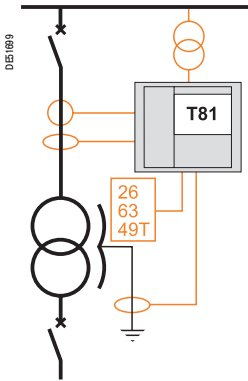
Примеры применения
Трансформатор
Защита отходящих линий

1

Защита отходящей линии к трансформатору с контролем по напряжению и измерением по дополнительному току: Seram T81

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ масса бака: 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ вторичная обмотка: 50G/51G.



Примечание: в случае длинного отходящего фидера функция 50G/51G может быть заменена функцией 67N/67NC.

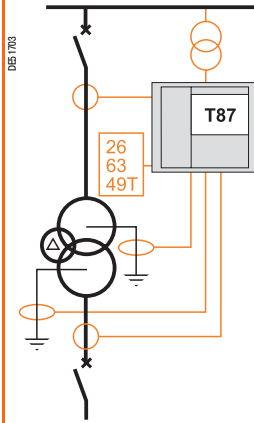
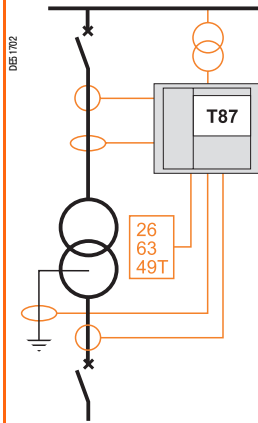
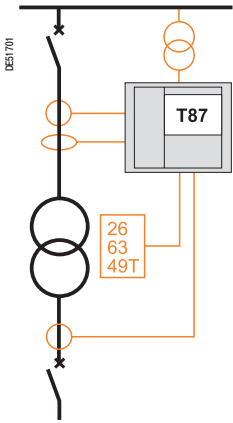
Дифференциальная защита отходящей линии к трансформатору: Seram T87

Дифференциальная защита трансформатора: 87T

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ вторичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G
■ вторичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G.



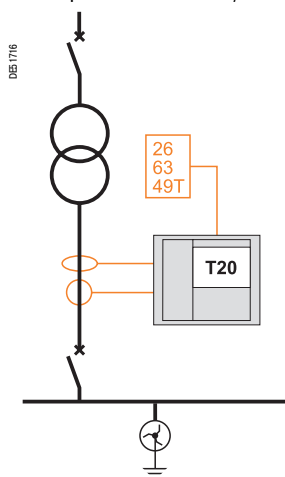
Защита трансформаторных вводов

- защита трансформатора от коротких замыканий и перегрузок;
- внутренняя защита трансформатора: термостат / газовое реле (ANSI 26/63);
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 49T).

Защита трансформаторного ввода без контроля по напряжению: Seram T20

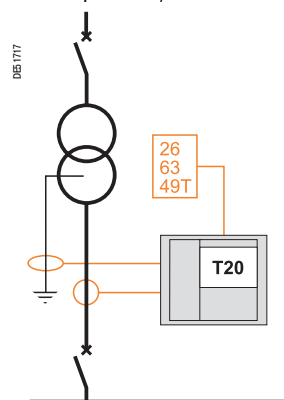
Защита от замыканий на землю:

- вторичная обмотка: 50G/51G.



Защита от замыканий на землю:

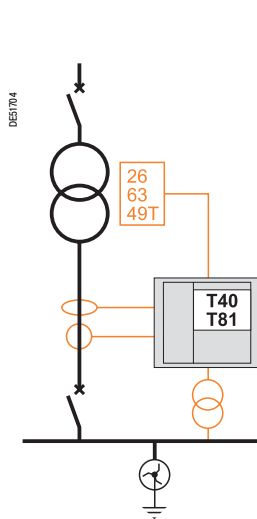
- нейтраль: 50G/51G.



Защита трансформаторного ввода с контролем по напряжению: Seram T40 или T81

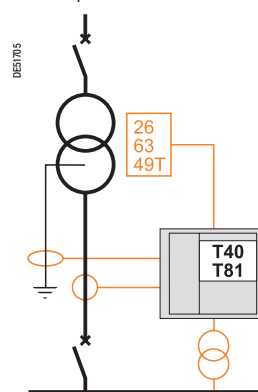
Защита от замыканий на землю:

- вторичная обмотка: 50G/51G.



Защита от замыканий на землю:

- вторичная обмотка:
- 64REF
- 50G/51G.



1

Дифференциальная защита трансформаторного ввода: Seram T87

Дифференциальная защита трансформатора: 87T

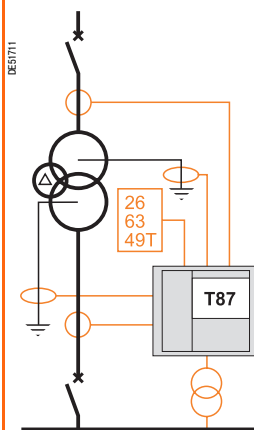
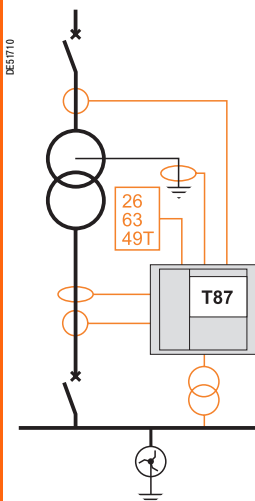
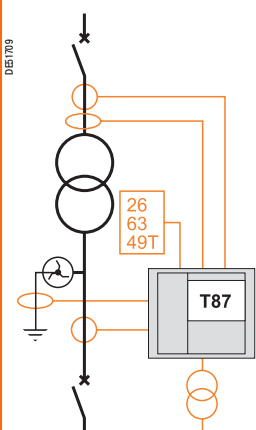
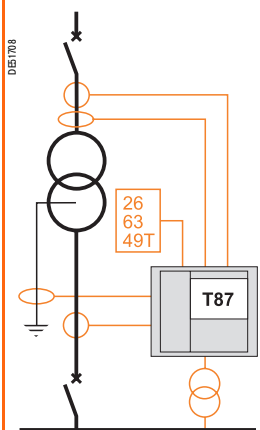
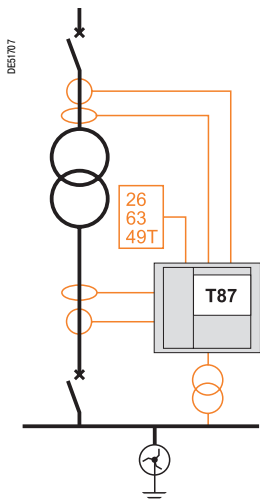
Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ вторичная обмотка: 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ вторичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка: 50G/51G
■ вторичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G.

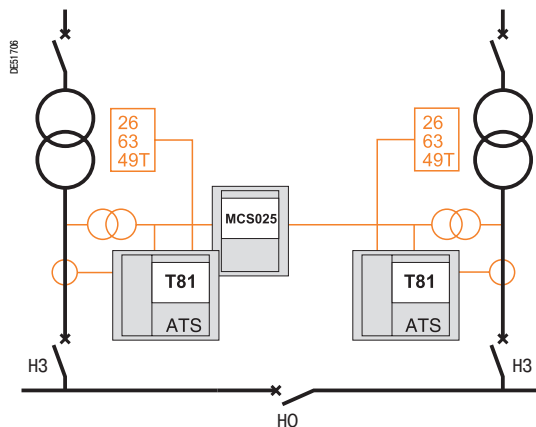
Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G
■ вторичная обмотка: 50G/51G.

Защита от замыканий на землю:
■ первичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G
■ вторичная обмотка:
□ 64REF
□ 50G/51G.



Защита двух несоединенных трансформаторных вводов: Seram T81

■ автоматическое включение резерва (ABP);
■ контроль синхронизма (ANSI 25).



Примеры применения

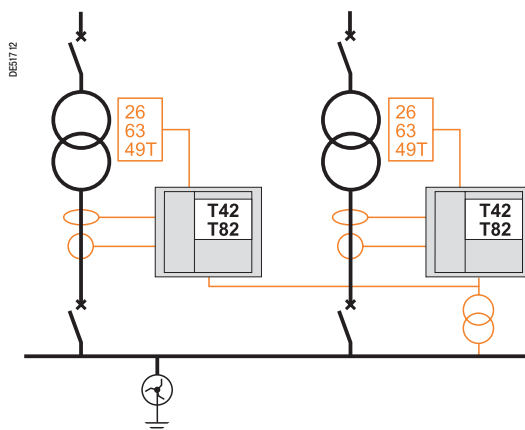
Трансформатор

Защита трансформаторных вводов

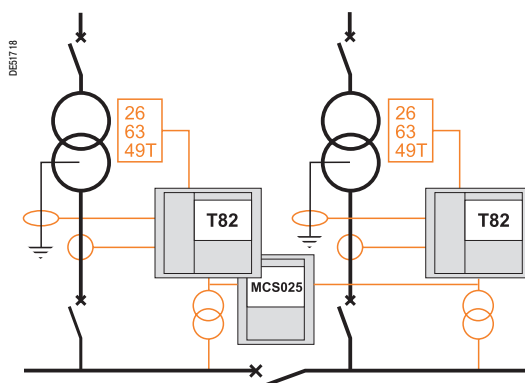
1

Защита параллельных трансформаторных вводов: Seram T42 или T82

- направленная фазная защита трансформатора: 67;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора: 50G/51G, 59N.

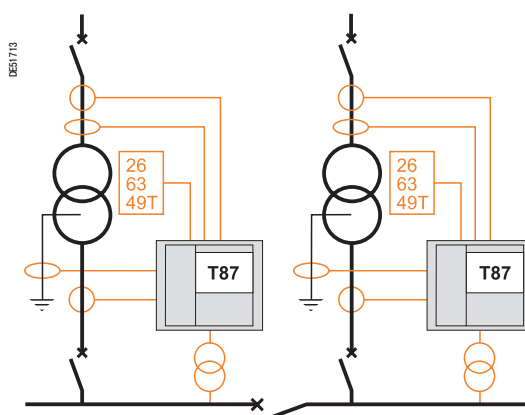


- направленная фазная защита трансформатора: 67;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора: 67N/67NC, 64REF;
- контроль синхронизма (ANSI 25).



Дифференциальная защита параллельных трансформаторных вводов: Seram T87

- дифференциальная защита трансформатора: 87T;
- направленная фазная защита трансформатора: 67;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора: 50G/51G, 67N/67NC, 64REF.



Защиты	Код ANSI	M20	M41	M81	M87	M88
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	4	4	8	8	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	8	8	8
УРОВ	50BF		1	1	1	1
макс. защита обратной последовательности	46	1	2	2	2	2
тепловая защита эл. машины ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2	2
дифференциальная защита трансформатора (две обмотки)	87T					1
дифференциальная защита эл. машины	87M				1	
макс. направленная токовая защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2	2
макс. направленная защита активной мощности	32P		1	2	2	2
макс. направленная защита реактивной мощности	32Q/40		1	1	1	1
защита от асинхронного режима с потерей возбуждения (мин. полного сопротивления)	40			1	1	1
защита мин. токовая в фазах	37	1	1	1	1	1
затянутый пуск / блокировка ротора	48/51LR/14	1	1	1	1	1
ограничение количества пусков	66	1	1	1	1	1
потеря синхронизма	78PS			1	1	1
защита макс. частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	12			□	□	□
защита мин. частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	14			□	□	□
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D		2	2	2	2
защита мин. напряжения, однофазная	27R		1	2	2	2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27		2	4	4	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59		2	4	4	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N		2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47		1	2	2	2
защита максимальной частоты	81H		2	2	2	2
защита минимальной частоты	81L		4	4	4	4
термостат / газовое реле	26/63			□		□
контроль температуры (16 датчиков) ⁽³⁾	38/49T	□ 8 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием дополнительных модулей входов/выходов.

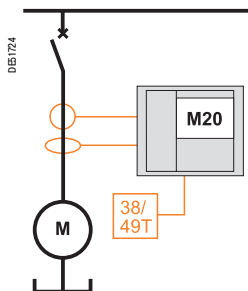
(3) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

Защита двигателей

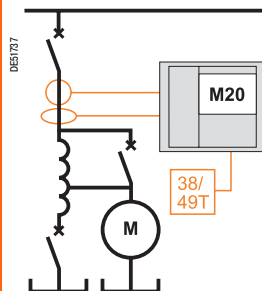
- защита двигателя от внутренних повреждений;
- защита от нарушений питания;
- защита от повреждений, связанных с нагрузкой;
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 38/49T).

Защита двигателя без контроля по напряжению: Seram M20

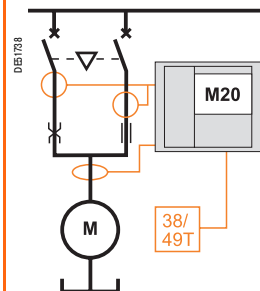
- Прямой пуск.



- Пуск через автотрансформатор.

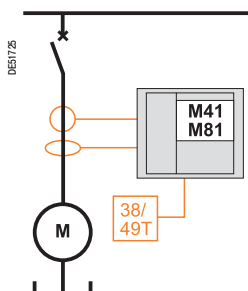


- Пуск с возможностью выбора направления вращения.

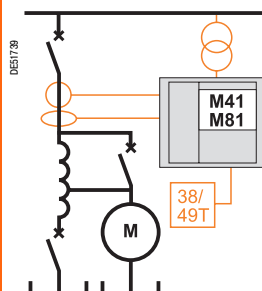


Защита двигателя с контролем по напряжению: Seram M41 или M81

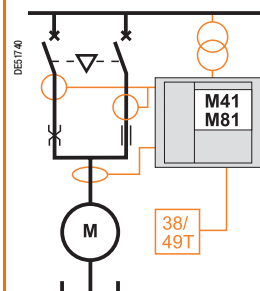
- Прямой пуск.



- Пуск через автотрансформатор.



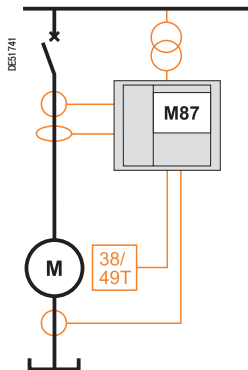
- Пуск с возможностью выбора направления вращения.



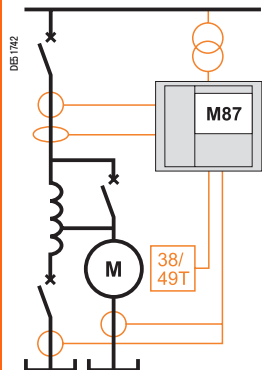
Дифференциальная защита двигателя: Seram M87

Дифференциальная защита двигателя: 87M

- Прямой пуск.

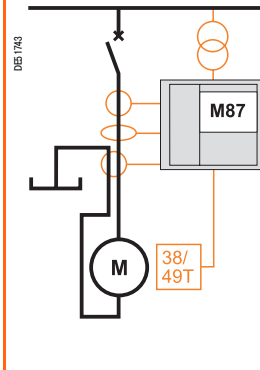


- Пуск через автотрансформатор.



Защита в фазах на основе автодифференциальной схемы: 50/51.

- Прямой пуск.



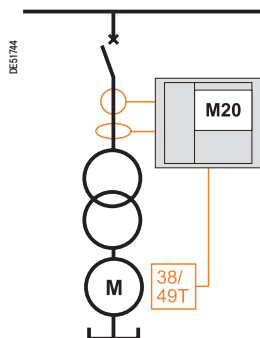
Защита блока «двигатель-трансформатор»

- защита двигателя и трансформатора от внутренних повреждений;
- защита от нарушений питания;
- защита от повреждений, связанных с нагрузкой;
- внутренняя защита трансформатора: термостат / газовое реле (ANSI 26/63);
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 38/49T).

Защита блока «двигатель-трансформатор» без контроля по напряжению: Seram M20

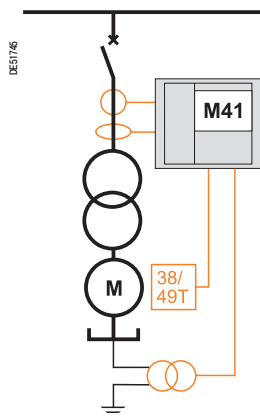
- защита первичной обмотки трансформатора от замыканий на землю: 50G/51G.

Примечание. Контроль изоляции двигателя обеспечивается другим устройством.



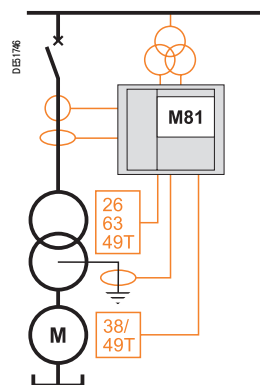
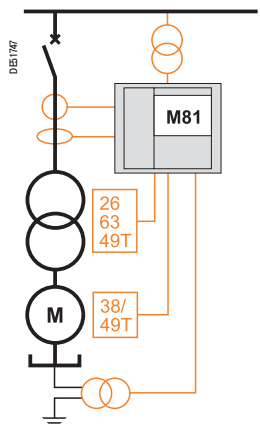
Защита блока «двигатель-трансформатор» с контролем по напряжению: Seram M41

- защита двигателя от замыканий на землю: 59N;
- защита первичной обмотки трансформатора от замыканий на землю: 50G/51G.



Защита блока «двигатель-трансформатор» с контролем по напряжению и контролем работы трансформатора: Seram M81

- защита двигателя от замыканий на землю: 59N;
- защита первичной обмотки трансформатора от замыканий на землю: 50G/51G;
- контроль работы трансформатора: газовое реле, термостат, измерение температуры.



Защиты	Код ANSI	G40	G82	G87	G88
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	4	8	8	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	8	8	8
УРОВ	50BF	1	1	1	1
макс. защита обратной последовательности	46	2	2	2	2
тепловая защита эл. машины ⁽¹⁾	49RMS	2	2	2	2
дифференциальная защита от замыканий на землю	64REF		2		2
дифференциальная защита трансформатора (две обмотки)	87T				1
дифференциальная защита эл. машины	87M			1	
макс. направленная токовая защита в фазах ⁽¹⁾	67		2	2	2
макс. направленная токовая защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2
макс. направленная защита активной мощности	32P	1	2	2	2
макс. направленная защита реактивной мощности	32Q/40	1	1	1	1
мин. направленная защита активной мощности	37P		2		
защита от асинхронного режима с потерей возбуждения (мин. полного сопротивления)	40		1	1	1
потеря синхронизма	78PS		1	1	1
защита макс. частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	12		□	□	□
защита мин. частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	14		□	□	□
макс. токовая защита с коррекцией по напряжению	50V/51V	1	2	2	2
защита мин. полного сопротивления	21B		1	1	1
защита от ошибочного включения в сеть	50/27		1	1	1
защита мин. напряжения нулевой последовательности 3-й гармоники / полная защита статора от замыкания на землю	27TN/64G2 64G		2	2	2
контроль насыщения (В/Гц)	24		2	2	2
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D		2	2	2
защита мин. напряжения, однофазная	27R		2	2	2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27	2	4	4	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59	2	4	4	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N	2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47	1	2	2	2
защита максимальной частоты	81H	2	2	2	2
защита минимальной частоты	81L	4	4	4	4
термостат / газовое реле	26/63		□		□
контроль температуры (16 датчиков) ⁽³⁾	38/49T	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков	□ 16 датчиков
контроль синхронизма ⁽³⁾	25		v	v	v

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием дополнительных модулей входов/выходов.

(3) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

(4) С дополнительным модулем контроля синхронизма MCS 025.

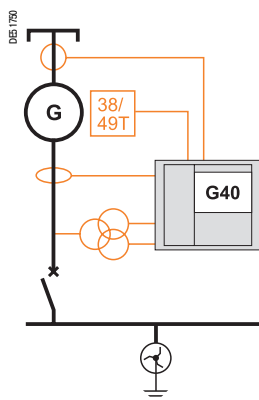
Защита генераторов

- защита генератора от внутренних повреждений;
- защита от повреждений сети;
- защита от повреждений, связанных с приводным механизмом;
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 38/49T);
- контроль по напряжению и частоте.

Защита генератора, переключенного на автономную работу: Seram G40

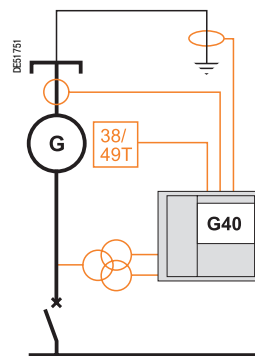
Защита от замыканий на землю:

- 50G/51G
- 59N.



Защита от замыканий на землю:

- 50G/51G.



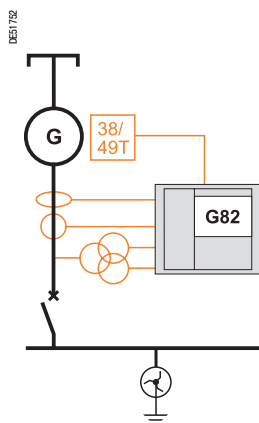
Защита генератора, соединенного с другими генераторами или подключенного к сети: Seram G82

Обнаружение коротких замыканий со стороны генератора: 67.

Защита от отказов управления.

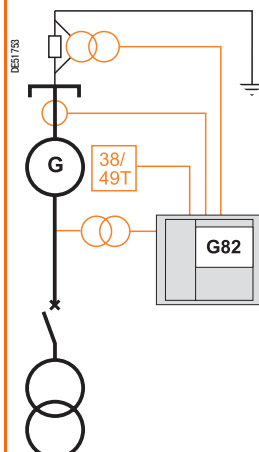
Защита от замыканий на землю:

- 50G/51G
- 59N.



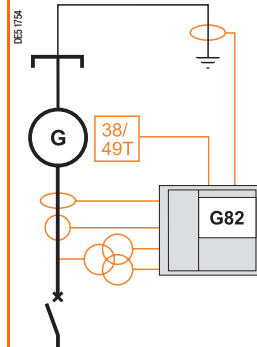
Защита от замыканий на землю:

- полная защита статора 64G.



Защита от замыканий на землю:

- 64REF и 50G/51G
- 50N/51N.

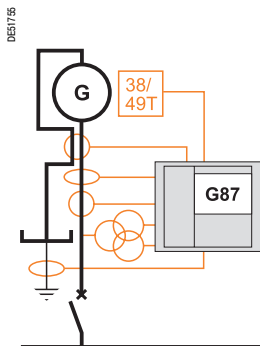


1

Дифференциальная защита генератора: Sepam G87

Фазная защита по автодифференциальной схеме: 50/51.

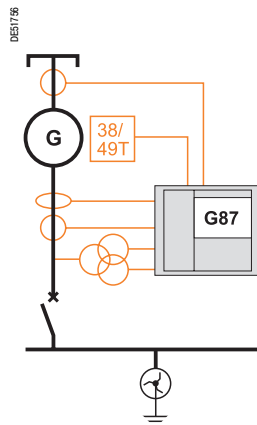
Защита от замыканий на землю: 50G/51G.



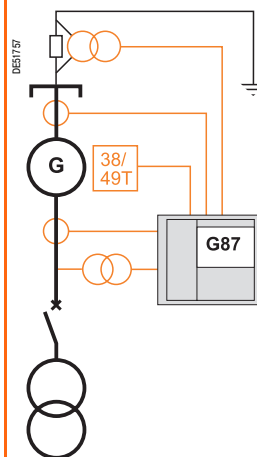
Дифференциальная защита генератора: 87M.

Защита от замыканий на землю:

- 50G/51G
- 59N.

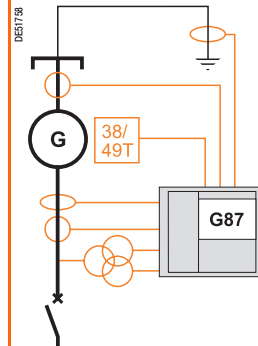


Защита от замыканий на землю:
■ полная защита статора 64G.



Защита от замыканий на землю:

- 50N/51N.



Защита блока "генератор – трансформатор"

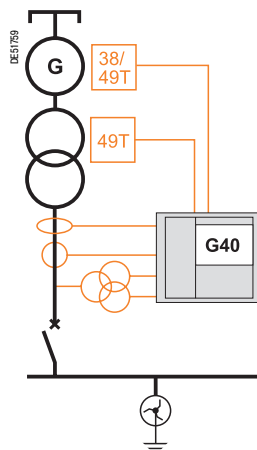
- защита генератора и трансформатора от внутренних повреждений;
- защита от повреждений сети;
- защита от повреждений, связанных с приводным механизмом;
- контроль температуры с помощью датчиков (ANSI 38/49T);
- контроль по напряжению и частоте.

Защита блока "генератор – трансформатор", переключенного на автономную работу: Sepam G40

Защита от замыканий на землю:

- 50G/51G.

Примечание. Контроль изоляции генератора обеспечивается другим устройством.



Защита блока "генератор – трансформатор", соединенного с другими генераторами или подключенного к сети: Seram G82

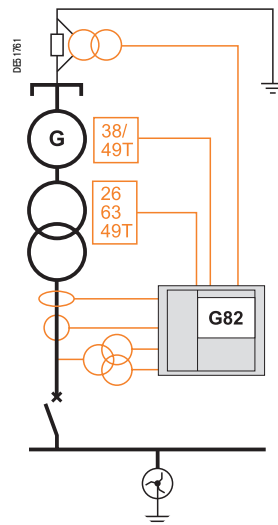
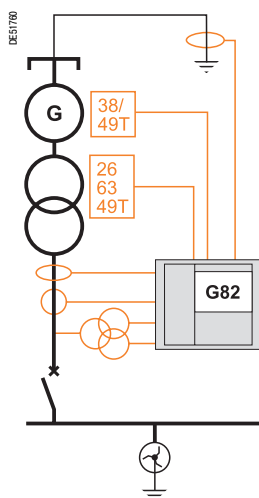
Обнаружение коротких замыканий со стороны генератора: 67.

Защита от отказов управления.

Внутренняя защита трансформатора: термостат / газовое реле (ANSI 26/63).

- защита от замыканий на землю генератора: 50G/51G;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 59N.

- защита от замыканий на землю генератора: полная защита статора 64G;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 59N.

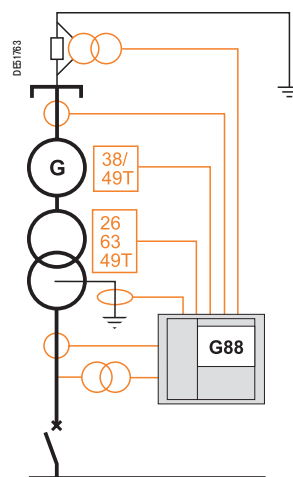
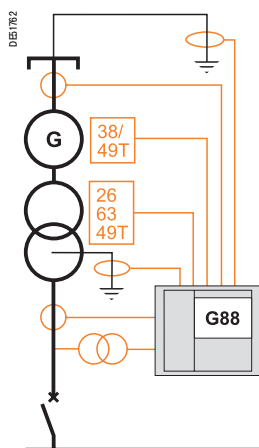


Дифференциальная защита блока «генератор-трансформатор»: Seram G88

Дифференциальная защита блока «генератор-трансформатор»: 87T.

- защита от замыканий на землю генератора: 50G/51G;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора:
 - ☐ 50G/51G.

- защита от замыканий на землю генератора: полная защита статора 64G;
- защита от замыканий на землю вторичной обмотки трансформатора:
 - ☐ 50G/51G
 - ☐ 64REF.



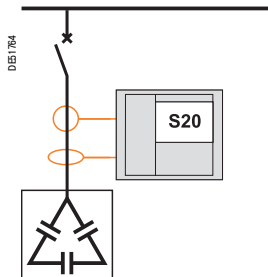
Защиты	Код ANSI	S20	S40	C86
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	4	4	8
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	4	4	8
УРОВ	50BF		1	1
макс. защита обратной последовательности	46	1	2	2
тепловая защита конденсатора ⁽¹⁾	49RMS			2
небаланс ступеней конденсаторов	51C			8
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D			2
защита мин. напряжения, однофазная	27R			2
защита мин. напряжения (L-L или L-N)	27		2	4
защита макс. напряжения (L-L или L-N)	59		2	4
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N		2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47		1	2
защита максимальной частоты	81H		2	2
защита минимальной частоты	81L		4	4
контроль температуры (16 датчиков) ⁽²⁾	38/49T			□ 16 датчиков

Цифры указывают количество реле для каждой функции защиты:
■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.
(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.
(2) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

Защита конденсаторной батареи

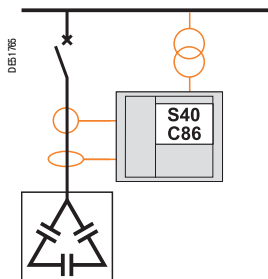
Защита батареи конденсаторов, соединенных по схеме треугольника без контроля по напряжению: Seram S20

- защита конденсаторной батареи от коротких замыканий.



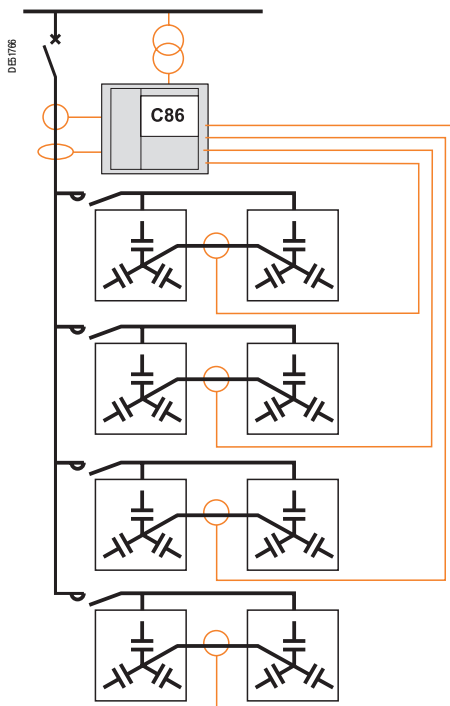
Защита батареи конденсаторов, соединенных по схеме треугольника с контролем по напряжению: Seram S40 или C86

- защита конденсаторной батареи от коротких замыканий;
- контроль по напряжению и частоте;
- защита от перегрузок: ANSI 49RMS (используется только Seram C86).

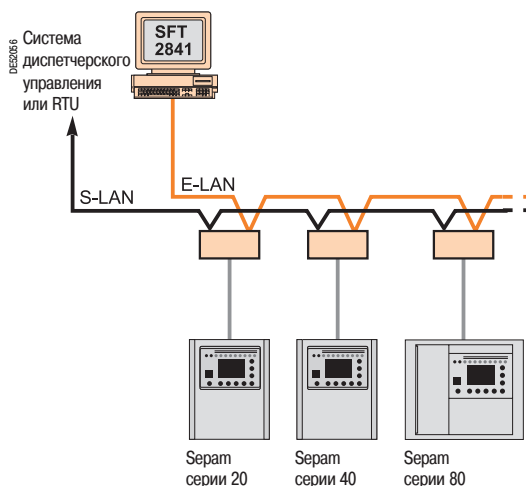


Защита батареи конденсаторов с 1-4 ступенями, соединенных по схеме двойной звезды: Seram C86

- защита конденсаторной батареи от коротких замыканий;
- контроль по напряжению и частоте;
- специальная защита от перегрузок с автоматической адаптацией к количеству используемых ступеней конденсаторной батареи;
- защита от небаланса: 51C.



Все устройства Sepam могут подключаться и интегрироваться в архитектуру связи. Таким образом, обеспечивается дистанционный доступ ко всем данным, имеющимся в Sepam.



Подключение Sepam к двум сетям связи (S-LAN и E-LAN)

Два типа сети связи

Устройства Sepam могут подключаться к двум разным типам сети, обеспечивающим доступ к различным данным:

- сеть связи для диспетчерского управления или S-LAN (Supervisory Local Area Network);
- сеть связи для эксплуатации или E-LAN (Engineering Local Area Network).

Примеры архитектуры сети связи представлены на стр. 36 и 37.

Сеть связи системы диспетчерского управления S-LAN

Сеть S-LAN используется для обеспечения функций диспетчерского управления установкой и электрической сетью. S-LAN позволяет подключить все средства связи по одному и тому же протоколу связи к централизованной системе диспетчерского управления (супервизору).

Sepam подключается к сети S-LAN на основании следующих протоколов:

- Modbus RTU;
- DNP3;
- IEC60870-5-103.

Эксплуатационная сеть связи E-LAN

Сеть E-LAN используется для обеспечения функций параметрирования и эксплуатации Sepam. E-LAN позволяет подключить все устройства Sepam к ПК, оборудованному программным обеспечением SFT 2841. С помощью SFT 2841 пользователю обеспечивается дистанционный и централизованный доступ ко всем данным, имеющимся в Sepam, без необходимости разработки специальной программы связи.

Таким образом, пользователь получает возможность в очень простой форме выполнять следующее:

- устанавливать основные параметры и настройки функций Sepam;
- получать от устройств Sepam всю информацию по эксплуатации и данные диагностики;
- управлять системой защиты электрической сети;
- контролировать состояние электрической сети;
- проводить диагностику любого сбоя в работе электрической сети.

Протоколы связи

Протокол Modbus RTU

Протокол Modbus RTU является стандартным протоколом передачи данных, введен в 1979 году, широко используется в промышленности и поддерживается многими средствами связи.

За более подробной информацией о протоколе Modbus RTU обращайтесь: www.modbus.org.

Протокол DNP3

Протокол DNP3 является протоколом передачи данных, специально адаптированным к требованиям применения в аппаратных системах электроснабжения для осуществления дистанционного контроля и управления подстанциями электрической сети.

За более подробной информацией о протоколе DNP3 обращайтесь: www.dnp.org.

Протокол IEC60870-5-103

Протокол IEC60870-5-103 является сопроводительной нормой основных стандартов серии IEC60870-5. В соответствии с данным протоколом устанавливается связь между оборудованием защиты и устройствами системы управления (система диспетчеризации или RTU) распределительного пункта.

За более подробной информацией о протоколе IEC60870-5-103 обращайтесь: www.iec.org.

Другие протоколы

Подключение Sepam к сети связи на основе других протоколов требует использования шлюза / преобразователя протокола.

Modbus TCP/IP

Шлюзы Ethernet EGX Merlin Gerin используются для подключения Sepam к сети Modbus TCP/IP.

IEC 60870-5-101

Шлюз CN 1000, разработанный компанией EuroSystem, используется для подключения Sepam к сети IEC60870-5-101.

Этот шлюз быстро и очень легко вводится в работу с помощью поставляемого программного обеспечения для конфигурирования, содержащего данные о всех параметрах устройств Sepam.

За более подробной информацией о шлюзе CN 1000 обращайтесь: www.euro-system.fr.

Модули связи Seram

Полная гамма модулей для связи

Seram подключается к сети связи с помощью модуля связи.

Выбор модуля связи зависит от используемой архитектуры связи:

- количество подключаемых сетей:
 - одна сеть, S-LAN или E-LAN;
 - две сети, S-LAN и E-LAN;
- протокол связи, предусмотренный для сети S-LAN: Modbus RTU, DNP3 или IEC60870-5-103;
- физический интерфейс сети:
 - 2-проводная или 4-проводная линия связи RS 485;
 - оптоволоконная линия связи с архитектурой по схеме звезды или кольца.

Подробное описание модулей связи Seram см. на стр. 157.

Простота ввода в эксплуатацию

Модули связи являются выносными модулями, легко устанавливаются и подключаются.

Конфигурирование модулей связи полностью осуществляется с помощью программного обеспечения SFT 2841:

- выбор протокола и конфигурирование функций, поддерживаемых каждым протоколом;
- конфигурирование физического интерфейса связи.



Полная гамма модулей связи Seram



Просмотр данных Seram с помощью Web-навигатора

Шлюзы Ethernet

Seram подключается к сети Ethernet TCP/IP через шлюз EGX 200 или сервер EGX 400 для установления полностью "прозрачной" связи.

Шлюз EGX 200

Шлюз EGX 200 обеспечивает подключение Seram к высокоскоростной сети связи и интеграцию Seram в архитектуру со многими "ведущими". Шлюз обеспечивает также связность с IP (Internet Protocol), благодаря чему возможно установление связи с помощью средств поддержки любого типа (в том числе через intranet / internet).

Сервер EGX 400

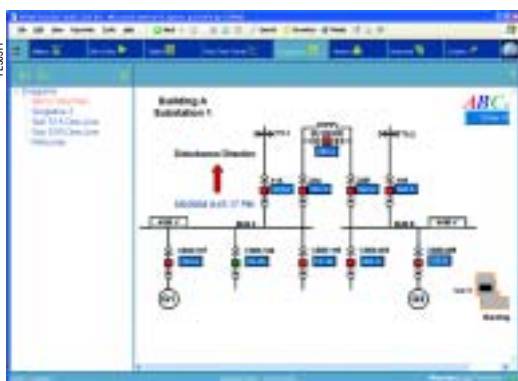
Помимо обеспечения связи через Ethernet TCP/IP сервер EGX 400 дает возможность просмотра Web-страниц и страниц HTML, специально создаваемых для представления основной информации, переданной устройствами Seram.

Доступ к этой информации в незашифрованном и безопасном виде обеспечивается с помощью любого ПК, подключенного к сети intranet / internet с использованием Web-навигатора.

Программное обеспечение SMS системы управления энергоснабжением

При помощи программного обеспечения SMS системы управления энергоснабжением PowerLogic System возможно максимально использовать информацию, переданную устройствами Seram.

В результате, при таком оснащении, достигается большая эффективность работы электрической установки.



Контроль электрической сети, оборудованной Seram, при помощи программного обеспечения SMS PowerLogic

Ниже показаны пять типичных вариантов архитектуры сети.

Каждый вариант представлен:

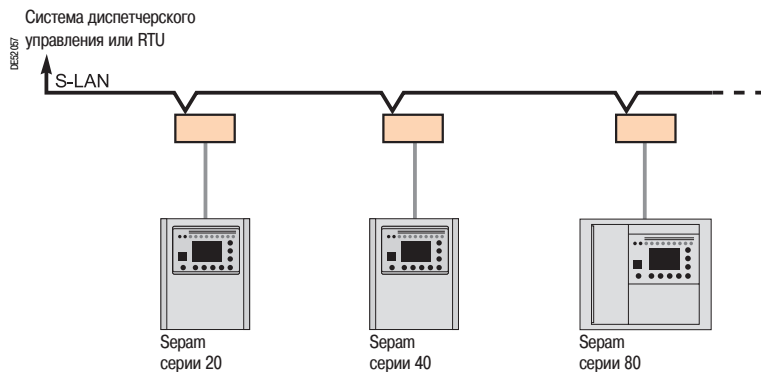
- принципиальной схемой;
- характеристиками сети.

Физическая архитектура сети связи и подключение к этой сети выбирается в зависимости от типа сети (линия связи RS 485 или оптоволоконная линия) и используемых модулей связи. Подробное описание модулей связи см. на стр. 157.

Пример 1. Одна сеть S-LAN

Характеристики сети S-LAN

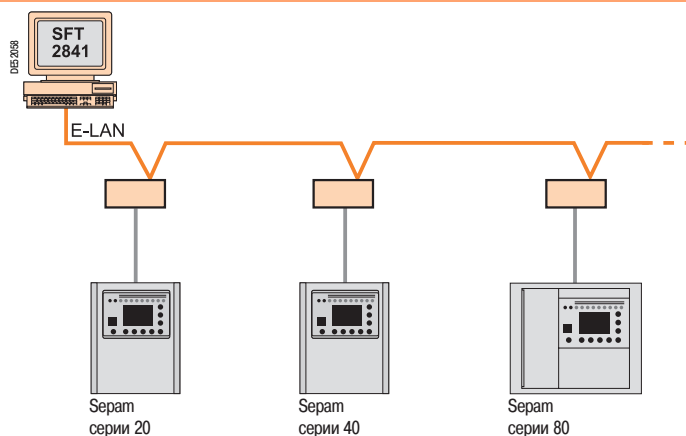
протокол	Modbus RTU, DNP3 или IEC60870-5-103
средства физической поддержки	витая пара (2-проводная линия RS 485 или 4-проводная линия RS 485) или оптоволоконная линия



Пример 2. Одна сеть E-LAN

Характеристики сети E-LAN

протокол	Modbus RTU
средства физической поддержки	витая пара (2-проводная линия RS 485 или 4-проводная линия RS 485) или оптоволоконная линия



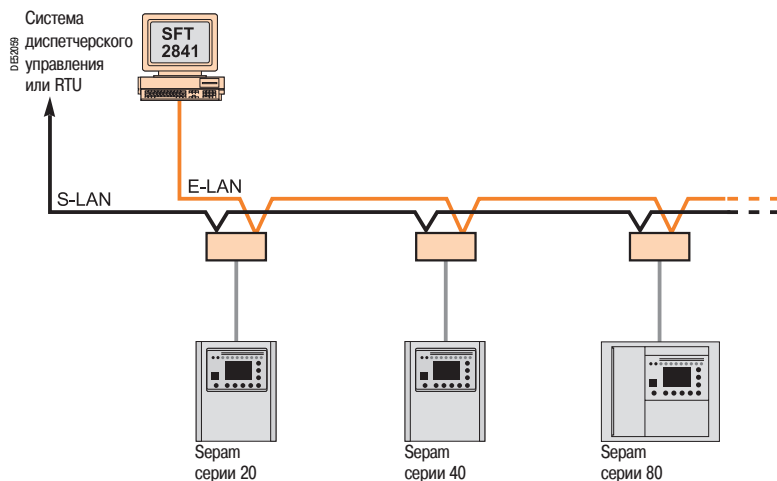
Пример 3. Соединенные параллельно сети S-LAN и E-LAN

Характеристики сети S-LAN

протокол	Modbus RTU, DNP3 или IEC60870-5-103
средства физической поддержки	витая пара, 2-проводная линия RS 485 или оптоволоконная линия

Характеристики сети E-LAN

протокол	Modbus RTU
средства физической поддержки	витая пара, 2-проводная линия RS 485 или оптоволоконная линия

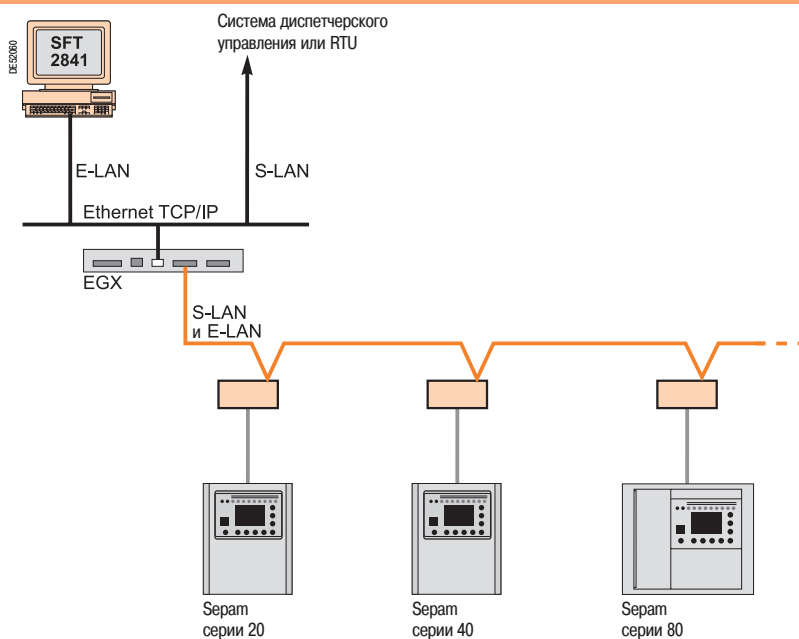


Пример 4. Сети S-LAN и E-LAN, подключенные к Ethernet TCP/IP**Характеристики сети Modbus между устройствами Sepam (сеть S-LAN и E-LAN)**

протокол	Modbus RTU
средства физической поддержки	витая пара (2-проводная линия RS 485 или 4-проводная линия RS 485)

Характеристики сети Ethernet

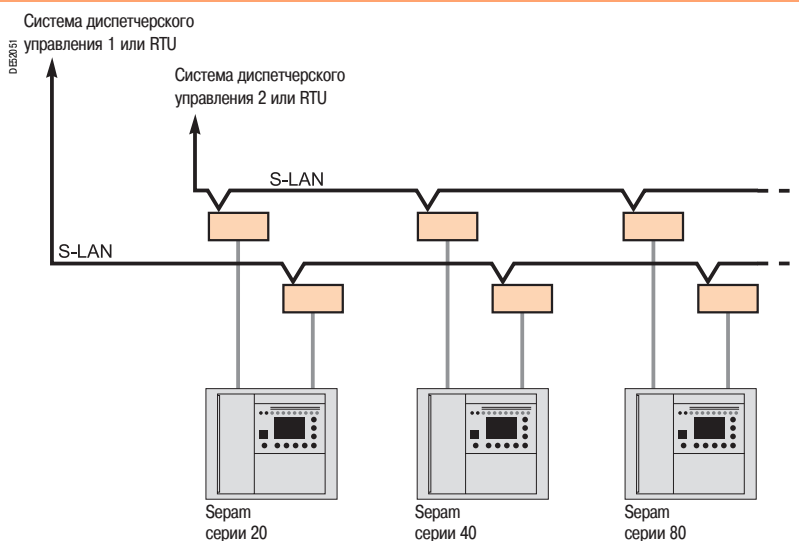
протокол	Modbus TCP/IP
средства физической поддержки	Ethernet 10/100 Base Tx или 100 Base Fx
функции шлюза EGX 200 или EGX 400	преобразователь Modbus TCP / Modbus RTU уплотнение между двумя сетями S-LAN и E-LAN

**Пример 5. Две сети S-LAN, соединенные параллельно (Sepam серии 80)****Характеристики сети S-LAN**

протокол	Modbus RTU DNP3 или IEC 60870-5-103
средства физической поддержки	витая пара (2-проводная линия RS 485 или 4-проводная линия RS 485) или оптоволоконная линия

Примечание. Оба порта связи Sepam серии 80 могут также использоваться для создания двух резервных сетей S-LAN, подключенных к одной системе диспетчерского управления / RTU.

К двум сетям S-LAN можно добавить одну сеть E-LAN.



1

	Протокол Modbus RTU			Протокол DNP3			Протокол IEC60870-5-103		
	Серия 20	Серия 40	Серия 80	Серия 20	Серия 40	Серия 80	Серия 20	Серия 40	Серия 80
Данные, переданные от Seram на систему диспетчерского управления									
Измерения и данные диагностики									
измерения	■	■	■	■	■	■	■	■	■
энергия		■	■		■	■			
диагностика сети	■	■	■	■	■	■			
диагностика работы электрической машины	■	■	■	■	■	■			
диагностика выключателей	■	■	■	■	■	■			
диагностика Seram	■	■	■	■	■	■	■	■	■
счетчики Logipram			■			■			
Телесигнализация									
аварийные сигналы и внутренние состояния	■	■	■	■	■	■	■	■	■
логические входы	■	■	■	■	■	■	■	■	■
логические выходы		■	■						
сигнальные лампы		■	■						
логические уравнения		■	■		■	■		■	■
Данные, передаваемые от системы диспетчерского управления на Seram									
команды дистанционного управления импульсного типа, переданные в прямом режиме	■	■	■	■	■	■	■	■	■
команды дистанционного управления импульсного типа, переданные в режиме "Select Before Operate" (выбор с подтверждением)	■	■	■	■	■	■			
поддерживаемые команды дистанционного управления (для Logipram)			■						
защита передачи команд дистанционного управления			■						
Данные, доступные с помощью специальной функции									
Выставление времени и даты									
события с маркировкой времени их совершения	■	■	■	■	■	■	■	■	■
не востребованные события				■	■	■			
выставление времени и временная синхронизация	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Дистанционная настройка									
выбор группы уставок защит	■	■	■	■	■	■	■	■	■
считывание/запись уставок защит	■	■	■						
считывание основных параметров	■	■	■						
считывание/запись с аналогового выхода (MSA 141)	■	■	■	■	■	■			
Диагностика сети									
передача записанных данных функции осциллографирования аварийных режимов	■	■	■	■	■	■	■	■	■
контексты отключения		■	■			■			■
контекст несинхронизации			■						
Прочие данные									
идентификация Seram	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Данные, переданные от Seram на супервизор

Результаты измерений и данные диагностики

Различные величины, измеренные Seram, к которым имеется дистанционный доступ, группируются по следующим категориям:

- измерения значений: тока, напряжения, частоты, мощности, температуры и т.д.;
- измерения энергии: данные счетчиков энергии или счетчиков импульсного типа;
- данные диагностики сети: сдвиг фаз, токи отключения, коэффициент несимметрии и т.д.;
- данные диагностики электрической машины: нагрев, время пуска двигателя, время работы до отключения по перегрузке, время ожидания после отключения и т.д.;
- данные диагностики выключателей: кумулятивное значение токов отключения, время работы и количество коммутаций, время взвода привода и т.д.;
- данные диагностики Seram: незначительное повреждение или серьезное повреждение и т.д.;
- данные счетчиков Logipam.

Телесигнализация

Данные о логическом состоянии, доступные дистанционно, сгруппированы по следующим категориям:

- аварийные сигналы и данные о внутреннем состоянии;
- данные о состоянии логических входов;
- данные о состоянии логических выходов;
- данные о состоянии 9 сигнальных ламп на передней панели Seram;
- данные о состоянии выходных битов логических уравнений.

Аварийные сигналы и внутренние состояния

Аварийные сигналы и внутренние состояния являются данными телесигнализации (TS), предварительно назначенными различным функциям защиты или управления. TS используются в зависимости от типа Seram и могут быть переназначены с помощью программы Logipam.

Данные телесигнализации, передаваемые по линии связи, следующие:

- аварийные сигналы, выдаваемые всеми функциями защиты;
- аварийные сигналы, выдаваемые функциями контроля: неисправность ТТ или ТН, неисправность цепи управления;
- данные о состоянии Seram:
 - ☐ Seram не квитируется;
 - ☐ запрет телерегулировки, запрет передачи телекоманд;
- данные о состоянии следующих функций:
 - ☐ АПВ: в работе / заблокировано, АПВ в действии / успешное АПВ, окончательное отключение;
 - ☐ запись осциллограмм аварийных режимов: блокировка записи / сохранение в памяти.

Данные, переданные от супервизора на Seram

Команды дистанционного управления импульсного типа

Передача команд дистанционного управления импульсного типа (телекоманд) (ТС) может осуществляться в одном из следующих двух режимов, выбранном в соответствии с установленными параметрами:

- в прямом режиме;
 - в подтвержденном режиме SBO (Select Before Operate) (выбор с подтверждением).
- Телекоманды заранее заданы и соответствуют различным функциям измерения, защиты и управления и используются в зависимости от типа Seram.

Телекоманды обеспечивают:

- управление выключателем (выключение/включение);
- возврат Seram в исходное состояние (reset) и инициализацию максиметров;
- выбор активной группы уставок с помощью активации группы А или В;
- блокировка или активация следующих функций: АПВ, тепловая защита, запись осциллограмм аварийных режимов.

Телекоманды могут быть переназначены с помощью программы Logipam.

Поддержание команд дистанционного управления

Передача поддерживаемых команд дистанционного управления (ТСМ) осуществляется в прямом режиме, и эти телекоманды используются только с помощью программы Logipam Seram серии 80. Запись ТСМ позволяет сохранять в постоянном режиме данные о последнем переданном состоянии и обнуляется в случае отключения оперативного питания Seram.

Защита передачи команд дистанционного управления

Передача команд дистанционного управления и дистанционных настроек Seram серии 80 по сети S-LAN Modbus может быть защищена паролем.

Выставление времени и даты событий

Временная маркировка событий

С помощью данной функции выставляется точная дата и время изменения состояния (маркировка события), чтобы точно распределить эти данные по времени.

Seram периодически выполняет временную маркировку следующих событий:

- изменение состояния всех логических входов;
- изменение состояния всех телесигналов (TS) (аварийные сигналы и внутренние состояния).

Маркировка каждого события производится с точностью до 1 миллисекунды.

Количество списков маркированных событий, используемых Seram для каждого порта связи, а также содержание этих списков по количеству событий зависит от используемого протокола связи.

	Modbus RTU	DNP3	IEC 60870-5-103
Количество списков событий на один порт связи Seram	2	1	1
Количество событий в списке	64	100	100

Независимо от того, какой протокол связи используется: Modbus RTU, DNP3 или IEC60870-5-103, эти события могут быть восстановлены супервизором и использованы, например, для задания каких-либо величин или в качестве архивных данных.

Не запрошенные события

В соответствии с протоколом DNP3 Seram может произвольно передавать на супервизор маркированные по времени и дате события. Передача не запрошенных событий активируется при конфигурировании протокола DNP3.

Выставление времени и синхронизация

Выставление времени и даты событий осуществляется с помощью внутреннего таймера Seram.

Выставление времени производится:

- на дисплее Seram;
- с помощью программного обеспечения SFT 2841;
- через линию связи.

Для обеспечения долговременной стабильности временной маркировки событий или синхронизации событий на разных устройствах все Seram могут быть синхронизированы:

- внешним импульсом через соответствующий логический вход;
- через линию связи.

Дистанционная настройка

Установка параметров Sepam и уставок защит

Используются следующие функции дистанционной настройки:

- выбор группы уставок защиты;
- считывание основных параметров;
- считывание уставок защит (дистанционное чтение);
- запись уставок защит (дистанционное параметрирование).

Запись уставок защит может быть заблокирована при параметрировании.

Сети S-LAN и E-LAN

Возможность применения функций дистанционной настройки через сеть связи S-LAN зависит от используемого протокола связи.

Использование всех функций дистанционной настройки через сеть связи E-LAN возможно с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Доступ к другим данным с помощью специальной функции

Данные о диагностике сети

Возможна также дистанционная передача через линию связи следующих данных о диагностике сети, записанных Sepam в виде файлов:

- записи осциллограмм аварийных режимов в формате COMTRADE;
- контексты отключения;
- контекст несинхронизации.

Данные идентификации Sepam

Функция идентификации позволяет системе диспетчерского управления четко идентифицировать оборудование, подключенное к сети S-LAN на основании следующих данных:

- идентификация изготовителя;
- идентификация типа Sepam.

Данная функция применима для всех Sepam независимо от используемого протокола.

Seram серии 20. Seram серии 40	44
Seram серии 20. Таблица выбора	44
Seram серии 40. Таблица выбора	45
Входы датчиков	46
Основные параметры	47
Измерения и диагностика	48
Описание	48
Характеристики	51
Защиты	52
Описание	52
Основные характеристики	56
Диапазон настройки	57
Управление и контроль	60
Описание	60
Описание предварительно установленных функций	61
Адаптация предварительно установленных функций с помощью программного обеспечения SFT 2841	63
Характеристики	64
Базовый блок	64
Представление	64
Размеры	67
Описание	68
Электрические характеристики	70
Характеристики окружающей среды	71
Схемы подключения	72
Базовый блок	72
Seram серии 20	72
Seram серии 40	73
Входы фазного тока	74
Входы тока нулевой последовательности	75
Входы напряжения	76
Seram серии 20	76
Seram серии 40	77
<i>Seram серии 80</i>	<i>79</i>
<i>Дополнительные модули и аксессуары</i>	<i>129</i>
<i>Заказ оборудования</i>	<i>183</i>

Защиты		Подстанция	Трансформатор	Двигатель	Сборные шины	
Код ANSI		S20	T20	M20	B21 (3)	B22
макс. токовая защита в фазах		50/51	4	4		
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная от замыканий на землю		50N/51N 50G/51G	4	4		
макс. защита обратной последовательности		46	1	1		
тепловая защита		49Rmc	2	2		
мин. токовая защита в фазах		37		1		
блокировка ротора / затянутый пуск		48/51LR/14		1		
ограничение количества пусков		66		1		
защита мин. напряжения прямой последовательности		27D/47			2	2
защита мин. напряжения, однофазная		27R			1	1
защита мин. линейного напряжения		27			2	2
защита мин. фазного напряжения		27S			1	1
защита макс. линейного напряжения		59			2	2
защита макс. напряжения нулевой последовательности		59N			2	2
защита максимальной частоты		81H			1	1
защита минимальной частоты		81L			2	2
защита по скорости изменения частоты		81R				1
АПВ (4 цикла)		79	□			
термостат / газовое реле		26/63	□			
контроль температуры (8 датчиков, по 2 уставки на датчик)		38/49T	□	□		
Измерения						
фазный ток (действующее значение) (I1, I2, I3), ток нулевой последовательности (I0)		■	■	■		
среднее значение тока (I1, I2, I3), максиметры тока (IM1, IM2, IM3)		■	■	■		
напряжение (U21, U32, U13, V1, V2, V3), напряжение нулевой последовательности (V0)					■	■
напряжение прямой последовательности (Vd) / направление вращения фаз					■	■
частота					■	■
температура			□	□		
Диагностика сети и электрической машины						
ток отключения (TripI1, TripI2, TripI3, TripI0)		■	■	■		
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности (Iβ)		■	■	■		
запись осциллограмм аварийных режимов		■	■	■	■	■
нагрев			■	■		
время работы до отключения по перегрузке			■	■		
время ожидания после отключения при перегрузке			■	■		
счетчик часов работы / время работы			■	■		
ток и время пуска				■		
время запрета пуска, количество пусков до запрета				■		
Диагностика выключателя						
кумулятивное значение токов отключения		■	■	■		
контроль цепи отключения		□	□	□	□	□
количество коммутаций, время наработки, время взвода привода		□	□	□		
Контроль и управление						
Код ANSI						
управление выключателем / контактором (1)		94/69	□	□	□	□
удержание / квитирование		86	■	■	■	■
логическая селективность		68	□	□	□	□
переключение групп уставок		■ (2)	■ (2)	■ (2)		
сигнализация		30	■	■	■	■
Дополнительные модули						
модуль MET 148-2 - 8 входов подключения температурных датчиков			□	□		
модуль мсА 141 - 1 низковольтный аналоговый выход		□	□	□	□	□
модуль логических входов / выходов MES 114/ MES 114E/ MES 114F (10E/4S)		□	□	□	□	□
модуль связи: ACE 949-2, ACE 959, ACE 937, ACE 969TP или ACE 969FO		□	□	□	□	□

■ - стандарт, □ - в соответствии с установленными параметрами и наличием модулей входов/выходов MES 114/ MES 114E/ MES 114F или MET 148-2.

(1) Для выключателя с катушкой отключения при подаче или исчезновении напряжения.

(2) Исключительный выбор между логической селективностью и переключением с одной двухрейковой группы на другую.

(3) Выполняет функции Серат B20.

Защиты	Код ANSI	Подстанция		Трансформатор		Двигатель		Генератор
		S40	S41	S42	T40	T42	M41	G40
макс. токовая защита в фазах	50/51	4	4	4	4	4	4	4
макс. токовая защита в фазах с коррекцией по напряжению	50V/51V							1
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная от замыканий на землю	50N/51N 50G/51G	4	4	4	4	4	4	4
защита УРОВ	50BF	1	1	1	1	1	1	1
макс. защита обратной последовательности	46	2	2	2	2	2	2	2
макс. направленная токовая защита в фазах	67			2		2		
макс. направленная защита от замыканий на землю	67N/67NC		2	2		2	2	
макс. направленная защита активной мощности	32P		1	1			1	1
макс. направленная защита реактивной мощности	32Q/40						1	1
тепловая защита	49Rmc				2	2	2	2
мин. токовая защита в фазах	37						1	
затянутый пуск / блокировка ротора	48/51LR/14						1	
ограничение количества пусков	66						1	
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D						2	
защита мин. напряжения, однофазная	27R						1	
защита мин. напряжения ⁽³⁾	27/2TS	2	2	2	2	2	2	2
защита макс. напряжения ⁽³⁾	59	2	2	2	2	2	2	2
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N	2	2	2	2	2	2	2
защита макс. напряжения обратной последовательности	47	1	1	1	1	1	1	1
защита максимальной частоты	81H	2	2	2	2	2	2	2
защита минимальной частоты	81L	4	4	4	4	4	4	4
АПВ (4 цикла)	79	□	□	□				
контроль температуры (8 или 16 датчиков, по 2 установки на датчик)	38/49T				□	□	□	□
термостат / газовое реле	26/63				□	□		
Измерения								
фазный ток (действующее значение) (I1, I2, I3), ток нулевой последовательности (I0)		■	■	■	■	■	■	■
среднее значение тока (I1, I2, I3), максиметры тока (IM1, IM2, IM3)		■	■	■	■	■	■	■
напряжение (U21, U32, U13, V1, V2, V3), напряжение нулевой последовательности (V0)		■	■	■	■	■	■	■
напряжение прямой последовательности (Vd) / направление вращения фаз, напряжение обратной последовательности (Vi)		■	■	■	■	■	■	■
частота		■	■	■	■	■	■	■
активная, реактивная и полная мощность (P, Q, S)		■	■	■	■	■	■	■
максиметры мощности (PM, QM), коэффициент мощности		■	■	■	■	■	■	■
вычисленная активная и реактивная энергия (±Вт.ч, ±ВАр.ч)		■	■	■	■	■	■	■
активная и реактивная энергия (имп. счетчик) (±Вт.ч, ±ВАр.ч)		□	□	□	□	□	□	□
температура					□	□	□	□
Диагностика сети и электрической машины								
контекст отключения		■	■	■	■	■	■	■
ток отключения (Tripl1, Tripl2, Tripl3, Tripl0)		■	■	■	■	■	■	■
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности (Ii)		■	■	■	■	■	■	■
сдвиг фаз φ0, φ1, φ2, φ3		■	■	■	■	■	■	■
запись осциллограмм аварийных режимов		■	■	■	■	■	■	■
нагрев					■	■	■	■
время работы до отключения по перегрузке					■	■	■	■
время ожидания после отключения при перегрузке					■	■	■	■
счетчик часов работы / время работы					■	■	■	■
ток и время пуска							■	
время запрета пуска, количество пусков до запрета							■	
Диагностика выключателя								
кумулятивное значение токов отключения		■	■	■	■	■	■	■
контроль цепи отключения		□	□	□	□	□	□	□
количество коммутаций, время наработки, время взвода привода		□	□	□	□	□	□	□
контроль TT/TH	60FL	■	■	■	■	■	■	■
Контроль и управление								
управление выключателем / контактором ⁽¹⁾	94/69	■	■	■	■	■	■	■
удержание / квитирование	86	■	■	■	■	■	■	■
логическая селективность	68	□	□	□	□	□	□	□
переключение групп уставок		■	■	■	■	■	■	■
сигнализация	30	■	■	■	■	■	■	■
редактор логических уравнений		■	■	■	■	■	■	■
Дополнительные модули								
модуль MET 148-2 - 8 входов подключения температурных датчиков ⁽¹⁾					□	□	□	□
модуль mA 141 - 1 низкоуровневый аналоговый выход		□	□	□	□	□	□	□
модуль логических входов / выходов MES 114/ MES 114E/ MES 114F (10E/4S)		□	□	□	□	□	□	□
модуль связи: ACE 949-2, ACE 959, ACE 937, ACE 969TP или ACE 969FO		□	□	□	□	□	□	□

■ - стандарт, □ - в соответствии с установленными параметрами и наличием модулей входов/выходов MES 114/ MES 114E/ MES 114F или MET 148-2.

(1) Для выключателя с катушкой отключения при подаче или исчезновении напряжения.

(2) Возможно использование 2 модулей.

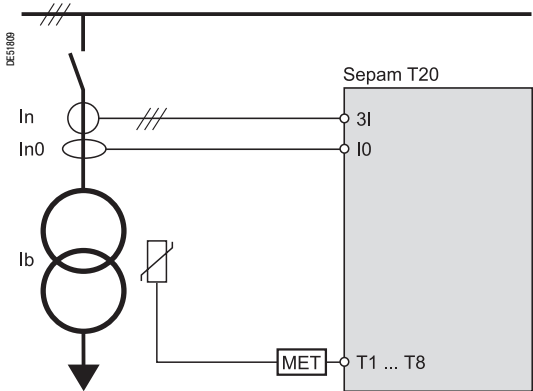
(3) Исключительный выбор: фазное или линейное напряжение для каждой двухрелейной группы.

2

Каждое устройство Sepam серии 20 или Sepam серии 40 имеет аналоговые входы для подсоединения датчиков, с помощью которых проводятся необходимые измерения в соответствии с типом применения Sepam.

Входы датчиков Sepam серии 20

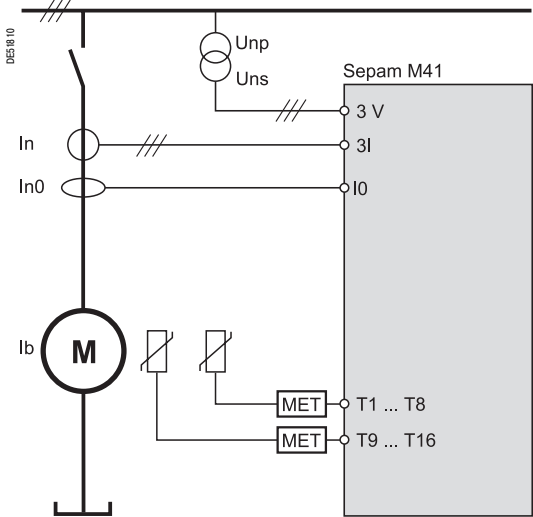
	S20	T20, M20	B21, B22
Входы фазного тока	3	3	0
Входы тока нулевой последовательности	1	1	0
Входы фазного напряжения	0	0	3
Входы напряжения нулевой последовательности	0	0	1
Входы температурных датчиков (на модуле MET 148-2)	0	8	0



Входы датчиков Sepam T20

Входы датчиков Sepam серии 40

	S40, S41, S42	T40, T42, M41, G40
Входы фазного тока	3	3
Входы тока нулевой последовательности	1	1
Входы фазного напряжения	2	2
Входы напряжения нулевой последовательности	1	1
Входы температурных датчиков (на модуле MET 148-2)	0	2 x 8



Входы датчиков Sepam M41.

Основные параметры определяют характеристики измерительных датчиков, подключаемых к Серат, и обуславливают рабочие характеристики используемых функций измерения и защиты. Они доступны с помощью программного обеспечения SFT 2841 в рубриках «Основные характеристики», «Датчики ТТ-ТН» и «Специальные характеристики».

Основные параметры		Выбор	Серат серии 20	Серат серии 40
In	номинальный фазный ток (первичный ток датчика)	2 или 3 ТТ 1 А / 5 А 3 датчика LPCT	1 - 6250 А 25 - 3150 А ⁽¹⁾	1 - 6250 А 25 - 3150 А ⁽¹⁾
Ib	базовый ток, соответствующий номинальной мощности оборудования		0,4 - 1,3 In	0,4 - 1,3 In
In0	номинальный ток нулевой последовательности	сумма токов в 3 фазах тор нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200 ТТ 1 А / 5 А + промежуточный кольцевой тор CSH 30 ТТ 1 А / 5 А + промежуточный кольцевой тор CSH 30 чувствительность x10 тор нулевой последовательности + адаптер ACE 990 (коэффициент трансформации тора 1/n, где 50 ≤ n ≤ 1500)	см. номинальный фазный ток In ном. ток: 2 А или 20 А 1 - 6250 А -	см. номинальный фазный ток In ном. ток: 2 А, 5 А или 20 А 1 - 6250 А (In0 = In) 1 - 6250 А (In0 = In/10)
Unp	номинальное первичное линейное напряжение (Vnp: номинальное первичное фазное напряжение Vnp = Unp/√3)		220 В – 250 кВ	220 В – 250 кВ
Uns	номинальное вторичное линейное напряжение	3 ТН: V1, V2, V3 2 ТН: U21, U32 1 ТН: U21	100, 110, 115, 120, 200, 230 В 100, 110, 115, 120 В 100, 110, 115, 120 В	100, 110, 115, 120, 200, 230 В 100, 110, 115, 120 В 100, 110, 115, 120 В
Uns0	вторичное напряжение нулевой последовательности для первичного напряжения нулевой последовательности Unp/√3		Uns/3 или Uns/√3	Uns/3 или Uns/√3
	номинальная частота		50 или 60 Гц	50 или 60 Гц
	период интеграции (для среднего тока и максиметров тока и мощности)		5, 10, 15, 30, 60 мин	5, 10, 15, 30, 60 мин
	импульсный счетчик энергии с накоплением	приращение активной энергии приращение реактивной энергии	- -	0,1 кВт.ч - 5 МВт.ч 0,1 квар.ч – 5 Мвар.ч

⁽¹⁾ Значения In для датчика LPCT в амперах: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

Измерения

Серат является точным измерительным устройством.

Все данные измерений и диагностики, используемые при вводе в работу или необходимые при эксплуатации и обслуживании оборудования, доступны в местном режиме или дистанционно и выводятся с указанием соответствующих единиц измерения: А, В, Вт и т.д.

Фазный ток

Измерение тока R_{ms} по каждой из трех фаз с учетом гармоник до 13-го порядка.

Для измерения фазного тока используются датчики различных типов:

- трансформаторы тока 1 А или 5 А;
- датчики тока типа LPCT.

Ток нулевой последовательности

В зависимости от типа Серат и подключаемых датчиков имеются 2 значения тока нулевой последовательности:

- ток нулевой последовательности I_{0S} , вычисленный по векторной сумме токов в 3 фазах;
- ток нулевой последовательности I_0 .

Для измерения тока нулевой последовательности используются различные типы датчиков:

- специальный тор нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200;
- трансформатор тока 1 А или 5 А с промежуточным кольцевым тором CSH 30;
- любой тор нулевой последовательности с адаптером ACE 990.

Среднее значение тока и максиметры тока

Среднее значение тока и максиметры тока вычисляются по значению тока в каждой из трех фаз I_1 , I_2 и I_3 :

- вычисление среднего значения тока происходит за период, который может быть установлен от 5 до 60 минут;
- максиметр тока является наибольшим значением среднего тока и позволяет определить потребляемый ток при бросках нагрузки.

Значения максиметров могут быть сброшены в 0.

Напряжение и частота

В зависимости от типа подключенных датчиков напряжения можно проводить измерение:

- фазных напряжений (V_1 , V_2 , V_3);
- линейных напряжений (U_{21} , U_{32} , U_{13});
- напряжения нулевой последовательности (V_0);
- напряжения прямой последовательности (V_d) и напряжения обратной последовательности (V_i);
- частоты (f).

Мощность

Значение мощности вычисляется по фазным токам I_1 , I_2 и I_3 :

- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность;
- коэффициент мощности $\cos \varphi$.

Значения мощности вычисляются так называемым методом 2 ваттметров.

Метод 2 ваттметров дает точные показания при отсутствии тока нулевой последовательности и не применяется в системах с распределенной нейтралью.

Максиметры мощности

Максиметр мощности определяет наибольшие средние значения активной и реактивной мощности, вычисляемые за тот же период, что и среднее значение тока. Значения максиметров могут быть сброшены в 0.

Энергия

- 4 счетчика энергии, вычисляемой в соответствии с измеренными значениями напряжений и фазного тока I_1 , I_2 и I_3 : производится измерение значений активной и реактивной энергий для каждого направления передачи энергии;
- 1-4 дополнительных счетчика для приема импульсов активной или реактивной энергий, выдаваемых внешними счетчиками.

Температура

Точное измерение температуры внутри оборудования, оснащенного датчиками типа "термозонд" с резисторами Pt100, Ni100 или Ni120, подключаемыми к дополнительному модулю MET 148-2.

Функции помощи при эксплуатации оборудования

С помощью Serap пользователь может получить следующую информацию:

- данные о работе оборудования;
- прогнозируемые данные для оптимизации процесса управления оборудованием;
- данные для упрощения настройки и использования защит.

Нагрев

Нагрев оборудования рассчитывается тепловой защитой. Отображается в процентах от величины номинального нагрева.

Время работы до отключения по перегрузке

Прогнозируемые данные, которые рассчитываются защитой от тепловой перегрузки.

Эти данные используются оператором для оптимизации управления текущим процессом для принятия решения:

- подачей вручную команды на отключение;
- за счет срабатывания защиты от тепловой перегрузки.

Время ожидания после отключения по перегрузке

Прогнозируемые данные, которые рассчитываются защитой от тепловой перегрузки.

Показывают время ожидания, необходимое для избежания повторного отключения защитой от тепловой перегрузки в случае слишком быстрого включения недостаточно охлажденного оборудования.

Счетчик часов работы / время наработки

Оборудование включается в работу, когда фазный ток превышает значение 0,1 Ib.

Кумулятивное значение времени работы оборудования отображается в часах.

Ток и время пуска двигателя / перегрузка двигателя

Двигатель запускается или находится под перегрузкой, когда фазный ток превышает значение 1,2 Ib. При каждом пуске и перегрузке Serap регистрирует в памяти:

- максимальное значение тока, потребляемого двигателем;
- продолжительность пуска / перегрузки.

Эти значения сохраняются в памяти до следующего пуска / перегрузки.

Количество пусков до блокировки / выдержка времени блокировки

Показывает количество оставшихся пусков, разрешенных защитой "ограничение количества пусков", а затем, если количество пусков равно 0, время ожидания до разрешения пуска.

Функции помощи в диагностике сети

Serap имеет функции измерения качества электроэнергии. Вся информация о нарушениях в работе сети, выявленных с помощью Serap, регистрируется для последующего анализа.

Контекст отключения

Запоминание значений токов отключения и величин I₀, I_i, U₂₁, U₃₂, U₁₃, V₀, V_i, V_d, f, P, Q, в момент отключения. В памяти сохраняются значения, соответствующие пяти последним отключениям.

Ток отключения

Запоминание значений токов в 3 фазах и значения тока в нейтрали в момент выдачи Serap последней команды на отключение для фиксации тока к.з. (анализ повреждений).

Эти значения сохраняются в памяти в контексте отключения.

Коэффициент несимметрии

Измерение коэффициента составляющей обратной последовательности фазных токов I₁, I₂ и I₃, характеристики небаланса питания защищаемого оборудования.

Сдвиг фаз

- измерение фазового сдвига φ₁, φ₂, φ₃ соответственно между фазными токами I₁, I₂ и I₃ и напряжениями V₁, V₂, V₃;
- измерение фазового сдвига φ₀ между током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности.

Запись осциллограмм аварийных режимов

Запись в соответствии с установленными параметрами события:

- всех измеряемых дискретных значений тока и напряжения;
- состояния всех логических входов и выходов;
- логической информации: сигналы срабатывания и т.д.

Характеристики записей	Serap серии 20	Serap серии 40
количество записей в формате COMTRADE	2	от 1 до 19
общая продолжительность одной записи	86 периодов (1,72 с на 50 Гц, 1,43 с на 60 Гц)	от 1 до 10 с Общая продолжительность записей плюс одна не должна превышать 20 с на 50 Гц и 16 с на 60 Гц.
количество точек на период	12	12
продолжительность записи до появления события	от 0 до 85 периодов	от 0 до 99 периодов
записанные данные	■ токи или напряжения ■ логические входы ■ сигналы срабатывания ■ логический выход O1	■ токи или напряжения ■ логические входы ■ сигналы срабатывания ■ логические выходы O1 – O4

Самодиагностика Serap

Serap имеет многочисленные процедуры самотестирования, реализуемые с помощью базового устройства и дополнительных модулей.

Самотестирование проводится с целью:

- обнаружения внутренних повреждений, которые могут привести к несвоевременному отключению или к неотключению при коротком замыкании;
- установке Serap в безопасное положение, позволяющее избежать несвоевременного срабатывания;
- оповещения пользователя о необходимости проведения технического обслуживания.

Внутреннее повреждение

Контролируемые внутренние повреждения подразделяются на две категории:

- серьезные повреждения: остановка Serap в предварительно определенном безопасном положении.

При этом защиты блокируются, выходные реле переводятся в начальное состояние, и на выходе устройства отслеживания готовности появляется сигнал об остановке Serap.

- незначительные повреждения: ухудшение работы Serap. При этом основные функции Serap сохраняются, защита оборудования обеспечивается.

Обнаружение наличия разъема

Осуществляется контроль наличия разъемов подсоединения датчиков тока и напряжения.

Отсутствие разъема представляет собой серьезное повреждение.

Контроль конфигурации

Осуществляется контроль наличия и исправной работы конфигурированных дополнительных модулей.

Отсутствие или отказ какого-либо дополнительного модуля представляет собой незначительное повреждение, отсутствие или отказ модуля логических входов/выходов представляет собой серьезное повреждение.

Функции помощи в диагностике выключателей

Данные диагностики выключателей предоставляют пользователю следующую информацию:

- механическое состояние выключателя;
 - дополнительные данные Serap, которые используются при проведении профилактического и ремонтного технического обслуживания выключателей.
- Эти измерения нужно сравнивать с данными, предоставленными изготовителем выключателей.

ANSI 60/60FL – контроль ТТ/ТН

Функция используется для контроля всей цепи измерений:

- датчики ТТ и ТН;
- линия связи;
- аналоговые входы Serap.

Контроль осуществляется:

- путем непрерывного контроля измеренных значений токов и напряжений;
- путем проверки данных о состоянии блок-контактов плавкого предохранителя трансформатора фазного напряжения или трансформатора напряжения нулевой последовательности.

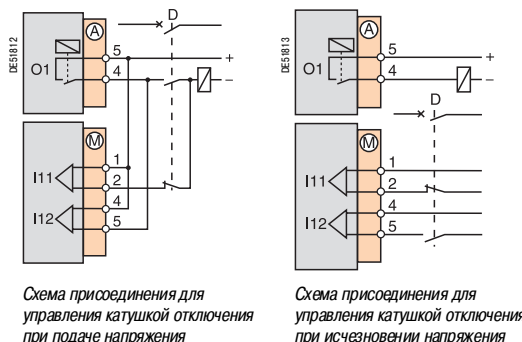
В случае потери данных о значениях тока или напряжения соответствующие функции защиты могут блокироваться во избежание какого-либо нежелательного отключения.

ANSI 74 – контроль цепи отключения

Для обнаружения повреждения цепи отключения с помощью Serap осуществляется контроль:

- присоединения катушек отключения при подаче напряжения;
- согласованного положения (вкл./выкл.) выключателя;
- выполнения команд включения и выключения выключателя.

Контроль цепи отключения осуществляется только при следующих схемах присоединения.



Кумулятивное значение токов отключения

Получаемые значения представлены в 6 диапазонах и могут использоваться для оценки состояния полюсов выключателя:

- значение полного кумулятивного тока отключения;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 0 до 2 In;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 2 до 5 In;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 5 до 10 In;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 10 до 40 In;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне > 40 In.

При каждом отключении выключателя значение тока отключения добавляется к полному кумулятивному току отключения и к кумулятивному значению, соответствующему данному значению тока.

Кумулятивное значение токов отключения выражается в килоамперах в квадрате (кА)².

Количество коммутаций

Кумулятивное значение количества коммутаций, выполненных выключателем.

Время коммутации выключателя и время взвода привода

Данная функция позволяет оценить состояние механического привода выключателя.

Функции	Диапазон измерений	Точность ⁽¹⁾ Серат серии 20	Точность ⁽¹⁾ Серат серии 40	MSA141	Сохранение
Измерения					
фазный ток	0.1 - 40 In ⁽²⁾	±1 %	±0.5 %	■	
ток нулевой последовательности	расчетный	0.1 - 40 In	±1 %	■	
	измеренный	0.1 - 20 In0	±1 %	■	
среднее значение тока	0.1 - 40 In	±1 %	±0.5 %		
максиметр тока	0.1 - 40 In	±1 %	±0.5 %		□
линейное напряжение	0.05 - 1.2 Unp	±1 %	±0.5 %	■	
фазное напряжение	0.05 - 1.2 Vnp	±1 %	±0.5 %	■	
напряжение нулевой последовательности	0.015 - 3 Vnp	±1 %	±1 %		
напряжение прямой последовательности	0.05 - 1.2 Vnp	±5 %	±2 %		
напряжение обратной последовательности	0.05 - 1.2 Vnp	-	±2 %		
частота, Серат серии 20	50 ±5 Гц или 60 ±5 Гц	±0.05 Гц	-	■	
частота, Серат серии 40	25 - 65 Гц	-	±0.02 Гц	■	
активная мощность	0.015 Sn ⁽²⁾ - 999 МВт	-	±1 %	■	
реактивная мощность	0.015 Sn ⁽²⁾ - 999 Мвар	-	±1 %	■	
полная мощность	0.015 Sn ⁽²⁾ - 999 МВА	-	±1 %	■	
максиметр активной мощности	0.015 Sn ⁽²⁾ - 999 МВт	-	±1 %		□
максиметр реактивной мощности	0.015 Sn ⁽²⁾ - 999 Мвар	-	±1 %		□
коэффициент мощности	-1 - +1 (CAP/IND)	-	±1 %		
расчётная активная энергия	0 - 2.1.10 ⁸ МВт.ч	-	±1 % ±1 digit		□
расчётная реактивная энергия	0 - 2.1.10 ⁸ Мвар.ч	-	±1 % ±1 digit		□
температура	от -30 до +200 °C или от -22 до +392 °F	±1 °C от +20 до +140 °C	±1 °C от +20 до +140 °C	■	
Помощь в диагностике сети					
контекст отключения					□
ток отключения при фазном замыкании	0.1 - 40 In	±5 %	±5 %		□
ток отключения при замыкании на землю	0.1 - 20 Ino	±5 %	±5 %		□
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности	10 - 500 % Ib	±2 %	±2 %		
сдвиг фаз φ0 (между U0 и I0)	0 - 359°	-	±2°		
сдвиг фаз φ1, φ2, φ3 (между V и I)	0 - 359°	-	±2°		
запись осциллограмм аварийных режимов					□
Помощь в диагностике работы электрической машины					
нагрев	0 - 800 % (100 % для фазы = Ib)	±1 %	±1 %	■	□
время работы до отключения по перегрузке	0 - 999 мин	±1 мин	±1 мин		
время ожидания после отключения при перегрузке	0 - 999 мин	±1 мин	±1 мин		
счетчик часов работы / время работы	0 - 65535 ч	±1 % или ±0.5 ч	±1 % или ±0.5 ч		□
ток пуска	1.2 Ib - 24 In	±5 %	±5 %		□
время пуска	0 - 300 с	±300 мс	±300 мс		□
количество пусков до запрета	0 - 60	1	1		
время запрета пуска	0 - 360 мин	±1 мин	±1 мин		
постоянная времени охлаждения	5 - 600 мин	-	±5 мин		
Помощь в диагностике коммутационного аппарата					
кумулятивное значение токов отключения	0 - 65535 kA ²	±10 %	±10 %		□
количество коммутаций	0 - 4.10 ⁹	1	1		□
время коммутации	20 - 100 мс	±1 мс	±1 мс		□
время взвода привода	1 - 20 с	±0.5 с	±0.5 с		□

■ Обеспечивается с помощью модуля аналогового выхода MSA 141 в соответствии с установленными параметрами.

□ Сохраняется при отключении источника оперативного питания.

(1) В стандартных условиях (МЭК 60255-6) типичная точность в In или Unp cosφ > 0.8.

(2) Sn: полная мощность = $\sqrt{3} \cdot Unp \cdot In$.

(3) Ориентировочное значение измерения до 0,02 In.

Токовая защита

Максимальная токовая защита в фазах (ANSI 50/51)

Защита от междофазных коротких замыканий, чувствительная к наибольшему из измеренных значений фазного тока.

Характеристики

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT) или с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT);
- со временем удержания или без времени удержания.

Serap серии 40 имеет характеристику отключения с подтверждением или без подтверждения, в соответствии с установленными параметрами:

- отключение без подтверждения: стандартный случай;
- отключение с подтверждением защитой максимального напряжения обратной последовательности (ANSI 47, экземпляр 1) для резервной защиты от удалённых двухфазных коротких замыканий;
- отключение с подтверждением защитой минимального напряжения (ANSI 27, экземпляр 1) для резервной защиты от междофазных коротких замыканий в силовых сетях с малым током короткого замыкания.

Максимальная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 50N/51N или 50G/51G)

Защита от замыканий на землю на основании измеренных или расчётных значений тока нулевой последовательности:

- ANSI 50N/51N: значение тока нулевой последовательности рассчитывается или измеряется с помощью трёх датчиков фазного тока;
- ANSI 50G/51G: ток нулевой последовательности измеряется непосредственно специальным датчиком.

Характеристики

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT) или с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT);
- со временем удержания или без времени удержания;
- стабильность защиты во время включения трансформатора обеспечивается подавлением 2-й гармоники, активизируется путём параметрирования.

Защита от отказов выключателей (УРОВ) (ANSI 50BF)

Резервная защита, выдающая команду на отключение для выключателей со стороны источника питания или смежных выключателей в случае неотключения выключателя после подачи команды на отключение, которое обнаруживается по отсутствию снижения тока повреждения.

Максимальная защита обратной последовательности (ANSI 46)

Защита от фазного небаланса, который обнаруживается путём измерения тока обратной последовательности.

- Чувствительная защита от двухфазных коротких замыканий на конце длинной отходящей линии.
- Защита оборудования от повышения температуры, вызванного несбалансированным питанием, неправильным направлением вращения фаз или потерей какой-либо фазы, а также защита от небаланса фазного тока.

Характеристики

- Serap серии 20:
 - 1 кривая с независимой выдержкой времени (DT);
 - 1 специальная кривая Schneider Electric с зависимой выдержкой времени;
- Serap серии 40:
 - 1 кривая с независимой выдержкой времени (DT);
 - 7 кривых с зависимой выдержкой времени: 3 кривых МЭК, 3 кривых IEEE и 1 специальная кривая Schneider Electric.

Тепловая защита (ANSI 49RMS)

Защита оборудования (трансформаторов, двигателей или генераторов) от теплового повреждения, вызванного перегрузками.

Нагрев вычисляется с помощью математической модели, учитывающей:

- действующие значения тока (RMS);
- температуру окружающей среды;
- значение тока обратной последовательности, причину повышения температуры ротора двигателя.

Вычисление нагрева позволяет рассчитать данные прогноза для помощи в эксплуатации и управлении процессом.

Защита может блокироваться логическим входом, когда это необходимо в соответствии с условиями логики управления.

Характеристики

- две группы уставок;
- 1 регулируемая уставка аварийной сигнализации;
- 1 регулируемая уставка отключения;
- уставки начального нагрева для точной адаптации характеристик защиты к кривым тепловым характеристикам оборудования, указанным производителем;
- постоянные времени нагрева и охлаждения оборудования.

В Serap серии 40 постоянная времени охлаждения может вычисляться автоматически на основании замеров температуры оборудования, осуществляемых с помощью датчика.

Устройство автоматического повторного включения (АПВ)

ANSI 79

Функция АПВ, позволяющая ограничить продолжительность перерыва в электроснабжении после отключения, вызванного неустойчивым или полу-устойчивым повреждением в воздушной линии. Устройство производит автоматическое повторное включение выключателя после выдержки времени, необходимой для восстановления изоляции. Путём параметрирования работа АПВ легко адаптируется к различным режимам эксплуатации.

Характеристики

- 1 – 4 цикла повторного включения, каждый цикл связан с регулируемой выдержкой времени восстановления изоляции;
- регулируемая и независимая выдержка времени возврата и блокировки;
- активация циклов связана через параметрирование с мгновенными выходами или выходами с выдержкой времени функций защиты от коротких замыканий (ANSI 50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC);
- запрет/блокировка АПВ через логический вход.

Направленная токовая защита

Максимальная направленная токовая защита в фазах (ANSI 67)

Защита от междуфазных коротких замыканий обеспечивает селективное отключение в зависимости от направления тока повреждения.

Эта защита сочетает в себе функцию максимальной токовой защиты в фазах с функцией обнаружения направления. Такая защита срабатывает, если функция максимальной токовой защиты в фазах в каком-либо выбранном направлении (линия или сборные шины) активируется, по крайней мере, в одной из трех фаз.

Характеристики

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- направление отключения по выбору;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT) или с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT);
- с устройством запоминания значения напряжения для обеспечения нечувствительности к потере напряжения поляризации в момент возникновения повреждения;
- со временем удержания или без времени удержания.

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 67N/67NC)

Защита от замыканий на землю обеспечивает селективное отключение в зависимости от направления тока повреждения.

Такая защита имеет 3 типа характеристик:

- тип 1: в зависимости от проекции вектора I_0 ;
- тип 2: в зависимости от величины вектора I_0 (ток нулевой последовательности), направленного на полуплоскость отключения;
- тип 3: в зависимости от величины вектора I_0 , направленного на регулируемый сектор отключения.

ANSI 67N/67NC, тип 1

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю в сетях с резистивно-заземленной, изолированной или компенсированной нейтралью на основании определения проекции измеренного значения тока нулевой последовательности.

Характеристики защиты типа 1

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- направление отключения по выбору;
- характеристический угол;
- без времени удержания;
- с устройством запоминания значения напряжения для обеспечения нечувствительности к повторяющимся повреждениям в сетях с компенсированной нейтралью.

ANSI 67N/67NC, тип 2

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю в сетях с резистивно-заземленной или глухозаземленной нейтралью на основании определения замеренного или расчетного значения тока нулевой последовательности.

Эта защита сочетает в себе функцию максимальной токовой защиты от замыканий на землю с функцией обнаружения направления. Такая защита срабатывает, если функция максимальной токовой защиты от замыканий на землю в каком-либо выбранном направлении (линия или сборные шины) активируется.

Характеристики защиты типа 2

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT) или с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT);
- направление отключения по выбору;
- с временем удержания или без времени удержания.

ANSI 67N/67NC, тип 3

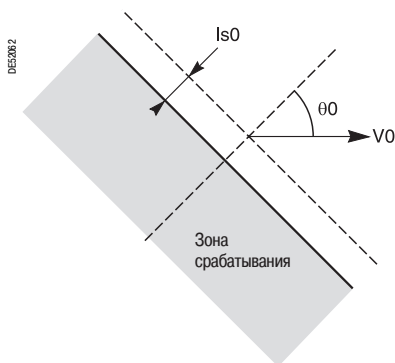
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю в распределительных сетях, для которых режим заземления нейтрали выбирается в зависимости от схемы эксплуатации, или в сетях с глухозаземленной нейтралью, основанная на определении замеренного значения тока нулевой последовательности.

Эта защита сочетает в себе функцию максимальной токовой защиты от замыканий на землю с функцией обнаружения направления (регулируемый сектор отключения). Такая защита срабатывает, если функция максимальной токовой защиты от замыканий на землю в каком-либо выбранном направлении (линия или сборные шины) активируется.

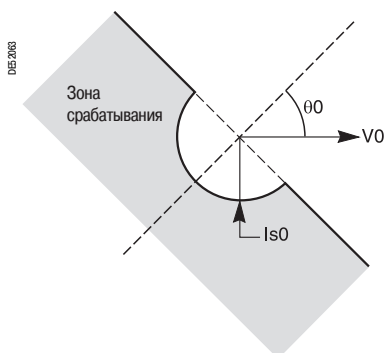
Данная функция защиты соответствует техническим условиям Enef DK5600.

Характеристики защиты типа 3

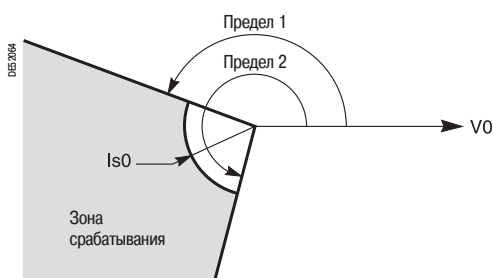
- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- направление отключения по выбору;
- без времени удержания.



Характеристика отключения защиты ANSI 67N/67NC, тип 1 (характеристический угол $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Характеристика отключения защиты ANSI 67N/67NC, тип 2 (характеристический угол $\theta_0 \neq 0^\circ$).



Характеристика отключения защиты ANSI 67N/67NC, тип 3

Направленная защита по мощности

Максимальная направленная защита активной мощности (ANSI 32P)

Двухнаправленная защита на основе расчёта значения активной мощности, адаптированного для следующих видов применения:

- максимальная защита активной мощности для обнаружения случая перегрузки и обеспечения разгрузки;
- защита "возврата активной мощности" для обеспечения:
 - защиты генератора от работы в качестве двигателя при потреблении генератором активной мощности;
 - защиты двигателя от работы в качестве генератора при выработке двигателем активной мощности.

Максимальная направленная защита реактивной мощности (ANSI 32Q/40)

Двухнаправленная защита на основе расчёта значения реактивной мощности для обнаружения потери возбуждения синхронных машин:

- максимальная защита реактивной мощности для двигателей, потребление реактивной мощности которыми возрастает в случае потери возбуждения;
- защита "возврата реактивной мощности" для генераторов, которые начинают потреблять реактивную мощность в случае потери возбуждения.

Защита оборудования

Минимальная токовая защита в фазах (ANSI 37)

Защита насосов от последствий потери напора путём обнаружения работы двигателя без нагрузки. Чувствительная к минимальному току в фазе 1, эта защита стабильна при отключении выключателя и может быть заблокирована через логический вход.

Затянутый пуск / блокировка ротора (ANSI 48/51LR/14)

Защита от перегрева двигателя, вызванного:

- затянутым пуском при запуске двигателя с перегрузкой (например, транспортёр) или при недостаточном напряжении питания.
- Повторный пуск не остановленного двигателя, определенный через логический вход, может учитываться как запуск;
- блокировкой ротора, вызванной нагрузкой двигателя (например, дробилкой);
 - в нормальном режиме после нормального пуска;
 - непосредственно при запуске, до обнаружения затянутого пуска, когда блокировка ротора определяется либо с помощью детектора нулевой скорости, подсоединенного к логическому входу, либо функцией минимальной частоты вращения.

Ограничение количества пусков (ANSI 66)

Защита от перегрева двигателя, вызванного:

- слишком частыми пусками: при достижении максимального разрешенного количества пусков запуск двигателя блокируется после выполнения подсчёта:
 - количества пусков в час (или за регулируемый период времени);
 - количества последовательных «горячих» или «холодных» пусков двигателя (повторный пуск не остановленного двигателя, определенный через логический вход, может учитываться как запуск);
- пусками, очень близкими по времени: после остановки питание на двигатель подается только спустя определенный период времени, когда двигатель находится в нерабочем состоянии.

Максимальная токовая защита с коррекцией по напряжению (ANSI 50V/51V)

Защита от междофазных коротких замыканий для защиты генераторов: порог отключения по току корректируется в соответствии со значением напряжения, чтобы учитывать случай ближнего повреждения генератора, которое влечет за собой падение напряжения и тока короткого замыкания.

Характеристики

- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT) или с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT);
- с временем удержания или без времени удержания.

Термостат/Газовое реле (ANSI 26/63)

Защита трансформаторов от повышения температуры и внутренних повреждений с помощью логических входов, связанных с устройствами, встроенными в трансформатор.

Контроль температуры (ANSI 38/49T)

Защита от перегрева путём измерения температуры внутри оборудования, оснащенного датчиками типа термозондов:

- для трансформатора: защита первичных и вторичных обмоток;
- для двигателя и генератора: защита статорных обмоток и подшипников.

Характеристики

- Серия 20: 8 термозондов типа Pt100, Ni100 или Ni120;
- Серия 40: 16 термозондов типа Pt100, Ni100 или Ni120;
- две независимые уставки, которые регулируются под каждый тип датчика (аварийная сигнализация и отключение).

Защиты по напряжению

Защита минимального напряжения прямой последовательности (ANSI 27D)

Защита электродвигателей от перегрузок, вызванных недостаточным или несимметричным напряжением в сети, и определение обратного направления вращения фаз.

Защита минимального напряжения, однофазная (ANSI 27R)

Защита, используемая для контроля исчезновения напряжения, поддерживаемого вращающимися машинами, до разрешения повторного включения сборных шин, подающих питание на машины, во избежание электрических и механических переходных процессов.

Защита минимального напряжения (ANSI 27)

Защита двигателей при снижении напряжения или определение ненормально низкого напряжения сети для выполнения функций автоматики (частотная разгрузка или переключение источников питания).

Функция работает для линейного напряжения (Serap серии 20 и Serap серии 40) или для фазного напряжения (только Serap серии 40).

Каждое напряжение контролируется отдельно.

Защита максимального напряжения (ANSI 59)

Защита от чрезмерного повышения напряжения или проверка наличия напряжения, достаточного для работы АВР.

Функция работает для линейного или для фазного напряжения и контролирует отдельно повышение каждого измеряемого напряжения.

Защита максимального напряжения нулевой последовательности (ANSI 59N)

Определение нарушения изоляции путем измерения напряжения нулевой последовательности в сетях с изолированной нейтралью.

Защита максимального напряжения обратной последовательности (ANSI 47)

Защита от фазного небаланса, возникающего в результате неправильного направления вращения фаз, несбалансированного питания или дальнего короткого замыкания, обнаруживаемых путём измерения напряжения обратной последовательности.

Защита по частоте

Защита максимальной частоты (ANSI 81H)

Обнаружение чрезмерного повышения частоты по отношению к номинальной частоте для поддержания высокого качества электроснабжения.

Защита минимальной частоты (ANSI 81L)

Обнаружение чрезмерного снижения частоты по отношению к номинальной частоте для поддержания высокого качества электроснабжения.

Данная защита может действовать как на полное отключение, так и на разгрузку.

Защита гарантированно не срабатывает при потере основного источника питания и наличии напряжения, поддерживаемого вращающимися машинами. Это достигается путем контроля скорости изменения частоты. Контроль скорости изменения частоты может вводиться при параметрировании защиты.

Защита по скорости изменения частоты (ANSI 81R)

Защита, используемая для быстрого отключения от электрической сети источника питания или для управления разгрузкой. Данная функция основана на расчете скорости изменения частоты, функция не срабатывает при возникновении переходных нарушений в подаче напряжения и, таким образом, является более устойчивой, чем защита при переходе на фазе.

Отключение

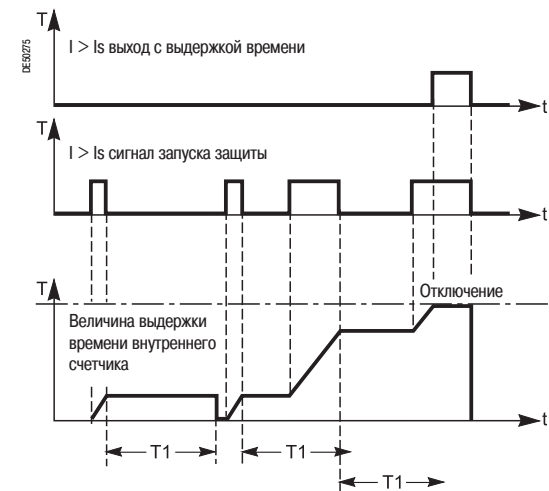
На распределительных пунктах, имеющих автономные генерирующие устройства, защита по скорости изменения частоты используется для обнаружения потери этого соединения, чтобы произвести отключение выключателя на вводе с целью:

- защиты генераторов при восстановлении соединения без контроля синхронизма;
- предотвращения питания внешних по отношению к установке нагрузок во время нарушения питания главной сети.

Разгрузка

Защита по скорости изменения частоты может быть использована для разгрузки в сочетании с функциями защиты по минимальной частоте с целью:

- ускорения разгрузки в случае возникновения значительной перегрузки;
- блокировки разгрузки при резком снижении частоты вследствие повреждения, которое должно быть устранено не с помощью функции разгрузки.



Обнаружение перемежающихся замыканий с помощью регулируемого времени удержания

Кривые отключения с зависимой выдержкой времени

Предлагаются различные кривые отключения с зависимой выдержкой времени для большинства видов применения:

- кривые, устанавливаемые стандартом МЭК (SIT, VT/LTI, EIT);
- кривые, устанавливаемые стандартом IEEE (MI, VI, EI);
- обычные кривые (UIT, RI, IAC).

Уравнения кривых отключения указаны на стр. 96.

Регулировка кривых с зависимой выдержкой времени, с выдержкой времени T или с коэффициентом TMS

Выдержка времени кривых отключения с зависимой характеристикой токовой защиты (за исключением персонализированных кривых и кривых RI) может обеспечиваться за счёт регулировки:

- времени T, являющегося временем срабатывания при 10 x Is;
- коэффициента TMS, соответствующего отношению T/b в уравнениях, указанных на стр. 96.

Время удержания

Регулируемое время удержания T1 (reset time) обеспечивает:

- обнаружение перемежающихся замыканий (таймер удержания, кривая с независимой выдержкой времени);
- согласование с электромагнитными реле (кривая зависимой выдержки времени).

При необходимости время удержания может блокироваться.

Две группы уставок

Защита от междофазных коротких замыканий и замыканий между фазой и землей

Каждый экземпляр имеет две группы уставок: А и В для обеспечения адаптации регулировок к конфигурации сети.

Активная группа уставок (А или В) определяется через логический вход или через связь.

Пример использования для сети в нормальном/аварийном режимах:

- группа уставок А используется для защиты сети в нормальном режиме, когда питание в сеть подается с распределительного пункта электроснабжения;
- группа уставок В используется для защиты сети в аварийном режиме, когда питание в сеть подается от аварийного генератора.

Тепловая защита оборудования

Каждый экземпляр имеет две группы уставок для защиты оборудования в двух режимах работы.

Пример использования:

- для трансформатора: переключение групп уставок с помощью логического входа в зависимости от того, какая вентиляция трансформатора используется, естественная или принудительная (ONAN или ONAF);
- для двигателя: переключение групп уставок в зависимости от уставки тока с учетом теплостойкости двигателя с заблокированным ротором.

Сводная таблица

Характеристики	Функции защиты
2 группы уставок А и В	50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC
2 группы уставок, режимы 1 и 2	49RMS – тепловая защита оборудования
кривые зависимой выдержки времени МЭК	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2, 46
кривые зависимой выдержки времени IEEE	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2, 46
обычные кривые зависимой выдержки времени	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2
время удержания	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2

Функции	Диапазон уставок	Выдержки времени
Минимальное линейное напряжение (ANSI 27)	5 - 100 % Unp	0,05 - 300 с
Минимальное напряжение прямой последовательности (ANSI 27D/47)	15 - 60 % Unp	0,05 - 300 с
Минимальное напряжение, однофазное (ANSI 27R)	5 - 100 % Unp	0,05 - 300 с
Минимальное фазное напряжение (ANSI 27S)	5 - 100 % Vnp	0,05 - 300 с
Максимальная направленная активной мощности (ANSI 32P)	1 - 120 % Sn ⁽³⁾	0,1 - 300 с
Максимальная направленная реактивной мощности (ANSI 32Q/40)	5 - 120 % Sn ⁽³⁾	0,1 - 300 с
Минимальный фазный ток (ANSI 37)	0.15 - 1 Ib	0,05 - 300 с
Контроль температуры (термодатчики) (ANSI 38/49T)	уставки аварийной сигнализации и отключения 0 - 180 °C (или 32 - 356 °F)	
Максимальная защита обратной последовательности (ANSI 46)	независимая выдержка времени 0,1 - 5 Ib	0,1 - 300 с
	зависимая выдержка времени 0,1 - 0,5 Ib (Schneider Electric) 0,1 - 1 Ib (МЭК, IEEE)	0,1 - 1 с
	кривая отключения Schneider Electric	
	CE: SIT/A, LTI/B, VIT/B, ET/C ⁽²⁾	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F) ⁽²⁾	
Максимальное напряжение обратной последовательности (ANSI 47)	1 - 50 % Unp	0,05 - 300 с
Затянутый пуск / блокировка ротора (ANSI 48/51LR/14)	0.5 - 5 Ib	ST: время пуска 0,05 - 300 с LT и LTS: выдержка времени 0,05 - 300 с
Тепловая защита (ANSI 49RMS)		Режим 1 Режим 2
коэффициент обратной последовательности	0 - 2,25 - 4,5 - 9	
постоянная времени	нагрев T1: 5 - 120 мин охлаждение T2: 5 - 600 мин	T1: 5 - 120 мин T2: 5 - 600 мин
уставки аварийной сигнализации и отключения	50 - 300 % номинальной тепловой мощности	
коэффициент изменения кривой охлаждения	0 - 100 %	
условия изменения режима	через логический вход с помощью уставки Is, регулируемой от 0,25 до 8 Ib	
максимальная температура оборудования	60 - 200 °C	
Максимальная токовая защита в фазах (ANSI 50/51)		
	время отключения	время возврата
кривая отключения	независимая выдержка времени DT	
	SIT, LTI, VIT, ET, UIT ⁽¹⁾ DT	
	RI DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, ET/C DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F) DT или IDMT	
	IAC: I, VI, EI DT или IDMT	
уставка Is	0,1 - 24 In независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,1 - 2,4 In зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is
время удержания	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)	мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)	0,5 - 20 с
подтверждение ⁽²⁾	без подтверждения	
	защита максимального напряжения обратной последовательности	
	защита минимального линейного напряжения	
Защита от отказов выключателя (УРОВ) (ANSI 50BF)		
наличие тока	0.2 - 2 In	
время работы	0,05 - 300 с	

(1) Отключение с 1,2 Is.
(2) Только Серат серии 40.
(3) $S_n = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U_{np}$.

Функции		Диапазон уставок		Выдержки времени	
Максимальная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 50N/51N или 50G/51G)					
кривая отключения		время отключения	время возврата		
		независимая выдержка времени	DT		
		SIT, LTI, VIT, ET, UIT ⁽¹⁾	DT		
		RI	DT		
		МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, ET/C	DT или IDMT		
		IEEE: MI (D), VI (E), E (F)	DT или IDMT		
		AC: I, VI, E	DT или IDMT		
уставка Is0		0.1 - 15 In0	Definite time	мгн.; 0,05 - 300 с	
		0.1 - 1 In0	IDMT	0,1 - 12,5 с для 10 Is	
время удержания		независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с	
		зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с	
Максимальная токовая защита в фазах с коррекцией по напряжению (ANSI 50V/51V)					
кривая отключения		время отключения	время возврата		
		независимая выдержка времени	DT		
		SIT, LTI, VIT, ET, UIT ⁽¹⁾	DT		
		RI	DT		
		МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, ET/C	DT или IDMT		
		IEEE: MI (D), VI (E), E (F)	DT или IDMT		
		AC: I, VI, E	DT или IDMT		
уставка Is		0.5 - 24 In	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с	
		0.5 - 2,4 In	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is	
время удержания		независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с	
		зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,05 - 20 с	
Максимальное напряжение (ANSI 59) линейное		фазное ⁽²⁾			
		50 - 150 % Unp	50 - 150 % Vnp	0,05 - 300 с	
Максимальное напряжение нулевой последовательности (ANSI 59N)					
		2 - 80 % Unp		0,05 - 300 с	
Ограничение количества пусков (ANSI 66)					
общее количество пусков за период		1 - 60	период	1 - 6 ч	
количество последовательных пусков		1 - 60	время между пусками	0 - 90 мин	
Максимальная направленная токовая защита в фазах (ANSI 67)					
кривая отключения		время отключения	время возврата		
		независимая выдержка времени	DT		
		SIT, LTI, VIT, ET, UIT ⁽¹⁾	DT		
		RI	DT		
		МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, ET/C	DT или IDMT		
		IEEE: MI (D), VI (E), E (F)	DT или IDMT		
		AC: I, VI, E	DT или IDMT		
уставка Is		0.1 - 24 In	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с	
		0.1 - 2,4 In	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is	
время возврата		независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с	
		зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с	
характеристический угол		30°, 45°, 60°			

(1) Отключение с 1,2 Is.
(2) Только Серат серии 40.

Функции		Диапазон уставок		Выдержки времени	
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по проекции I0 (тип 1) (ANSI 67N/67NC)					
характеристический угол		-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°			
уставка Is0		0.1 - 15 In0	независимая выдержка времени	мгн.; 0,15 - 300 с	
уставка Vs0		2 - 80 % of Un			
время по памяти		время T0mem	0 ; 0.05 - 300 с		
		порого достоверности V0mem	0 ; 2 - 80 % of Unp		
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по величине I0 (тип 2) (ANSI 67N/67NC)					
характеристический угол		-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°			
кривая отключения		время отключения	время возврата		
		независимая выдержка времени	DT		
		SIT, LTI, VIT, EIT, UIT (1)	DT		
		RI	DT		
		МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT		
		IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT		
		IAC: I, VI, EI	DT или IDMT		
уставка Is0		0,5 - 15 In0	независимая выдержка времени	мгн.; 0,15 - 300 с	
		0,5 - 1 In0	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is0	
уставка Vs0		2 - 80 % Unp			
время по памяти		независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)			мгн.; 0,15 - 300 с
		зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)			0,5 - 20 с
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по величине I0, направленной на сектор отключения (тип 3) (ANSI 67N/67NC)					
начальный угол сектора отключения		0° - 359°			
конечный угол сектора отключения		0° - 359°			
уставка Is0	тор CSH (ном. ток 2 А)	0.1 А - 30 А	независимая выдержка времени	мгн.; 0,15 - 300 с	
	TT 1 А + CSH 30 (чувствительная, In0 = 0,1 In TT)	0.05 - 15 In0 (min. 0.1 А)			
	тор + ACE 990 (диапазон 1)	0.05 - 15 In0 (min. 0.1 А)			
уставка Vs0	расчетное V0 (сумма трех напряжений)		2 - 80 % Unp		
	измеренное V0 (внешний ТН)		0.6 - 80 % Unp		
Максимальная частота (ANSI 81H)					
Serat серии 20		50 - 53 Гц или 60 - 63 Гц		0,1 - 300 с	
Serat серии 40		50 - 55 Гц или 60 - 65 Гц		0,1 - 300 с	
Минимальная частота (ANSI 81L)					
Serat серии 20		45 - 50 Гц или 55 - 60 Гц		0,1 - 300 с	
Serat серии 40		40 - 50 Гц или 50 - 60 Гц		0,1 - 300 с	
Защита по скорости изменения частоты (ANSI 81R)					
		0.1 - 10 Гц/с		мгн.; 0,15 - 300 с	

(1) Отключение с 1,2 Is.

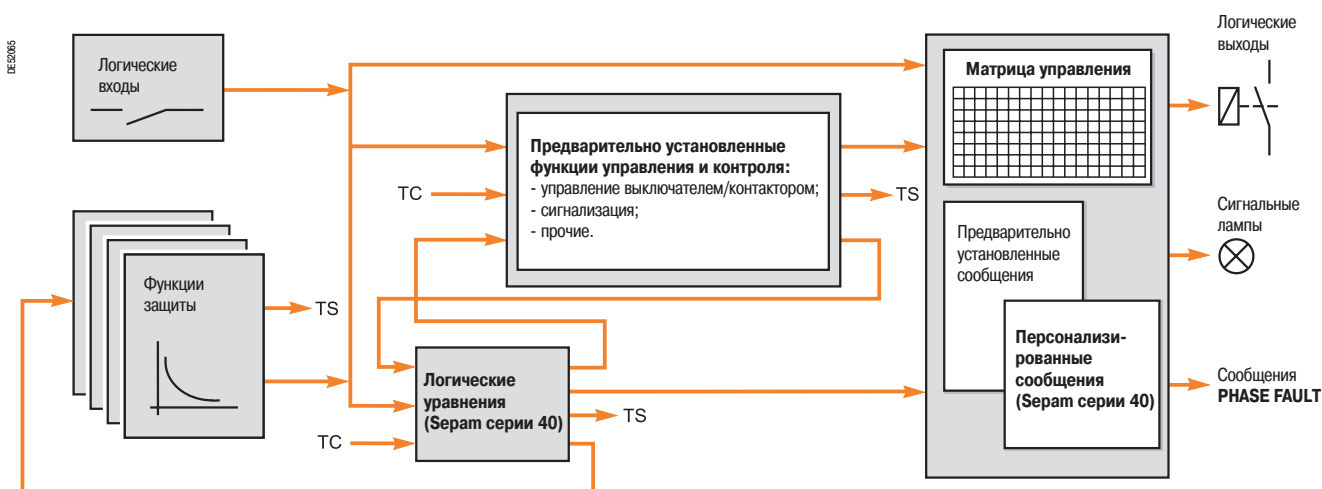
Sepam выполняет функции управления и контроля, необходимые для работы электрической сети:

- основные функции управления и контроля предварительно установлены и соответствуют наиболее распространённым случаям применения. Готовые к использованию, функции вводятся в эксплуатацию путём простого параметрирования после назначения необходимых логических входов/выходов;
- предварительно установленные функции управления и контроля могут быть адаптированы к особым случаям применения с помощью программного обеспечения SFT 2841, обеспечивающего использование следующих персонализированных функций:
 - персонализация матрицы управления для адаптации назначения выходных реле, сигнальных ламп и аварийных сообщений;
 - редактор логических уравнений, обеспечивающих адаптацию и дополнение предварительно установленных функций управления и контроля (только Sepam серии 40);
 - создание персонализированных аварийных сообщений при местном управлении (только Sepam серии 40).

Алгоритм работы

Обработка каждой функции управления и контроля может быть разделена на три этапа:

- получение входных данных;
 - результаты обработки функций защиты;
 - внешние логические данные, поступающие на логические входы дополнительного модуля входов/выходов MES 114;
 - телекоманды (ТС), поступающие по линии связи Modbus;
- логическая обработка собственно функции управления и контроля;
- использование результатов обработки данных:
 - для активации выходных реле для управления приводом;
 - для информирования пользователя:
 - посредством передачи сообщений и/или активизации сигнальных ламп на дисплее Sepam и с помощью программного обеспечения SFT 2841;
 - посредством телесигнализации (TS) для дистанционной передачи информации через связь Modbus.



Логические входы и выходы

Количество логических входов/выходов Sepam выбирается в соответствии с используемыми функциями управления и контроля.

Расширение 4 выходов, имеющихся в базовом устройстве Sepam (Sepam серии 20 или Sepam серии 40), обеспечивается за счёт добавления одного модуля MES 114 с 10 логическими входами и 4 выходными реле.

После подбора необходимого типа модуля MES 114 для определенного вида применения используемые логические входы назначаются какой-либо функции. Назначение входов выбирается из списка имеющихся функций, который охватывает все возможные типы применения. Таким образом, функции могут быть адаптированы к применению в соответствии с имеющимися логическими входами. Для работы при исчезновении напряжения входы могут инвертироваться. Для наиболее распространенных случаев применения предлагается назначение по умолчанию логических входов/выходов.

В соответствии с выбранным типом применения в каждом Serap есть определенный набор предварительно установленных функций управления и контроля.

Управление выключателем/контактором (ANSI 94/69)

Serap обеспечивает управление работой выключателей с различными катушками включения и отключения:

- выключателей с катушкой отключения при подаче или исчезновении напряжения;
- зацепляющих контакторов с катушкой отключения при подаче напряжения.

Данная функция обслуживает все условия включения и отключения выключателя, основанные на:

- функциях защиты;
- данных о положении выключателя;
- командах дистанционного управления;
- функциях управления, специализированных для каждого вида применения (например, АПВ).

Данная функция также запрещает включение выключателя в соответствии с условиями эксплуатации.

С Serap серии 20 функции вводятся в эксплуатацию с помощью дополнительного модуля MES 114, имеющего необходимые логические входы.

Удержание / квити́рование (ANSI 86)

Удержание выходов отключения всех функций защиты и всех логических входов может выполняться индивидуально. Удерживаемая информация сохраняется в случае отключения оперативного питания.

(Логические выходы не могут быть с удержанием).

Квити́рование всей удерживаемой информации осуществляется:

- по месту, нажатием клавиши  ;
- дистанционно через логический вход;
- через линию связи.

Функция удержания/квити́рования в сочетании с функцией управления выключателем/контактором обеспечивает выполнение функции "Реле блокировки" (ANSI 86).

Логическая селективность (SSL) (ANSI 68)

Данная функция обеспечивает:

- быстрое селективное отключение в случае междуфазных коротких замыканий и замыканий фазы на землю для любых типов сетей;
- сокращение времени отключения выключателей, наиболее близко расположенных к источнику питания (недостаток обычной временной селективности).

Каждое устройство Serap:

- передает сигнал логического ожидания при обнаружении повреждения функциями максимальной токовой защиты в фазах или от замыканий на землю, направленной или нет (ANSI 50/51, 50N/51N, 67 или 67N/67NC);
- получает сигнал логического ожидания, блокирующий отключение этих защит. Механизм сохранения обеспечивает работу защиты в случае повреждения линии.

Тестирование выходных реле

Эта функция позволяет управлять активацией каждого выходного реле в течение 5 сек. для упрощения контроля за подсоединением выходов и работой подключенного оборудования.



Сигнализация при местном управлении на передней панели Serap

Сигнализация при местном управлении (ANSI 30)

Сигнализация с помощью сигнальных ламп на передней панели Serap

- две лампы, показывающие, что Serap находится в рабочем состоянии:
 - зеленая сигнальная лампа "on", указывающая на то, что Serap включен;
 - красная сигнальная лампа "cle", указывающая на то, что Serap находится в нерабочем состоянии (фаза инициализации или обнаружение внутреннего повреждения);
- 9 жёлтых сигнальных ламп:
 - имеют предварительно назначенные функции и обозначены стандартными съёмными надписями;
 - назначение и персонализированная маркировка сигнальных ламп выполняется с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Сигнализация при местном управлении - показ событий или аварийных сигналов на дисплее Serap

Serap показывает при местной работе событие или аварийный сигнал при помощи экрана:

- появлением сообщений на дисплее, представленных на двух языках:
 - на английском языке даются установленные изготовителем заводские, неизменяемые сообщения;
 - эти же сообщения представлены на русском языке в соответствии с поставляемой версией (выбор языка сообщений производится при параметрировании Serap);
- включением одной из 9 жёлтых сигнальных ламп, в соответствии с их назначением, параметрируемым при помощи программного обеспечения SFT 2841..

Обработка аварийных сигналов

- при появлении какого-либо аварийного сигнала на дисплее высвечивается соответствующее сообщение и загорается соответствующая сигнальная лампа. Количество и характер сообщений зависят от типа Serap. Эти сообщения соответствуют функциям Serap и выводятся на дисплей на передней панели и на экран «Аварийные сигналы» программы SFT 2841;
- при нажатии на кнопку  сообщение удаляется с дисплея;
- после устранения неисправности и нажатия пользователем кнопки  сигнальная лампа гаснет и происходит перезапуск Serap;
- список аварийных сообщений остается доступным (кнопка ) и может быть удален с экрана нажатием кнопки .

Управление и контроль

Адаптация предварительно установленных функций с помощью программного обеспечения SFT 2841

Предварительно установленные функции управления и контроля могут быть адаптированы к особым потребностям применения при помощи программного обеспечения SFT 2841, обеспечивающего следующие функции персонализации:

- персонализация матрицы управления для адаптации назначения выходных реле, сигнальных ламп и аварийных сообщений;
- редактирование логических уравнений для адаптации и дополнения предварительно установленных функций управления и контроля (только Serap серии 40);
- создание персонализированных аварийных сообщений при местном управлении (только Serap серии 40).



SFT 2841: матрица управления

Матрица управления

Матрица управления позволяет связать входные данные от:

- функций защиты;
- функций управления и контроля;
- логических входов;
- логических уравнений

со следующими выходными данными:

- выходными реле;
- 9 сигнальными лампами на передней панели Serap;
- сообщениями сигнализации, выводимыми на дисплей при местной работе;
- запуском записи осциллограмм аварийных режимов.

Редактор логических уравнений (Serap серии 40)

Редактор логических уравнений, включенный в программное обеспечение SFT 2841, позволяет:

- адаптировать обработку данных о функциях защиты:
- ☐ выполнить дополнительную блокировку;
- ☐ создать условия блокировки/подтверждения функций;
- ☐ и т.д.;

- персонализировать предварительно оговоренные функции управления: особая последовательность управления выключателем или устройством автоматического повторного включения и т.д..

Логическое уравнение состоит из сгруппированных входных логических данных, выдаваемых:

- функциями защиты;
- логическими входами;
- телекомандами

с помощью булевых операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ (AND, OR, XOR, NOT) и функций автоматики, таких как выдержка времени, RS-триггеры и таймеры.

При вводе уравнений возможен ввод комментариев и подсказок, а программа выполняет проверку правильности введенных уравнений.

Таким образом, результат уравнения может быть:

- назначен через матрицу управления логическому выходу, сигнальной лампе, сообщению;
- передан по линии связи в виде нового телесигнала;
- использован функцией управления целью выключателя/контактора для отключения, включения или блокировки включения выключателя;
- использован для блокировки или повторного включения функции защиты.

Аварийные и предупредительные сообщения (Serap серии 40)

Аварийные и предупредительные сообщения могут создаваться с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Эти новые сообщения добавляются в список уже имеющихся и могут быть назначены через матрицу управления для вывода:

- на дисплей Serap;
- на экраны «Аварийные сообщения» и «Хронология аварийных сообщений» программы SFT 2841.

В базовом блоке учтены следующие характеристики:

- тип интерфейса "человек-машина" (УМИ);
- язык пользователя;
- тип разъема для подсоединения к базовому блоку;
- тип разъема для присоединения датчиков тока.

Интерфейс "человек-машина"

Для Serap (серии 20 или серии 40) имеются два типа интерфейса "человек-машина" (УМИ):

- усовершенствованный интерфейс "человек-машина";
- стандартный интерфейс "человек-машина".

Усовершенствованный УМИ может быть встроенным в базовый блок или выносным. Функции, которые обеспечиваются с помощью встроенного или выносного дисплея, идентичны.

В состав Serap (серии 20 или серии 40) с выносным усовершенствованным УМИ входит:

- базовый блок со стандартным УМИ (устанавливается внутри шкафа низкого напряжения);
- модуль DSM 303 выносного усовершенствованного УМИ (дисплей), который:
 - устанавливается заподлицо на передней панели ячейки в месте, наиболее удобном для пользователя;
 - соединяется с базовым блоком с помощью заводского кабеля CCA 77x.

Характеристики выносного дисплея (DSM 303) см. на стр. 151.

Усовершенствованный интерфейс "человек-машина"

Полная информация для пользователя

Вся информация, необходимая для местной эксплуатации оборудования, по запросу выводится на дисплей:

- отображение всех результатов измерений и данных диагностики в цифровой форме с указанием единиц измерения и/или в виде диаграмм;
- отображение эксплуатационной информации и аварийных сообщений с квитированием аварийных сообщений и повторным включением Serap;
- отображение и изменение всех параметров Serap;
- отображение и изменение всех регулировок функций защиты;
- индикация модификации Serap и его выносных модулей;
- тест выходных реле и отображение состояния логических входов;
- ввод двух паролей по регулировке и параметрированию.

Эргономичное представление данных

- кнопки клавиатуры, обозначенные пиктограммами, для текущей эксплуатации;
- кнопки доступа к данным при помощи меню;
- графический жидкокристаллический дисплей (LCD), обеспечивающий отображение любых знаков и символов;
- автоматическая регулировка контрастности и задняя подсветка, включаемая пользователем, что обеспечивает прекрасную возможность считывания при любом освещении.

Стандартный интерфейс "человек-машина"

Этот интерфейс используется в Serap для недорогих решений и применений, адаптированных для дистанционного управления и контроля оборудования, не требующих местного управления, или для замены электромеханических или аналоговых электронных устройств защиты без дополнительных требований к рабочим характеристикам.

Данный УМИ включает в себя:

- 2 сигнальные лампы, указывающие на то, что Serap включен;
- 9 желтых сигнальных ламп;
- 1 клавишу удаления сообщений о повреждениях и перезапуске Serap.

Язык пользователя

Все тексты и сообщения, отображаемые на дисплее усовершенствованного УМИ, представлены на двух языках:

- на английском языке, который является рабочим языком по умолчанию;
- на русском языке.

Для персонализации рабочей языковой версии Serap в соответствии с требованиями пользователя просим обращаться к нам.

Программное обеспечение для параметрирования и эксплуатации

Настройка функций защиты и установка параметров Serap осуществляются с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Персональный компьютер, оснащенный программным обеспечением SFT 2841 для установки параметров Serap, подключается к порту связи по протоколу RS 232 на передней панели.



Базовый блок Serap (серии 20 или серии 40) с встроенным усовершенствованным УМИ (дисплеем)



Базовый блок Serap (серии 20 или серии 40) со стандартным УМИ



Выносной дисплей с версией на китайском языке

Таблица выбора

Базовый блок	со стандартным UMI	с встроенным усовершенствованным UMI	с выносным усовершенствованным UMI
--------------	--------------------	--------------------------------------	------------------------------------

PE50465

Пришлите мне
нужный рисунок.
PE50465 - это тот
который здесь был

PE50466



PE50467



Функции			
Сигнализация при местном управлении			
результаты измерений и данные диагностики		■	■
эксплуатационная информация и аварийные сообщения		■	■
данные параметрирования Serap		■	■
регулировки функций защиты		■	■
модификация Serap и его выносных модулей		■	■
состояние логических входов		■	■
Местное управление			
квитирование аварийных сообщений	■	■	■
квитирование Serap	■	■	■
тест выходных реле		■	■
Характеристики			
Дисплей			
размер		128 x 64 пиксел	128 x 64 пиксел
автоматическая регулировка контрастности		■	■
подсветка		■	■
Клавиатура			
количество кнопок	1	9	9
Сигнальные лампы			
рабочее состояние Serap	2 сигнальные лампы на передней панели	2 сигнальные лампы на передней панели	■ базовый блок: 2 сигнальные лампы на передней панели ■ выносной усовершенствованный UMI: 2 сигнальные лампы на передней панели
сигнальные лампы	9 сигнальных ламп на передней панели	9 сигнальных ламп на передней панели	9 сигнальных ламп выносного усовершенствованного UMI
Установка			
	устанавливается заподлицо на передней панели ячейки	устанавливается заподлицо на передней панели ячейки	■ Serap со стандартным UMI, устанавливается внутри шкафа с помощью монтажной платы AMT 840 ■ модуль DSM 303 выносного усовершенствованного UMI, устанавливается заподлицо на передней панели ячейки, подключается к базовому блоку с помощью заводского кабеля CCA 77x

Характеристики аппаратуры

Оперативное питание

Серат серии 20 и Серат серии 40 могут иметь следующие источники питания:

- либо напряжением постоянного тока 24 – 250 В;
- либо напряжением переменного тока 110 – 240 В.

4 выходных реле

4 выходных реле (O1 – O4) базового блока подсоединяются с помощью разъема (A). С помощью программного обеспечения SFT 2841 каждый выход может быть назначен предварительно установленной функцией.

O1 и O2 представляют собой два выхода управления с одним замыкающим контактом, используемые по умолчанию функцией управления выключателем:

- O1: для отключения выключателя;
- O2: для блокировки включения выключателя;
- O3 и O4 представляют собой два выхода сигнализации;
- O3 имеет один замыкающий контакт;
- O4 имеет один замыкающий контакт и один размыкающий контакт и используется по умолчанию функцией отслеживания готовности.

Основной разъем (A)

Два типа 20-контактных разъемов по выбору, съемные, с креплением винтами:

- разъем под винт (ССА 620);
- или разъем под наконечник с ушком (ССА 622).

Разъем для подключения входов фазного тока

Подключение датчиков тока к съемному разъему с креплением винтами в зависимости от типа используемых датчиков:

- разъем ССА 630 для подсоединения трансформаторов тока 1А или 5А;
- или разъем ССА 670 для подсоединения датчиков типа LPCT (тор Роговского).

Наличие этих разъемов контролируется.

Разъем для подключения входов напряжения

Серат серии 20, тип В

Подключение датчиков напряжения к съемному разъему ССТ 640 с креплением винтами. Наличие разъема ССТ 640 контролируется.

Серат серии 40

Подключение датчиков напряжения к 6-контактному разъему (E).

Два типа 6-контактных разъемов по выбору, съемные, с креплением винтами:

- разъем под винт ССА 626;
- или разъем под наконечник с ушком ССА 627.

Наличие разъема (E) контролируется.

Монтажная арматура

Монтажная плата АМТ 840

Применяется для установки Серат со стандартным УМІ (без дисплея) внутри шкафа и для доступа к разъемам на задней панели.

Установка связана с использованием выносного дисплея (DSM 303).

Крышка пломбирования АМТ 852

Крышка пломбирования АМТ 852 используется для предотвращения изменения параметров и регулировок устройств Серат серии 20 и Серат серии 40 с встроенным усовершенствованным УМІ. Крышка состоит:

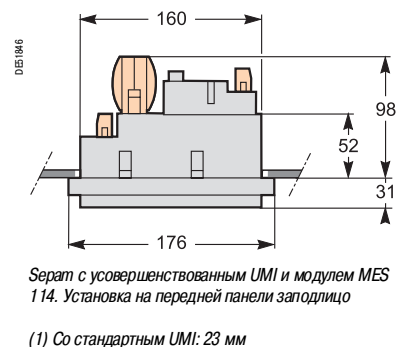
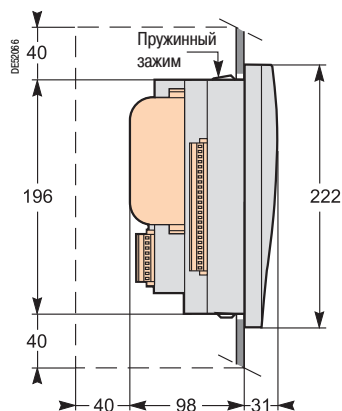
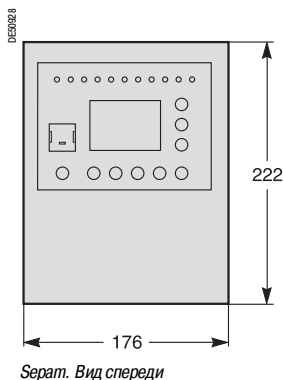
- из панели с пломбой, закрывающей доступ к кнопке ввода двух паролей и порту связи с ПК;
- винтов крепления панели на Серат с встроенным усовершенствованным УМІ.

Примечание. Крышка пломбирования АМТ 852 устанавливается только на устройствах Серат серии 20 и Серат серии 40 с встроенным усовершенствованным УМІ, серийные номера которых больше 0440000.



Серат с встроенным усовершенствованным УМІ и крышкой пломбирования АМТ 852

Размеры



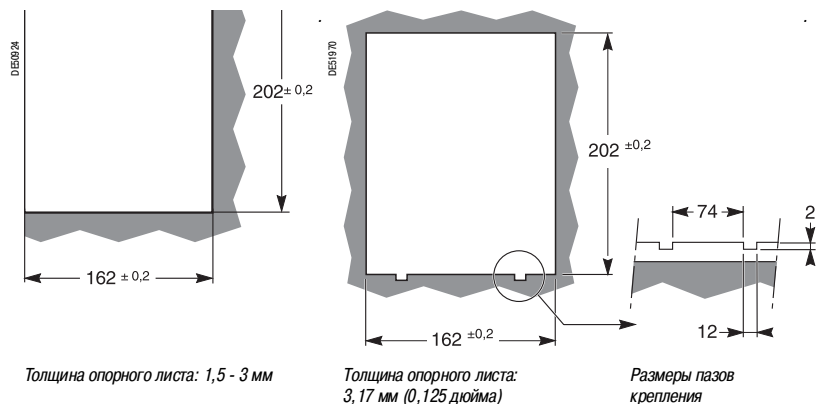
Serap с усовершенствованным UMI и модулем MES 114. Установка на передней панели заподлицо

— Периметр безопасности для установки и присоединения Serap

(1) Со стандартным UMI: 23 мм

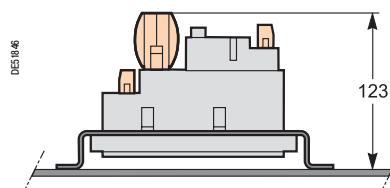
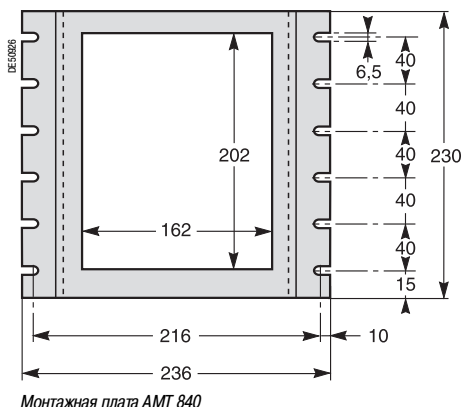
Вырез

Необходимо соблюдать точные размеры выреза для обеспечения надежной установки.



Установка с использованием монтажной платы AMT 840

Применяется для установки Serap со стандартным UMI (без дисплея) внутри шкафа и для доступа к разъемам на задней панели. Установка связана с использованием выносного дисплея (DSM 303).

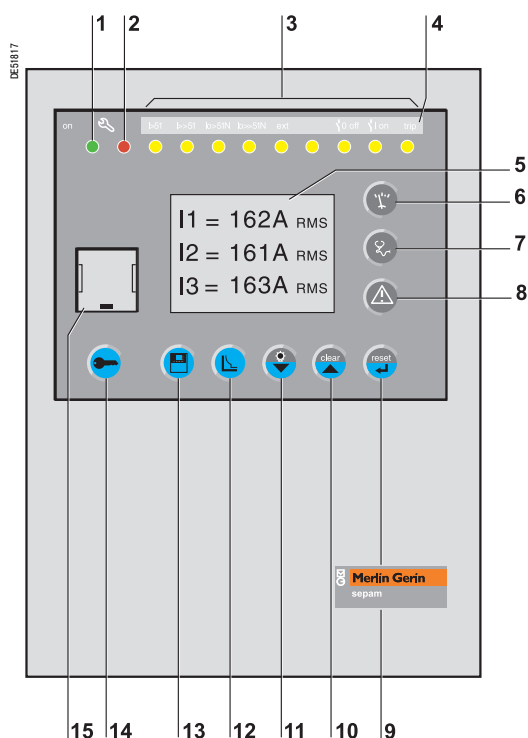


Serap со стандартным UMI (без дисплея) и модулем MES 114. Установка с использованием монтажной платы AMT 840. Толщина опорного листа: 2 мм

Передняя панель с усовершенствованным UMI

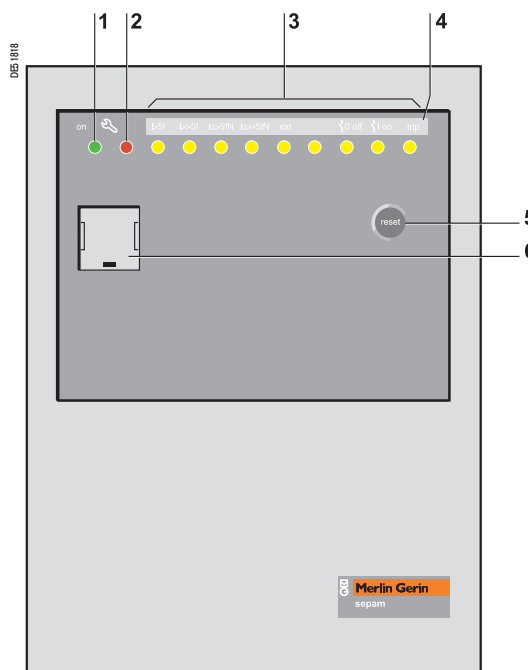
- 1 Зеленая сигнальная лампа, указывающая на то, что Serat включен
- 2 Красная сигнальная лампа, указывающая на то, что Serat находится в нерабочем состоянии
- 3 9 жёлтых сигнальных ламп
- 4 Бирка с указанием назначения сигнальных ламп
- 5 Графический LCD дисплей
- 6 Индикация результатов измерений
- 7 Индикация данных диагностики аппаратуры, сети и электрической машины
- 8 Индикация аварийных сообщений
- 9 Квитирование Serat
- 10 Квитирование и сброс аварийных сообщений
- 11 Тестирование ламп
- 12 Доступ к регулировкам защит
- 13 Доступ к данным параметрирования Serat
- 14 Ввод двух паролей
- 15 Порт связи с ПК

С помощью кнопок "←", "→", "▲", "▼" (9, 10, 11) обеспечивается перемещение по меню, просмотр и утверждение выведенных на дисплей значений и данных.



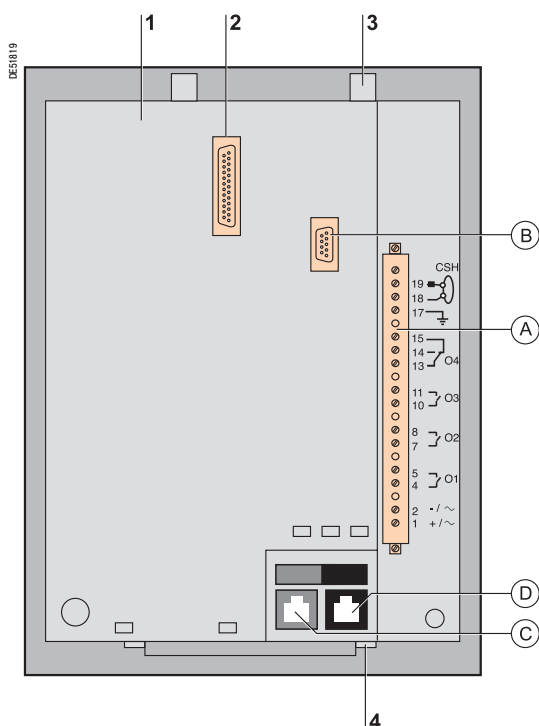
Передняя панель со стандартным UMI (без дисплея)

- 1 Зеленая сигнальная лампа, указывающая на то, что Serat включен
- 2 Красная сигнальная лампа, указывающая на то, что Serat находится в нерабочем состоянии
- 3 9 жёлтых сигнальных ламп
- 4 Бирка с указанием назначения сигнальных ламп
- 5 Квитирование аварийных сообщений и квитирование Serat
- 6 Порт связи с ПК



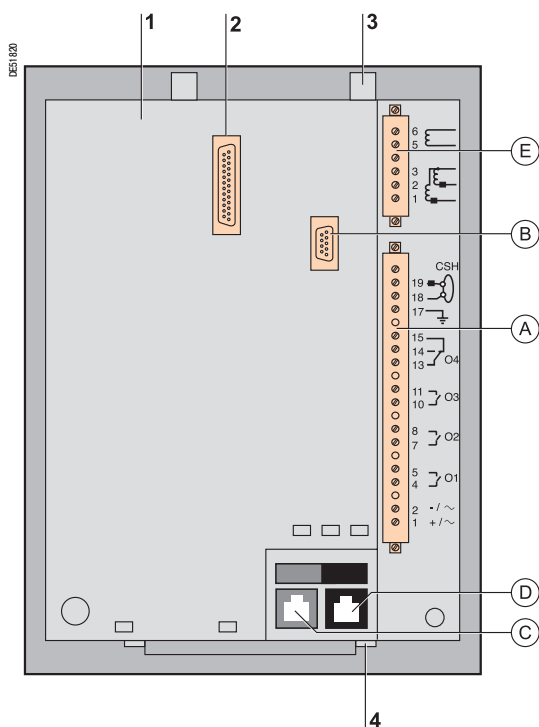
Задняя панель Seram серии 20

- 1 Базовый блок.
- (A) 20-контактный разъем для подключения:
- источника оперативного питания
 - 4 выходных реле
 - 1 входа тока нулевой последовательности (только Seram S20, T20, M20)
- (B) ■ Seram S20, T20, M20:
 разъем для подключения входов фазного тока
 ■ Seram B21 и B22:
 разъем для подключения входов фазного напряжения и напряжения нулевой последовательности
- (C) Порт связи
- (D) Порт связи с выносными модулями
- 2 Разъем для подключения модуля входов/выходов MES 114
- 3 2 пружинных зажима
- 4 2 выступа установки заподлицо



Задняя панель Seram серии 40

- 1 Базовый блок.
- (A) 20-контактный разъем для подключения:
- источника оперативного питания
 - 4 выходных реле
 - 1 входа тока нулевой последовательности
- (B) Разъем для подключения входов фазного тока
- (C) Порт связи
- (D) Порт связи с выносными модулями
- (E) 6-контактный разъем для подключения 3 входов напряжения
- 2 Разъем для подключения модуля входов/выходов MES 114
- 3 2 пружинных зажима
- 4 2 выступа установки заподлицо



Масса	Sepam серии 20	Sepam серии 40
минимальная (Sepam без дисплея, без модуля MES 114)	1.2 кг	1.4 кг
максимальная (Sepam с усовершенствованным UMI и с 1 модулем MES 114)	1.7 кг	1.9 кг

Аналоговые входы

Трансформатор тока ТТ 1 А или 5 А (с разъемом CCA 630) номинальный ток: 1 – 6250 А	входное полное сопротивление	< 0.001 Ом
	потребление	< 0,001 ВА (для ТТ 1 А) < 0,025 ВА (для ТТ 5 А)
	теплостойкость в постоянном режиме	4 In
	1 с перегрузки	100 In
Трансформатор напряжения номинальное напряжение: 220 В – 250 кВ	входное полное сопротивление	> 100 кОм
	входное напряжение	100 - 230/√3 В
	теплостойкость в постоянном режиме	240 В
	1 с перегрузки	480 В

Вход подключения температурного датчика (модуль MET 148-2)

тип датчика	Pt 100	Ni 100 / 120
изоляция по отношению к земле	нет	нет
ток питания датчика	4 мА	4 мА
максимальное расстояние между датчиком и модулем	1 км	

Логические входы

		MES114	MES114E	MES114F	MES114
напряжение		24 - 250 В пост. тока	110 - 125 В пост. тока	110 В пер. тока	220 - 250 В пост. тока 220 - 240 В пер. тока
диапазон		19.2 - 275 В пост. тока	88 - 150 В пост. тока	88 - 132 В пер. тока	176 - 275 В пост. тока 176 - 264 В пер. тока
частота		-	-	47 - 63 Гц	- 47 - 63 Гц
потребление		3 мА	3 мА	3 мА	3 мА 3 мА
порог переключения		14 В пост. тока	82 В пост. тока	58 В пер. тока	154 В пост. тока 120 В пер. тока
предельное входное напряжение	в состоянии 1	≥ 19 В пост. тока	≥ 88 В пост. тока	≥ 88 В пер. тока	≥ 176 В пост. тока ≥ 176 В пер. тока
	в состоянии 0	≤ 6 В пост. тока	≤ 75 В пост. тока	≤ 22 В пер. тока	≤ 137 В пост. тока ≤ 48 В пер. тока

Выходы реле

Выходы реле управления (контакты 01, 02, 011) ⁽²⁾

напряжение	постоянный ток	24 / 48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
	переменный ток (47,5 - 63 Гц)	-	-	100 - 240 В пер. тока
постоянный ток		8 А	8 А	8 А
отключающая способность	резистивная нагрузка	8 / 4 А	0.7 А	0.3 А
	нагрузка L/R < 20 мс	6 / 2 А	0.5 А	0.2 А
	нагрузка L/R < 40 мс	4 / 1 А	0.2 А	0.1 А
	резистивная нагрузка	-	-	8 А
	нагрузка cos φ > 0,3	-	-	5 А
включающая способность	< 15 А за 200 мс			

Выходы реле сигнализации (контакты 03, 04, 012, 013, 014)

напряжение	постоянный ток	24 / 48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
	переменный ток (47,5 - 63 Гц)	-	-	100 - 240 В пер. тока
постоянный ток		2 А	2 А	2 А
отключающая способность	нагрузка L/R < 20 мс	2 / 1 А	0.5 А	0.15 А
	нагрузка cos φ > 0,3	-	-	1 А

Питание

напряжение	24 / 250 В пост. тока	110 / 240 В пер. тока
диапазон	-20 % +10 %	-20 % +10 % (47.5 - 63 Гц)
потребление в неактивном состоянии ⁽¹⁾	Sepam серии 20	< 4.5 Вт
	Sepam серии 40	< 6 Вт
максимальное потребление ⁽¹⁾	Sepam серии 20	< 8 Вт
	Sepam серии 40	< 11 Вт
пусковой ток	Sepam серии 20	< 10 А за 10 мс, < 28 А за 100 мс
	Sepam серии 40	< 10 А за 10 мс, < 28 А за 100 мс
допустимое кратковременное исчезновение питания	Sepam серии 20	10 мс
	Sepam серии 40	20 мс

Аналоговый выход (модуль MSA 141)

ток	4 - 20 мА, 0 - 20 мА, 0 - 10 мА
полное сопротивление нагрузки	< 600 Ом (включая электропроводку)
точность	0.50 %

⁽¹⁾ В соответствии с конфигурацией.

⁽²⁾ Выходы реле соответствуют стандарту C37.90, пункт 6.7 и имеют показатели: 30 А, 200 мс, 2000 коммутаций.

Электромагнитная совместимость	Стандарт	Уровень / класс	Значение
Тесты на излучение			
излучение возмущающего поля	МЭК 60255-25 EN 55022	A	
наведенное излучение помех	МЭК 60255-25 EN 55022	B	
Тесты на устойчивость к излучаемым помехам			
устойчивость к излучаемым полям	МЭК 60255-22-3		10 В/м ; 80 МГц - 1 ГГц
	МЭК 61000-4-3 ⁽¹⁾	III	10 В/м ; 80 МГц - 2 ГГц
	ANSI C37.90.2 ⁽¹⁾		35 В/м ; 25 МГц - 1 ГГц
электростатический разряд	МЭК 60255-22-2		8 кВ (воздух) ; 6 кВ (контакт)
	ANSI C37.90.3 ⁽¹⁾		8 кВ (воздух) ; 4 кВ (контакт)
устойчивость к магнитным полям для частоты напряжения сети	МЭК 61000-4-8	IV	30 А/м (пост.) - 300 м (1 - 3 с)
Тесты на устойчивость к наведенным помехам			
устойчивость к наведенным помехам RF	МЭК 60255-22-6		10 В
быстрые переходные процессы	МЭК 60255-22-4	A или B	4 кВ; 2,5 кГц / 2 кВ ; 5 кГц
	МЭК 61000-4-4	IV	4 кВ ; 2,5 кГц
	ANSI C37.90.1 ⁽¹⁾		4 кВ ; 2,5 кГц
затухающий колебательный импульс 1 МГц	МЭК 60255-22-1	III	2,5 кВ МС ; 1 кВ MD
	ANSI C37.90.1 ⁽¹⁾		2,5 кВ МС и MD
затухающий колебательный импульс 100 кГц	МЭК 61000-4-12		2,5 кВ МС ; 1 кВ MD
импульсные волны	МЭК 61000-4-5	III	2 кВ МС ; 1 кВ MD
перерывы в подаче напряжения	МЭК 60255-11		серия 20: 100 % за 10 мс серия 40: 100 % за 20 мс
Механическая стойкость	Стандарт	Уровень / класс	Значение
В рабочем режиме			
вибрация	МЭК 60255-21-1	2	1 Gn ; 10 Гц - 150 Гц
	МЭК 60068-2-6	Fc	2 - 13,2 Гц ; a = ± 1 мм
удары	МЭК 60255-21-2	2	10 Gn / 11 мс
землетрясения	МЭК 60255-21-3	2	2 Gn (горизонт.) 1 Gn (вертик.)
В отключенном состоянии			
вибрация	МЭК 60255-21-1	2	2 Gn ; 10 Гц - 150 Гц
удары	МЭК 60255-21-2	2	27 Gn / 11 мс
тряска	МЭК 60255-21-2	2	20 Gn / 16 мс
Устойчивость к воздействию климат. условий	Стандарт	Уровень / класс	Значение
В рабочем режиме			
холод	МЭК 60068-2-1	серия 20: Ab серия 40: Ad	-25 °C
сухая жара	МЭК 60068-2-2	серия 20: Bb серия 40: Bd	+70 °C
непрерывное воздействие влажной жары	МЭК 60068-2-3	Ca	93% отн. влажность при 40 °C, 10 дней
изменение температуры с указанной скоростью изменения	МЭК 60068-2-14	Nb	от -25 до +70 °C 5°C/мин
соляной туман	МЭК 60068-2-52	Kb/2	
влияние коррозии / тест 2 (газ)	МЭК 60068-2-60	C	75% отн. влажность при 25 °C, 21 день 0,5 частей/млн. H ₂ S; 1 частей/млн. SO ₂
влияние коррозии / тест 4 (газ)	МЭК 60068-2-60		75% отн. влажность при 25 °C, 21 день 0,01 частей/млн. H ₂ S; 0,2 частей/млн. SO ₂ 0,02 частей/млн. NO ₂ ; 0,01 частей/млн. Cl ₂
При хранении ⁽⁴⁾			
холод	МЭК 60068-2-1	Ab	-25 °C
сухая жара	МЭК 60068-2-2	Bb	+70 °C
непрерывное воздействие влажной жары	МЭК 60068-2-3	Ca	93% отн. влажность при 40 °C, 56 дней
Безопасность	Стандарт	Уровень / класс	Значение
Тесты на безопасность и прочность кожуха прибора			
герметичность передней панели	МЭК 60529 NEMA	IP52 тип 12 с встроенным уплотнением или постав- ляемым в соответствии с модификацией	другие закрытые панели, за искл. панели IP20
пожароустойчивость	МЭК 60695-2-11		раскаленный провод 650 °C
Тесты на электробезопасность			
1,2/50 мкс импульс	МЭК 60255-5		5 кВ ⁽²⁾
электрическая прочность для промышленной частоты	МЭК 60255-5		2 кВ - 1 мин ⁽³⁾
Сертификация			
CE	основной стандарт EN 50263	Европейские директивные документы: ■ 89/336/CEE директива по электромагнитной совместимости (CEM) □ 92/31/CEE изменения □ 93/68/CEE изменения ■ 73/23/CEE директива по низкому напряжению □ 93/68/CEE изменения	
UL - 	UL508 - CSA C22.2 n° 14-95		документ E212533
CSA	CSA C22.2 n° 14-95 / n° 94-M91 / n° 0.17-00		документ 210625

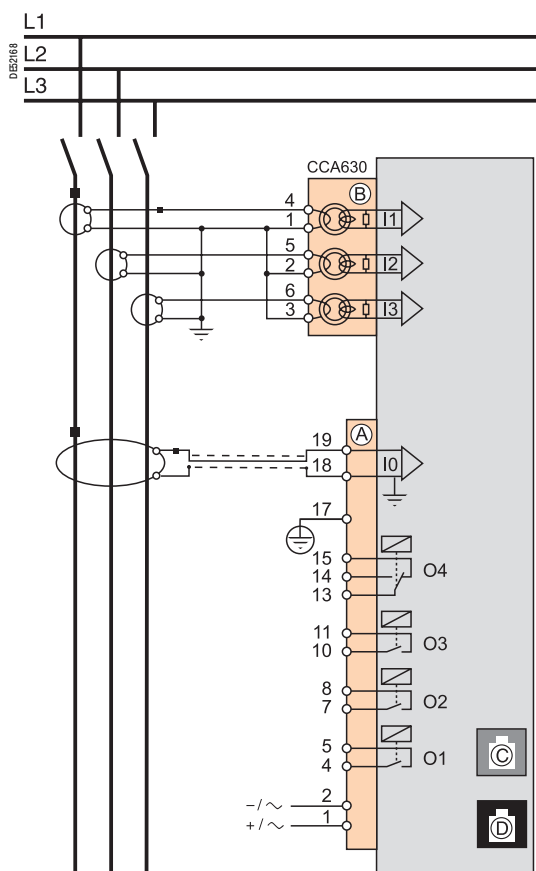
(1) Для Серат серии 40 требуется подтверждение.

(2) За исключением функции связи 3 кВ (в обычном режиме); 1 кВ (в дифференциальном режиме).

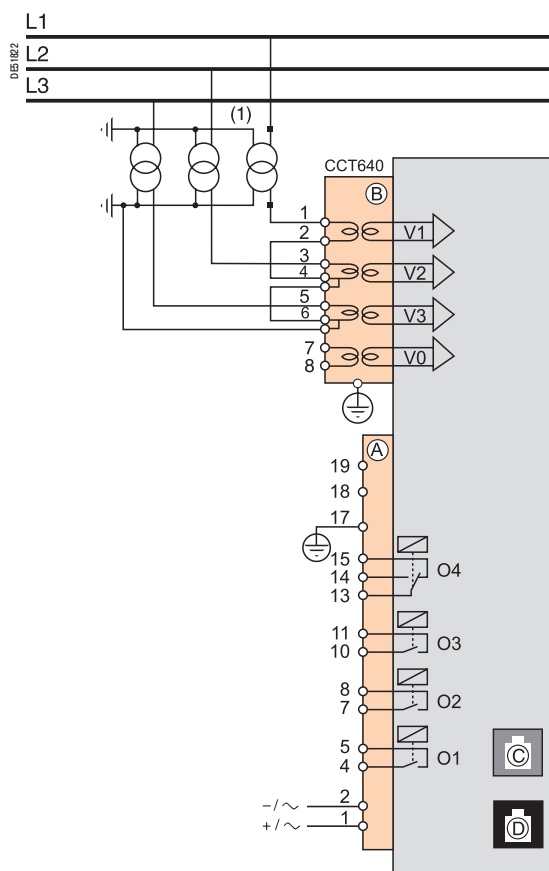
(3) За исключением функции связи 1 кВ (действующее значение).

(4) Серат должен храниться в заводской упаковке.

Серат S20, T20 и M20



Серат B21 и B22

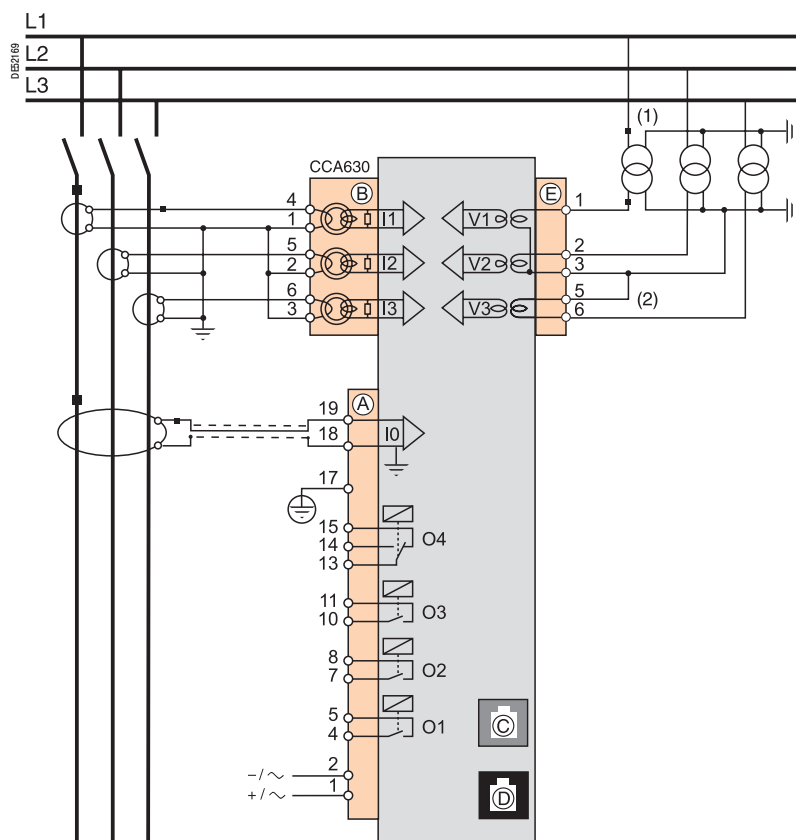


(1) Данная схема подключения позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности.

Подключение

В целях безопасности (доступ к высоким напряжениям) все используемые или не используемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
(A)	под винт	CCA620	■ подсоединение кабелей без наконечника: □ максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12) или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16) □ длина оголения: 8 - 10 мм; ■ с кабельным наконечником: □ предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; □ длина изолирующей трубки: 8,2 мм; □ длина оголения: 8 мм.
	наконечник с ушком 6,35 мм	CCA622	■ под наконечник с ушком или штифтовой 6,35 мм (1/4"); ■ максимально провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12) ■ длина оголения: 6 мм; ■ инструмент для обжатия наконечников на проводах; ■ максимально 2 наконечника с ушком или штифтовых на контакт; ■ момент обжатия: 0,7 - 1 Н.м
(B) для Серат S20, T20 и M20	наконечник с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А или 5 А	1,5 - 6 мм ² (AWG 16-10)
	разъем RJ45	CCA 670 для подключения 3 датчиков типа LPCT	встроен в датчик типа LPCT
(B) для Серат B21 и B22	под винт	CCT640	идентичный, как для разъема CCA 620
(C)	разъем RJ45, зеленый		CCA612
(D)	разъем RJ45, черный		CCA770 : D = 0,6 м CCA772 : D = 2 м CCA774 : D = 4 м



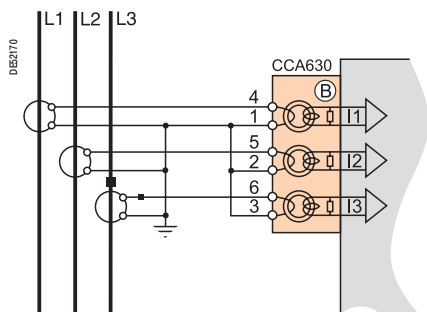
(1) Данная схема подключения позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности.
(2) Перемычки для соединения клемм 3 и 5 поставляются с разъемом CCA 626.

Подключение

В целях безопасности (доступ к высоким напряжениям) все используемые или не используемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
A	под винт	CCA620	- подсоединение кабелей без наконечника: - максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² ($\geq$ AWG 24-12) или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² ($\geq$ AWG 24-16) - длина оголения: 8 - 10 мм; - с кабельным наконечником: - предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; - длина изолирующей трубки: 8,2 мм; - длина оголения: 8 мм.
	наконечник с ушком 6,35 мм	CCA622	- под наконечник с ушком или штифтовой 6,35 мм (1/4"); - максимально провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² ($\geq$ AWG 24-12) - длина оголения: 6 мм; - инструмент для обжатия наконечников на проводах; - максимально 2 наконечника с ушком или штифтовых на контакт; - момент обжатия: 0,7 - 1 Н.м
B	наконечник с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А или 5 А	1,5 - 6 мм ² (AWG 16-10)
	разъем RJ45	CCA 670 для подключения 3 датчиков типа LPCT	встроен в датчик типа LPCT
C	разъем RJ45, зеленый		CCA612
D	разъем RJ45, черный		CCA770 : D = 0,6 м CCA772 : D = 2 м CCA774 : D = 4 м
E	под винт	CCA626	идентичный, как для разъема CCA 620
	наконечник с ушком 6,35 мм	CCA627	идентичный, как для разъема CCA 622

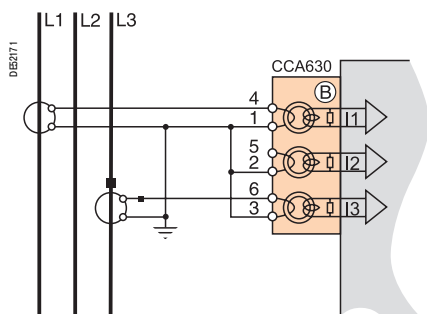
Вариант 1: измерение фазного тока с помощью трех трансформаторов тока 1 А / 5 А (стандартная схема подключения)



Подключение трех трансформаторов тока 1 А / 5 А с помощью разъема CCA 630.

Измерение значений токов в трех фазах позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности.

Вариант 2: измерение фазного тока с помощью двух трансформаторов тока 1 А / 5 А

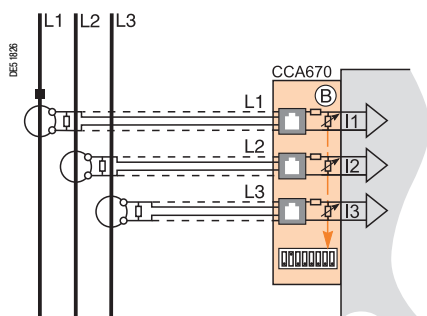


Подключение двух трансформаторов тока 1 А / 5 А с помощью разъема CCA 630.

Измерение значений токов в 1-й и 3-й фазах достаточно для обеспечения всех функций токовой защиты в фазах.

Данная схема не позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности.

Вариант 3: измерение фазного тока с помощью трех трансформаторов тока типа LPCT (тор Роговского)



Подключение трех трансформаторов тока малой мощности типа LPCT с помощью разъема CCA 670. Подключение только одного или двух трансформаторов не допускается и приводит к тому, что Серат переходит на аварийный режим работы.

Измерение значений токов в трех фазах позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности.

Параметр I_n , номинальный первичный ток, измеренный с помощью трансформатора тока типа LPCT, выбирается из следующих значений в амперах: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

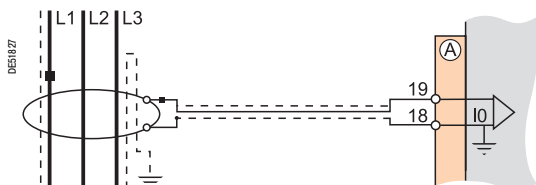
Установка параметров через усовершенствованный УМІ с помощью программного обеспечения SFT 2841 и микропереключателей на разъеме CCA 670.

Вариант 1: расчет значения тока нулевой последовательности по сумме токов в трех фазах

Ток нулевой последовательности определяется векторной суммой значений токов в трех фазах I1, I2 и I3, измеренной с помощью трех трансформаторов тока 1А / 5 А или трех трансформаторов тока типа LPCT.

См. схемы подключения токовых входов.

Вариант 2: измерение тока нулевой последовательности с помощью тора нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200 (стандартная схема подключения)

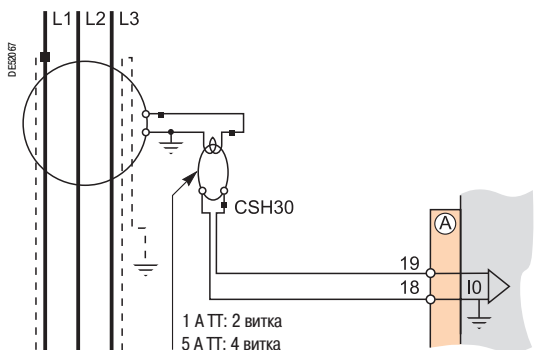


Данная схема рекомендуется для защиты сетей с изолированной и компенсированной нейтралью, требующих обнаружения очень низких токов повреждения.

Диапазон настройки: 0,1 - 15 In0

при In0 = 2 А или 20 А (или 5 А для Серат серии 40) в соответствии с параметрированием.

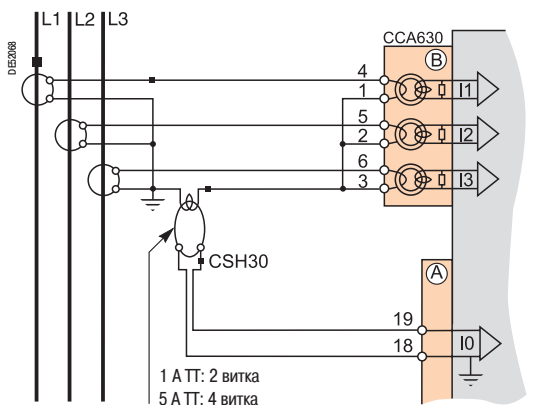
Вариант 3: измерение тока нулевой последовательности с помощью трансформатора тока 1 А / 5 А и промежуточного кольцевого тора CSH 30



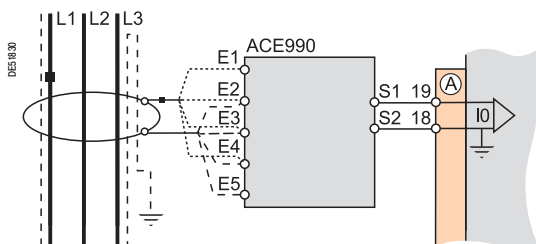
Промежуточный кольцевой тор CSH 30 используется для подключения Серат к трансформаторам тока 1 А / 5 А с целью измерения тока нулевой последовательности:

- подключение промежуточного кольцевого тора CSH 30 к трансформатору тока 1 А: выполнить 2 витка на первичной обмотке тора CSH;
- подключение промежуточного кольцевого тора CSH 30 к трансформатору тока 5 А: выполнить 4 витка на первичной обмотке тора CSH;
- для Серат серии 40: возможно увеличение чувствительности на 10 пунктов с помощью параметрирования In0 = In/10.

Диапазон настройки: 0,1 - 15 In или 0,01 - 1,5 In (Серат серии 40)



Вариант 4: измерение тока нулевой последовательности с помощью тора нулевой последовательности с коэффициентом трансформации 1/n (50 и 1500)



Преобразователь ACE 990 используется в качестве адаптера между тором нулевой последовательности, имеющим коэффициент трансформации 1/n ($50 \leq n \leq 1500$), и входом тока нулевой последовательности Серат.

Данная схема подключения позволяет подключать имеющиеся торы нулевой последовательности.

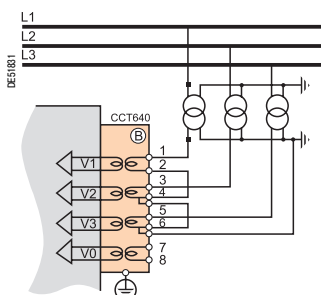
Диапазон настройки: 0,1 - 15 In0

при In0 = k.n,

где: n = количество витков на торе нулевой последовательности
k = коэффициент, определяемый в соответствии с числом витков на обмотке преобразователя ACE 990 и уставкой, используемой Серат, из 20 дискретных значений от 0,00578 до 0,26316.

Вторичные цепи трансформатора фазного напряжения и напряжения нулевой последовательности подсоединяются к разъему CCT 640 (маркировка (B)) на Sepam серии 20 (тип B). Разъем CCT 640 имеет 4 преобразователя для изоляции и согласования сопротивления входных цепей ТН и Sepam.

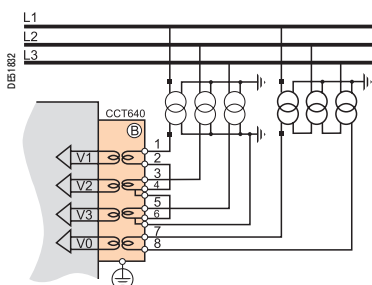
Вариант 1: измерение трех фазных напряжений (стандартная схема подключения)



Уставка трансформатора фазного напряжения	3V
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности	сумма 3V
Измерение напряжения	V1, V2, V3
Расчет значений	U21, U32, U13, V0, Vd, f

Измерения не выполняются	нет
Функции защиты не выполняются (в зависимости от типа Sepam)	нет

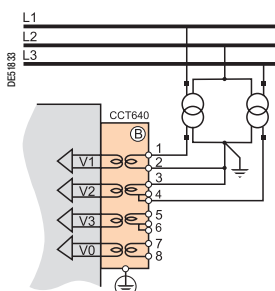
Вариант 2: измерение трех фазных напряжений и напряжения нулевой последовательности



Уставка трансформатора фазного напряжения	3V
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности	внешний ТН
Измерение напряжения	V1, V2, V3, V0
Расчет значений	U21, U32, U13, Vd, f

Измерения не выполняются	нет
Функции защиты не выполняются (в зависимости от типа Sepam)	нет

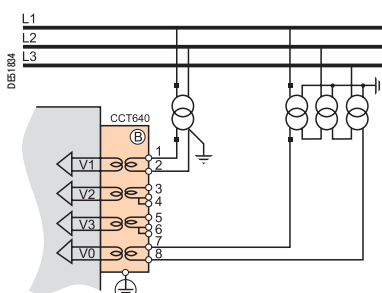
Вариант 3: измерение двух линейных напряжений



Уставка трансформатора фазного напряжения	U21, U32
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности	нет
Измерение напряжения	U21, U32
Расчет значений	U13, Vd, f

Измерения не выполняются	V1, V2, V3, V0
Функции защиты не выполняются (в зависимости от типа Sepam)	59N, 27S

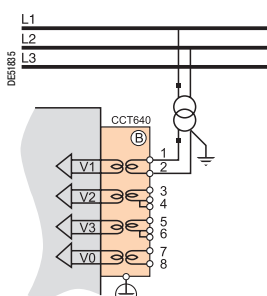
Вариант 4: измерение линейного напряжения и напряжения нулевой последовательности



Уставка трансформатора фазного напряжения	U21
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности	внешний ТН
Измерение напряжения	U21, V0
Расчет значений	f

Измерения не выполняются	U32, U13, V1, V2, V3, Vd
Функции защиты не выполняются (в зависимости от типа Sepam)	47, 27D, 27S

Вариант 5: измерение линейного напряжения



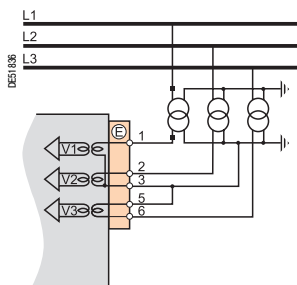
Уставка трансформатора фазного напряжения	U21
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности	нет
Измерение напряжения	U21
Расчет значений	f

Измерения не выполняются	U32, U13, V1, V2, V3, Vd
Функции защиты не выполняются (в зависимости от типа Sepam)	47, 27D, 59N, 27S

Вторичные цепи трансформатора фазного напряжения и напряжения нулевой последовательности подсоединяются непосредственно к разъему, обозначенному маркировкой E .

Три преобразователя для изоляции и согласования сопротивления интегрированы в базовый блок Sepam серии 40.

Вариант 1: измерение трех фазных напряжений (стандартная схема подключения)



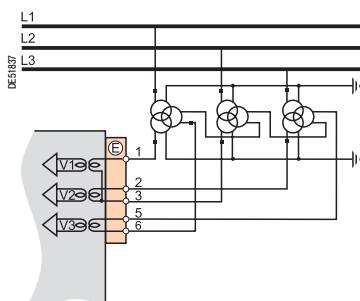
Уставка трансформатора фазного напряжения
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности
Измерение напряжения
Расчет значений

3V
сумма 3V
V1, V2, V3
U21, U32, U13, V0, Vd, Vi, f

Измерения не выполняются
Функции защиты не выполняются
(в зависимости от типа Sepam)

нет
нет

Вариант 2: измерение двух линейных напряжений и напряжения нулевой последовательности



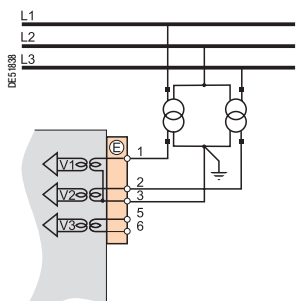
Уставка трансформатора фазного напряжения
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности
Измерение напряжения
Расчет значений

U21, U32
внешний TH
U21, U32, V0
U13, V1, V2, V3, Vd, Vi, f

Измерения не выполняются
Функции защиты не выполняются
(в зависимости от типа Sepam)

нет
нет

Вариант 3: измерение двух линейных напряжений



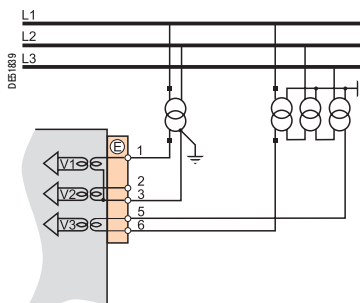
Уставка трансформатора фазного напряжения
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности
Измерение напряжения
Расчет значений

U21, U32
нет
U21, U32
U13, Vd, Vi, f

Измерения не выполняются
Функции защиты не выполняются
(в зависимости от типа Sepam)

V1, V2, V3, V0
67N/67NC, 59N

Вариант 4: измерение линейного напряжения и напряжения нулевой последовательности



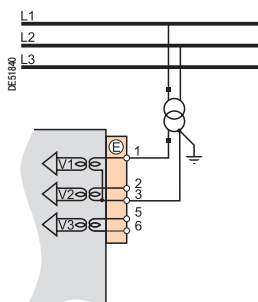
Уставка трансформатора фазного напряжения
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности
Измерение напряжения
Расчет значений

U21
внешний TH
U21, V0
f

Измерения не выполняются
Функции защиты не выполняются
(в зависимости от типа Sepam)

U32, U13, V1, V2, V3, Vd, Vi
67, 47, 27D, 32P, 32Q/40, 27S

Вариант 5: измерение линейного напряжения



Уставка трансформатора фазного напряжения
Уставка трансформатора напряжения нулевой последовательности
Измерение напряжения
Расчет значений

U21
нет
U21
f

Измерения не выполняются
Функции защиты не выполняются
(в зависимости от типа Sepam)

U32, U13, V1, V2, V3, V0, Vd, Vi
67, 47, 27D, 32P, 32Q/40,
67N/67NC, 59N, 27S

<i>Введение</i>	7
<i>Sepam серии 20 и Sepam серии 40</i>	43
Sepam серии 80	80
Таблица выбора	80
Функции	82
Входы датчиков	82
Основные параметры	83
Измерения и диагностика	84
Описание	84
Характеристики	89
Защиты	90
Описание	90
Кривые отключения	96
Основные характеристики	97
Диапазон настройки	98
Управление и контроль	102
Описание	102
Описание предварительно установленных функций	103
Адаптация предварительно установленных функций с помощью программного обеспечения SFT 2841	107
Персонализация функций с помощью программы Logipam	109
Характеристики	110
Базовый блок	110
Представление	110
Описание	114
Электрические характеристики	116
Характеристики окружающей среды	117
Размеры	118
Схемы подключения	119
Sepam серии 80	119
Sepam B83	120
Sepam C86	121
Входы фазного тока	122
Входы тока нулевой последовательности	123
Входы фазного напряжения	124
Входы напряжения нулевой последовательности	124
Входы напряжения	124
Дополнительное напряжение для Sepam B83	125
Дополнительное напряжение для Sepam B80	126
Функции	127
<i>Дополнительные модули и Дополнительное оборудование</i>	<i>129</i>
<i>Заказ оборудования</i>	<i>183</i>

		Подстанция				Трансформатор			Двигатель			Генератор			Сборные шины			Дат.
Защиты	Код ANSI	S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86	
макс. токовая защита в фазах ⁽¹⁾	50/51	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
макс. токовая защита от замыканий на землю / чувствительная от замыканий на землю ⁽¹⁾	50N/51N 50G/51G	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
защита УРОВ	50BF	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
макс. защита обратной последовательности	46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
тепловая защита кабеля	49RMS		2	2	2													
тепловая защита электрической машины ⁽¹⁾	49RMS					2	2	2	2	2	2	2	2	2				
тепловая защита конденсатора	49RMS																	2
небаланс конденсаторных батарей	51C																	8
дифференц. защита от замыканий на землю	64REF					2	2	2				2		2				
дифференц. защита двухобмоточного трансформатора	87T							1			1			1				
дифференциальная защита электрической машины	87M								1				1					
макс. направленная токовая защита в фазах ⁽¹⁾	67			2	2		2	2				2	2	2				
макс. направленная защита от замыканий на землю ⁽¹⁾	67N/67NC		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
макс. направленная защита активной мощности	32P		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
макс. направленная защита реактивной мощности	32Q								1	1	1	1	1	1				
мин. направленная защита активной мощности	37P			2								2						
мин. токовая защита в фазах	37								1	1	1							
затянутый пуск / блокировка ротора	48/51LR								1	1	1							
ограничение количества пусков	66								1	1	1							
защита от асинхронного режима с потерей возбуждения 40 (мин. полного сопротивления)									1	1	1	1	1	1				
защита от потери синхронизма	78PS								1	1	1	1	1	1				
макс. защита частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	12								□	□	□	□	□	□				
мин. защита частоты вращения (2 уставки) ⁽²⁾	14								□	□	□	□	□	□				
макс. токовая защита с коррекцией по напряжению	50V/51V											2	2	2				
мин. защита полного сопротивления	21B											1	1	1				
защита от ошибочного включения в сеть	50/27											1	1	1				
защита минимального напряжения нулевой последовательности 3-й гармоники / полная защита статора от замыканий на землю	27TN/64G2 64G											2	2	2				
контроль насыщения (В/Гц)	24							2				2	2	2				
защита мин. напряжения (линейное или фазное)	27	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	
защита мин. напряжения прямой последовательности	27D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
защита мин. напряжения, однофазная	27R	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	
защита макс. напряжения (линейное или фазное)	59	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
защита макс. напряжения нулевой последовательности	59N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
защита макс. напряжения обратной последовательности	47	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
защита максимальной частоты	81H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
защита минимальной частоты	81L	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
защита по скорости изменения частоты	81R				2													
АПВ (4 цикла) ⁽²⁾	79	□	□	□	□													
термостат / газовое реле ⁽²⁾	26/63					□	□	□	□		□	□		□				
контроль температуры (16 датчиков) ⁽³⁾	38/49T					□	□	□	□	□	□	□	□	□				□
контроль синхронизма ⁽⁴⁾	25	□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□		
Контроль и управление																		
управление выключателем / контактором	94/69	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
автоматическое переключение источников питания (ATS) ⁽²⁾		□	□	□	□	□	□	□				□	□	□	□	□		
ЗМН с автоматическим возвратом									■	■	■							
снятие возбуждения												■	■	■				
останов турбины												■	■	■				
управление конденсаторными батареями ⁽²⁾																		□
логическая селективность ⁽²⁾	68	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
удержание / квитирование	86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
сигнализация	30	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
переключение групп уставок		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
редактор логических уравнений		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
программирование с помощью Logipat (рабочий язык)		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Цифры указывают количество реле, имеющихся для каждой функции защиты:

■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(1) Функция защиты, имеющая 2 группы уставок.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием модулей входов/выходов MES 120.

(3) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

(4) С дополнительным модулем MCS 025 для контроля синхронизма.

	Подстанция				Трансформатор			Двигатель			Генератор			Сборные шины			Дат. шины
Измерения	S80	S81	S82	S84	T81	T82	T87	M81	M87	M88	G82	G87	G88	B80	B83	C86	
фазный ток (действующее значение) (I1, I2, I3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
вычисленный ток нулевой последовательности (I0Σ)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
среднее значение тока (I1, I2, I3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
максиметры тока (IM1, IM2, IM3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
измеренный ток нулевой последовательности (I'0)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
напряжение (U21, U32, U13, V1, V2, V3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
напряжение нулевой последовательности (V0)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
напряжение прямой последоват. (Vd)/направление вращения (фаз)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
напряжение обратной последовательности (Vi)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
частота	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
активная мощность (P, P1, P2, P3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
реактивная мощность (Q, Q1, Q2, Q3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
полная мощность (S, S1, S2, S3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
максиметры мощности (PM, QM)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
коэффициент мощности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
вычисленная активная и реактивная энергии (±Вт.ч, ±ВАр.ч)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
активная и реактивная энергии (имп. счетчик) ⁽²⁾ (±Вт.ч, ±ВАр.ч)	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
фазный ток (действ. значение) (I'1, I'2, I'3)																	
вычисленный ток нулевой последовательности (I'0Σ)																	
напряжение U'21, V'1 и частота																	
напряжение U'21, U'32, U'13, V'1, V'2, V'3, V'd, V'i и частота, напряжение нулевой последовательности (V'0)																	
температура (16 датчиков) ⁽³⁾					□	□	□	□	□	□	□	□	□				□
частота вращения ⁽²⁾								□	□	□	□	□	□				
напряжение нейтрали (Vnt)								■	■	■	■	■	■				
Диагностика сети и электрической машины																	
контекст отключения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ток отключения (Tripl1, Tripl2, Tripl3)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
счетчики отключений при межфазном замыкании и замыкании на землю	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности (li)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
полный коэффициент гармоник тока и напряжения (Ithd, Uthd)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
сдвиг фаз φ0, φ'0, φ0Σ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
сдвиг фаз φ1, φ2, φ3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
запись осциллограмм аварийных режимов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
нагрев		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
время работы до отключения по перегрузке		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
время ожидания после отключения при перегрузке		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
счетчик часов работы / время работы					■	■	■	■	■	■	■	■	■				■
ток и время пуска								■	■	■							
время запрета пуска								■	■	■							
количество пусков до запрета								■	■	■							
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности (I'i)							■		■	■		■	■				
дифференциальный ток (Idiff1, Idiff2, Idiff3)							■		■	■		■	■				
сквозной ток (It1, It2, It3)							■		■	■		■	■				
фазовый сдвиг θ между токами I и I'							■		■	■		■	■				
полное сопротивление прямой последовательности Zd		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
межфазное полное сопротивление Z21, Z32, Z13		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
напряжение гармоники 3, нейтрали или нулевой последовательности											■	■	■				
отклонение амплитуды, частоты, фазовый сдвиг напряжений, значения которых сравниваются для контроля синхронизма ⁽⁴⁾	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
емкость и токи небаланса конденсатора																	■
Диагностика выключателя Код ANSI																	
контроль ТТ/ТН	60/60FL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
контроль цепи отключения ⁽²⁾	74	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
контроль питания Seram		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
кумулятивное значение токов отключения		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
количество коммутаций, время наработки, время взвода привода, количество ложных срабатываний выключателя ⁽²⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Связь Modbus, IEC 60870-5-103 или DNP3																	
считывание измерений ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
телесигнализация и временная маркировка событий ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
команды дистанционного управления ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
дистанционная настройка защит ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
передача данных записи осциллограмм аварийных режимов ⁽⁵⁾		□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

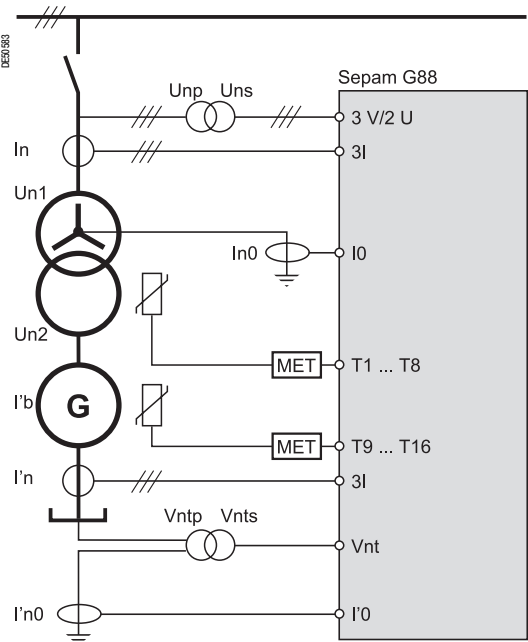
■ - стандарт, □ - в соответствии с требованиями Заказчика.

(2) В соответствии с установленными параметрами и наличием модулей входов/выходов MES 120.

(3) С дополнительными модулями MET 148-2, имеющими входы подключения температурных датчиков.

(4) С дополнительным модулем MCS 025 для контроля синхронизма.

(5) С модулем связи ACE 949-2, ACE 959, ACE 937, ACE 969TP или ACE 969FO.



Входы датчиков Sepam G88

Устройство Sepam серии 80 имеет аналоговые входы для подсоединения датчиков, с помощью которых проводятся необходимые измерения в соответствии с типом применения Sepam: основные аналоговые входы, которые имеются в устройствах Sepam серии 80 всех типов:

- 3 входа фазного тока (I1, I2, I3);
- 1 вход тока нулевой последовательности (I0);
- 3 входа фазного напряжения (V1, V2, V3);
- 1 вход напряжения нулевой последовательности (V0);
- дополнительные аналоговые входы, которые используются в зависимости от типа Sepam:
- 3 дополнительных входа фазного тока (I'1, I'2, I'3);
- 1 дополнительный вход тока нулевой последовательности (I'0);
- 3 дополнительных входа фазного напряжения (V'1, V'2, V'3);
- 1 дополнительный вход напряжения нулевой последовательности (V'0).

В таблице ниже указаны аналоговые входы, имеющиеся в зависимости от типа Sepam серии 80.

		S80, S81, S82, S84	T81, T82, M81, G82	T87, M87, M88, G87, G88	B80	B83	C86
Входы фазного тока	основные каналы	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3	I1, I2, I3
	дополнительные каналы			I'1, I'2, I'3			
Входы тока нулевой последовательности	основной канал	I0	I0	I0	I0	I0	I0
	дополнительный канал	I'0	I'0	I'0	I'0		I'1, I'2, I'3, I'0
Входы фазного напряжения	основные каналы	V1, V2, V3 или U21, U32	V1, V2, V3 или U21, U32	V1, V2, V3 или U21, U32	V1, V2, V3 или U21, U32	V1, V2, V3 или U21, U32	V1, V2, V3 или U21, U32
	дополнительные каналы				V'1 or U'21	V'1, V'2, V'3 или U'21, U'32	
Входы напряжения нулевой последовательности	основной канал	V0	V0	V0	V0 (1)	V0	V0
	дополнительный канал					V'0	
Входы температурных датчиков (на модуле MET 148-2)			T1 - T16	T1 - T16			T1 to T16

Примечание. Дополнительное измерение (тока или напряжения) позволяет определить значение, измеренное через дополнительный аналоговый канал.

(1) Имеется для фазного напряжения U21, U32.

Основные параметры определяются характеристиками измерительных датчиков, подключаемых к Serat, и обуславливают рабочие характеристики используемых функций измерения и защиты. Они доступны с помощью программного обеспечения SFT 2841 в рубриках «Основные характеристики», «Датчики ТТ-ТН» и «Специальные характеристики».

Основные параметры		Выбор	Диапазон
In, I'n	номинальный фазный ток (первичный ток датчика)	2 или 3 ТТ 1 А / 5 А 3 датчика LPCT	1 - 6250 А 25 - 3150 А ⁽¹⁾
I'n	номинал датчика тока небаланса (применение: конденсатор)	ТТ 1 А / 2 А / 5 А	от 1 до 30 А
Ib	базовый ток, соответствующий номинальной мощности оборудования		от 0,2 до 1,3 In
I'b	базовый ток в дополнительных каналах (не регулируется)	применение для трансформатора другие типы применения	I'b = Ib x Un1/Un2 I'b = Ib
In0, I'n0	номинальный ток нулевой последовательности	сумма токов в 3 фазах тор нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200 ТТ 1 А / 5 А + промежуточный кольцевой тор CSH 30 тор нулевой последовательности + адаптер ACE 990 (коэффициент трансформации тора 1/n, где 50 ≤ n ≤ 1500)	см. номинальный фазный ток In (In') ном. ток: 2 - 20 А 1 - 6250 А в соответствии с контролируемым значением тока и при помощи преобразователя ACE 990
Unp, U'np	номинальное первичное линейное напряжение (Unp: номинальное первичное фазное напряжение Unp = Unp/√3)		220 В - 250 кВ
Uns, U'ns	номинальное вторичное линейное напряжение	3 ТН: V1, V2, V3 2 ТН: U21, U32 1 ТН: U21 1 ТН: V1	90 - 230 В 90 - 120 В 90 - 120 В 90 - 230 В
Uns0, U'nso	вторичное напряжение нулевой последовательности для первичного напряжения нулевой последовательности Unp/√3		Uns/3 или Uns/√3
Vntp	первичное напряжение трансформатора напряжения нейтрали (применение: генератор)		220 В - 250 кВ
Vnts	вторичное напряжение трансформатора напряжения нейтрали (применение: генератор)		57,7 - 133 В
	номинальная частота		50 или 60 Гц
	направление вращения фаз		1-2-3 или 1-3-2
	период интеграции (для среднего тока и максиметров тока и мощности)		5, 10, 15, 30, 60 мин
	импульсный счетчик энергии с накоплением	приращение активной энергии приращение реактивной энергии	0,1 кВт.ч - 5 МВт.ч 0,1 квар.ч - 5 Мвар.ч
P	номинальная мощность трансформатора		100 кВА - 999 МВА
Un1	номинальное напряжение обмотки 1 (со стороны основных каналов: I)		220 В - 220 кВ
Un2	номинальное напряжение обмотки 2 (со стороны дополнительных каналов: I')		220 В - 440 кВ
In1	номинальный ток обмотки 1 (не регулируется)		In1 = P/(√3 Un1)
In2	номинальный ток обмотки 2 (не регулируется)		In2 = P/(√3 Un2)
	векторная группа трансформатора		0-11
Ωn	номинальная скорость (двигатель, генератор)		100 - 3600 об./мин.
R	кол-во импульсов на оборот (для определения скорости)		1 - 1800 (Ωn x R/60 ≤ 1500)
	установка нулевой скорости		5 - 20% от Ωn
	количество конденсаторных батарей		1 - 4
	подключение конденсаторных батарей		звезда / треугольник
	коэффициент пропорциональности конденсаторных батарей	батарея 1 батарея 1 батарея 1 батарея 1	1 1, 2 1, 2, 3, 4 1, 2, 3, 4, 6, 8

(1) Значения In для датчика LPCT в амперах: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

Функции измерения

Serap является точным измерительным устройством.

Все данные измерений и диагностики, используемые при вводе в работу или необходимые при эксплуатации и обслуживании оборудования, доступны в местном режиме или дистанционно и выводятся с указанием соответствующих единиц измерения: А, В, Вт и т.д.

Фазный ток

Измерение тока RMS по каждой из трех фаз с учетом гармоник до 13-го порядка.

Для измерения фазного тока используются датчики различных типов:

- трансформаторы тока 1 или 5 А;
- датчики тока типа LPCT.

Ток нулевой последовательности

В зависимости от типа Serap и подключаемых датчиков имеются 4 значения тока нулевой последовательности:

- 2 значения тока нулевой последовательности $I_{0\Sigma}$ и $I_{0'\Sigma}$, вычисленные по векторной сумме токов в 3 фазах;
- 2 измеряемых значения тока нулевой последовательности I_0 и I_0' .

Для измерения тока нулевой последовательности используются различные типы датчиков:

- специальный тор нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200;
- трансформатор тока 1 или 5 А с промежуточным кольцевым тором CSH 30;
- любой тор нулевой последовательности с адаптером ACE 990.

Среднее значение тока и максиметры тока

Среднее значение тока и максиметры тока вычисляются по значению тока в каждой из трех фаз I1, I2 и I3:

- вычисление среднего значения тока происходит за период, который может быть установлен от 5 до 60 мин;
- максиметр тока является наибольшим значением среднего тока и позволяет определить потребляемый ток при бросках нагрузки.

Значения максиметров могут быть сброшены в 0.

Напряжение и частота

В зависимости от типа подключенных датчиков напряжения можно проводить измерение:

- фазных напряжений (V_1 , V_2 , V_3 и V_1' , V_2' , V_3');
- линейных напряжений (U_{21} , U_{32} , U_{13} и U'_{21} , U'_{32} , U'_{13});
- напряжения нулевой последовательности (V_0 , V_0') или напряжения нейтрали (V_{nt});
- напряжения прямой последовательности (V_d , V_d') и напряжения обратной последовательности (V_i , V_i');
- частоты, измеряемой по основным и дополнительным каналам напряжения.

Мощность

Значение мощности вычисляется по фазным токам I1, I2 и I3:

- активная мощность;
- реактивная мощность;
- полная мощность;
- коэффициент мощности cos ϕ .

В зависимости от типа подключенных датчиков значения мощности вычисляются так называемым методом 2 или 3 ваттметров.

Метод 2 ваттметров дает точные показания при отсутствии тока нулевой последовательности и не применяется в системах с распределенной нейтралью.

Метод 3 ваттметров позволяет провести пофазно точное вычисление мощности трехфазного тока независимо от системы заземления нейтрали.

Максиметры мощности

Максиметр мощности определяет наибольшие средние значения активной и реактивной мощностей, вычисляемые за тот же период, что и среднее значение тока. Значения максиметров могут быть сброшены в 0.

Энергия

- 4 счетчика энергии, вычисляемой в соответствии с измеренными значениями напряжений и фазного тока I1, I2 и I3: производится измерение значений активной и реактивной энергий для каждого направления передачи энергии;

- 1-4 дополнительных счетчика для приема импульсов активной или реактивной энергий, выдаваемых внешними счетчиками.

Температура

Точное измерение температуры внутри оборудования, оснащенного датчиками типа "термозонд" с резисторами Pt100, Ni100 или Ni120, подключаемыми к дополнительному модулю MET 148-2.

Частота вращения

Вычисляется путем подсчета импульсов, выдаваемых датчиком, установленным вблизи маркера, приводимого в движение вращением вала двигателя или генератора.

Импульсы принимаются на логическом входе.

Векторная диаграмма

Векторная диаграмма отображается с помощью программного обеспечения SFT 2841 и на большом графическом экране для проверки монтажа и для использования функций направленной и дифференциальной защиты.

В зависимости от выбора подключаемых датчиков на дисплее отображается в виде векторной диаграммы вся информация об измерениях тока и напряжения.

Функции помощи в диагностике сети

Серат имеет функции измерения качества электроэнергии. Вся информация о нарушениях в работе сети, выявленных с помощью Серат, регистрируется для последующего анализа.

Контекст отключения

Запоминание значений токов отключения и величин I_0 , I_i , U_{21} , U_{32} , U_{13} , V_1 , V_2 , V_3 , V_0 , V_i , V_d , F , P , Q , I_{diff} , I_t , V_{nt} в момент отключения. В памяти сохраняются значения, соответствующие пяти последним отключениям.

Ток отключения

Запоминание значений токов в 3 фазах и значения тока в нейтрали в момент выдачи Серат последней команды на отключение, для фиксации тока к.з. (анализ повреждений).

Эти значения сохраняются в памяти в контексте отключения.

Количество отключений

2 счётчика отключений:

- количество отключений при фазном замыкании с учетом каждого отключения защитами ANSI 50/51, 50V/51V и 67;
- количество отключений при замыкании на землю с учетом каждого отключения защитами ANSI 50N/51N и 67N/67NC.

Коэффициент несимметрии

Изменение коэффициента составляющей обратной последовательности фазных токов I_1 , I_2 и I_3 (а также I'_1 , I'_2 и I'_3), характеристики небаланса питания защищаемого оборудования.

Коэффициент гармоник

Измерение 2 коэффициентов гармоник, вычисляемых для оценки качества электроэнергии, с учётом гармоник до 13-го порядка:

- коэффициент гармоник тока, вычисляемый начиная с тока I_1 ;
- коэффициент гармоник напряжения, вычисляемый начиная с напряжения V_1 или U_{21} .

Сдвиг фаз

- измерение фазового сдвига ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 соответственно между фазными токами I_1 , I_2 , I_3 и напряжениями V_1 , V_2 , V_3 ;
- измерение фазового сдвига ϕ_0 между током нулевой последовательности и напряжением нулевой последовательности.

Запись осциллограмм аварийных режимов

Запись в соответствии с установленными параметрами события:

- всех измеряемых значений тока и напряжения;
 - состояния всех логических входов и выходов;
- логической информации: сигналы срабатывания и т.д.

Характеристики записей

количество записей в формате COMTRADE	от 1 до 19
общая продолжительность одной записи	от 1 до 11 с
количество точек на период	12 или 36
продолжительность записи до появления события	от 0 до 99 периодов

Максимальная записывающая способность

Частота сети	12 точек на период	36 точек на период
50 Гц	22 с	7 с
60 Гц	18 с	6 с

Сравнение значений напряжения для контроля синхронизма

Для контроля синхронизма с помощью модуля MCS 025 производится постоянное измерение разницы по амплитуде, частоте и фазе между двумя контролируруемыми напряжениями.

Контекст потери синхронизма

Сохранение в памяти данных о разнице по амплитуде, частоте и фазе между двумя напряжениями, измеряемыми с помощью модуля MCS 025, во время запрета включения выключателя функций контроля синхронизма.

Функции помощи при эксплуатации оборудования

С помощью Серат пользователь может получить следующую информацию:

- данные о работе оборудования;
- прогнозируемые данные для оптимизации процесса управления оборудованием;
- данные для упрощения настройки и использования защит.

Нагрев

Нагрев оборудования рассчитывается тепловой защитой.
Отображается в процентах от величины номинального нагрева.

Время работы до отключения по перегрузке

Прогнозируемые данные, которые рассчитываются защитой от тепловой перегрузки.
Эти данные используются оператором для оптимизации управления текущим процессом:

- подачи вручную команды на отключение;
- за счёт срабатывания защиты от тепловой перегрузки.

Время ожидания после отключения по перегрузке

Прогнозируемые данные, которые рассчитываются защитой от тепловой перегрузки.
Показывают время ожидания, необходимое для избежания повторного отключения защитой от тепловой перегрузки в случае слишком поспешного включения недостаточно охлажденного оборудования.

Счетчик часов работы / время наработки

Оборудование включается в работу, когда фазный ток превышает значение 0,1 Ib.
Кумулятивное значение времени работы оборудования отображается в часах.

Ток и время пуска двигателя / перегрузка двигателя

Двигатель запускается или находится под перегрузкой, когда фазный ток превышает значение 1,2 Ib. При каждом пуске и перегрузке Серат регистрирует в памяти:

- максимальное значение тока, потребляемого двигателем;
- продолжительность пуска / перегрузки.

Эти значения сохраняются в памяти до следующего пуска / перегрузки.

Количество пусков до блокировки / выдержка времени блокировки

Показывает количество оставшихся пусков, разрешенных защитой "ограничение количества пусков", а затем, если количество пусков равно 0, время ожидания до разрешения пуска.

Дифференциальный и сквозной ток

Показывает значения, облегчающие использование функций дифференциальной защиты ANSI 87T и 87M.

Сдвиг по фазе токов

Показывает угловое смещение между фазными токами, измеренными основным и дополнительным комплектом датчиков тока, для облегчения использования функции дифференциальной защиты ANSI 87T.

Полное сопротивление прямой последовательности Zd

Показывает значение минимального полного сопротивления (ANSI 40), вычисляемого для облегчения использования функций защиты от потери возбуждения.

Межфазное полное сопротивление Z21, Z32, Z13

Показывает значения, вычисляемые для облегчения использования функции защиты минимального полного сопротивления (ANSI 21B).

Напряжение нейтрали или 3-й гармоники напряжения нулевой последовательности

Показывает значение, измеренное для облегчения использования функции защиты по минимальному напряжению нулевой последовательности 3-й гармоники / полной защиты статора от замыканий на землю (ANSI 27TN/64G2).

Емкость

Обеспечивает пофазное измерение общей емкости подключенных конденсаторных батарей.
С помощью данного измерения обеспечивается контроль состояния конденсаторов.

Ток небаланса конденсатора

Обеспечивает измерение тока небаланса каждой конденсаторной батареи. Данное измерение производится, когда конденсаторные батареи подключены по схеме двойной звезды.

Функции диагностики

выключателей

Данные диагностики выключателей предоставляют пользователю следующую информацию:

- механическое состояние выключателя;
 - дополнительные данные Serat, которые используются при проведении профилактического и ремонтного технического обслуживания выключателей.
- Эти измерения нужно сравнивать с данными, предоставленными изготовителем выключателей.

ANSI 60/60FL - контроль ТТ/ТН

Функция используется для контроля всей цепи измерений:

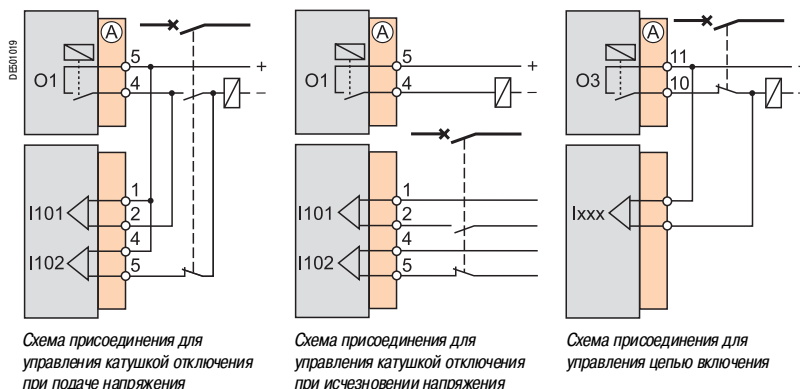
- датчики ТТ и ТН;
 - линия связи;
 - аналоговые входы Serat.
- Контроль осуществляется:
- путем непрерывного контроля измеренных значений токов и напряжений;
 - путем проверки данных о состоянии блок-контактов плавкого предохранителя трансформатора фазного напряжения или трансформатора напряжения нулевой последовательности.
- В случае потери данных о значениях тока или напряжения соответствующие функции защиты могут блокироваться во избежание какого-либо нежелательного отключения.

ANSI 74 - контроль цепей отключения и включения

Для обнаружения повреждения цепи отключения и включения с помощью Serat осуществляется контроль:

- присоединения катушек отключения при подаче напряжения;
- присоединения катушек включения;
- согласованного положения (вкл./выкл.) выключателя;
- выполнения команд включения и выключения выключателя.

Контроль цепей отключения и включения осуществляется только при следующих схемах присоединения.



Контроль питания

Номинальное напряжение питания Serat устанавливается в пределах от 24 до 250 В постоянного тока.

В случае отклонения вспомогательного питания от указанных значений выдаются 2 аварийных сигнала:

- сигнал верхней уставки, регулируемый на 105 - 150 % номинального напряжения питания (≤ 275 В);
- сигнал нижней уставки, регулируемый на 60 - 95 % номинального напряжения питания (≥ 20 В).

Кумулятивное значение токов отключения

Получаемые значения представлены в 6 диапазонах и могут использоваться для оценки состояния полюсов выключателя:

- значение полного кумулятивного тока отключения;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 0 до $2 I_n$;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 2 до $5 I_n$;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 5 до $10 I_n$;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне от 10 до $40 I_n$;
- кумулятивное значение токов отключения в диапазоне $> 40 I_n$.

При каждом отключении выключателя значение тока отключения добавляется к полному кумулятивному току отключения и к кумулятивному значению, соответствующему данному значению тока.

Кумулятивное значение токов отключения выражается в килоамперах в квадрате (кА)².

Если значение полного кумулятивного тока превышает регулируемую уставку, выдается аварийный сигнал.

Количество коммутаций

Кумулятивное значение количества коммутаций, выполненных выключателем.

Время коммутации выключателя и время взвода привода

Количество отключений выключателя

Данная функция позволяет оценить состояние механического привода выключателя.

Самодиагностика Seram

Seram имеет многочисленные процедуры самотестирования, реализуемые с помощью базового устройства и дополнительных модулей. Самотестирование проводится с целью:

- обнаружения внутренних повреждений, которые могут привести к несвоевременному отключению или неотключению при коротком замыкании;
- установки Seram в безопасное положение, позволяющее избежать несвоевременного срабатывания;
- оповещения пользователя о необходимости проведения технического обслуживания.

Внутреннее повреждение

Контролируемые внутренние повреждения подразделяются на две категории:

- серьезные повреждения: остановка Seram в предварительно определенном безопасном положении.

При этом защиты блокируются, выходные реле переводятся в начальное состояние и на выходе устройства отслеживания готовности появляется сигнал об остановке Seram;

- незначительные повреждения: ухудшение работы Seram.

При этом основные функции Seram сохраняются, защита оборудования обеспечивается.

Контроль батареи

Осуществляется контроль за напряжением батареи, чтобы обеспечить сохранение данных при отключении питания. При отказе батареи выдается аварийный сигнал.

Обнаружение наличия разъема

Осуществляется контроль наличия разъемов подсоединения датчиков тока и напряжения.

Отсутствие разъема представляет собой серьезное повреждение.

Контроль конфигурации

Осуществляется контроль наличия и исправной работы конфигурированных дополнительных модулей.

Отсутствие или отказ какого-либо дополнительного модуля представляет собой незначительное повреждение, отсутствие или отказ модуля логических входов/выходов представляет собой серьезное повреждение.

Функции	Диапазон измерений	Точность ⁽¹⁾	MSA141	Сохранение
Измерения				
фазный ток	0,02 - 40 In	±0,5%	■	
ток нулевой последовательности	расчетный	0,005 - 40 In	■	
	измеренный	0,005 - 20 In0	■	
среднее значение тока	0,02 - 40 In	±0,5%		
максиметр тока	0,02 - 40 In	±0,5%		□
линейное напряжение	основные каналы (U)	0,05 - 1,2 Unp	■	
	дополнительные каналы (U')	0,05 - 1,2 Unp	■	
фазное напряжение	основные каналы (V)	0,05 - 1,2 Vnp	■	
	дополнительные каналы (V')	0,05 - 1,2 Vnp	■	
напряжение нулевой последовательности	0,015 - 3 Vnp	±1%		
напряжение нейтрали	0,015 - 3 Vntp	±1%		
напряжение прямой последовательности	0,05 - 1,2 Vnp	±2%		
напряжение обратной последовательности	0,05 - 1,2 Vnp	±2%		
частота	основные каналы (f)	25 - 65 Гц	■	
	дополнительные каналы (f')	45 - 55 Гц (fn = 50 Гц) 55 - 65 Гц (fn = 60 Гц)		
активная мощность (общая или по фазам)	0,008 Sn - 999 МВт	±1%	■	
реактивная мощность (общая или по фазам)	0,008 Sn - 999 МВар	±1%	■	
полная мощность (общая или по фазам)	0,008 Sn - 999 МВА	±1%	■	
максиметр активной мощности	0,008 Sn - 999 МВт	±1%		□
максиметр реактивной мощности	0,008 Sn - 999 МВар	±1%		□
коэффициент мощности	от -1 до +1 (CAP/IND)	±0,01	■	
расчётная активная энергия	0 - 2, 1, 10 ⁸ МВт.ч	±1% ±1 разряд		□ □
расчётная реактивная энергия	0 - 2, 1, 10 ⁸ МВар.ч	±1% ±1 разряд		□ □
температура	от -30 до +200 °C или от -22 до +392 °F		■	
частота вращения	0 - 7200 об./мин	±1 об./мин		
Помощь в диагностике сети				
контекст отключения				□
ток отключения	0,02 - 40 In	±5%		□
количество отключений	0 - 65535	-		□ □
коэффициент несимметрии / ток обратной последовательности	1 - 500% of Ib	±2%		
коэффициент гармоник тока	0 - 100%	±1%		
коэффициент гармоник напряжения	0 - 100%	±1%		
сдвиг фаз φ0 (между U0 и I0)	0 - 359°	±2°		
сдвиг фаз φ1, φ2, φ3 (между V и I)	0 - 359°	±2°		
запись осциллограмм аварийных режимов				□
сдвиг по напряжению	0 - 1,2 Uсинх.1	±1 %		
сдвиг по частоте	0 - 10 Гц	±0,5 Гц		
сдвиг по фазе	0 - 359°	±2°		
контекст отсутствия синхронизации				□
Помощь в диагностике работы электрической машины				
нагрев	0 - 800% (100 % для фазы = Ib)	±1%	■	□ □
время работы до отключения по перегрузке	0 - 999 мин	±1 мин		
время ожидания после отключения при перегрузке	0 - 999 мин	±1 мин		
счетчик часов работы / время работы	0 - 65535 ч	±1% или ±0,5 h		□ □
ток пуска	1,2 Ib - 40 In	±5%		□
время пуска	0 - 300 с	±300 мс		□
количество пусков до запрета	0 - 60			
время запрета пуска	0 - 360 мин	±1 мин		
дифференциальный ток	0,015 - 40 In	±1%		
сквозной ток	0,015 - 40 In	±1%		
сдвиг фаз θ1, θ2, θ3 (между токами I и I')	0 - 359°	±2°		
полное сопротивление Zd, Z21, Z32, Z13	0 - 200 кОм	±1%		
напряжение гармоники 3 нейтрали	0,2 - 30% Vnp	±1 мин		
напряжение гармоники 3 нулевой последовательности	0,2 - 90% of Vnp	±1%		
емкость	0 - 30 F	±5 %		
ток небаланса конденсатора	0,02 - 40 I'n	±5 %		
Помощь в диагностике коммутационного аппарата				
кумулятивное значение токов отключения	0 - 65535 кА ²	±10%		□ □
количество коммутаций	0 - 4, 10 ⁹	-		□ □
время коммутации	20 - 100 мс	±1 мс		□ □
время взвода привода	1 - 20 с	±0,5 с		□ □
количество отключений	0 - 65535	-		□ □

■ Обеспечивается с помощью модуля аналогового выхода MSA 141 в соответствии с установленными параметрами.

□ □ Сохраняется при отключении источника вспомогательного питания, даже без батареи.

□ Сохраняется при отключении источника вспомогательного питания с помощью батареи.

(1) В стандартных условиях (МЭК 60255-6) типичная точность в In или Unp cos φ > 0,8.

Токовая защита

Максимальная токовая защита в фазах (ANSI 50/51)

Защита от междуфазных коротких замыканий.

Имеются два режима использования:

- защита от токовых перегрузок, чувствительная к наибольшему из измеренных значений фазного тока;
- дифференциальная защита оборудования, чувствительная к наибольшему из значений дифференциального фазного тока, полученных с помощью автодифференциальной схемы.

Характеристики:

- две группы уставок;
- включение мгновенное или с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT), с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT) либо в соответствии с требованиями Заказчика;
- со временем удержания или без времени удержания;
- отключение с подтверждением или без него, в соответствии с установленными параметрами:
- отключение без подтверждения: стандартный случай;
- отключение с подтверждением защитой макс. напряжения обратной последовательности (ANSI 47, экземпляр 1) для резервной защиты от удалённых двухфазных коротких замыканий;
- отключение с подтверждением защитой минимального напряжения (ANSI 27, экземпляр 1) для резервной защиты от междуфазных коротких замыканий в сетях, с малым током короткого замыкания.

Максимальная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 50N/51N или 50G/51G)

Защита от замыканий на землю на основании измеренных или расчётных значений тока нулевой последовательности:

- ANSI 50N/51N: значение тока нулевой последовательности рассчитывается или измеряется с помощью трёх датчиков фазного тока;
- ANSI 50G/51G: ток нулевой последовательности измеряется непосредственно специальным датчиком.

Характеристики:

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT), с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT) либо в соответствии с требованиями Заказчика;
- со временем удержания или без времени удержания;
- стабильность защиты во время включения трансформатора обеспечивается подавлением 2-й гармоники, активизируется путём параметрирования.

Защита от отказов выключателей (УРОВ) (ANSI 50BF)

Резервная защита, выдающая команду на отключение для выключателей со стороны источника питания или смежных выключателей в случае неотключения выключателя после подачи команды на отключение, которое обнаруживается по отсутствию снижения тока повреждения.

Максимальная защита обратной последовательности (ANSI 46)

Защита от фазного небаланса, который обнаруживается путём измерения тока обратной последовательности.

- Чувствительная защита от двухфазных коротких замыканий на конце длинной отходящей линии.
- Защита оборудования от повышения температуры, вызванного несбалансированным питанием, неправильным направлением вращения фаз или потерей какой-либо фазы, а также защита от небаланса фазного тока.

Характеристики:

- 1 кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- 9 кривых с зависимой выдержкой времени: 4 кривых МЭК и 3 кривых IEEE, 1 кривая ANSI в Rt^2 и 1 специальная кривая Schneider Electric.

Тепловая защита (ANSI 49RMS)

Защита от теплового повреждения, вызванного перегрузками:

- оборудования (трансформаторов, двигателей или генераторов);
- кабелей;
- конденсаторов.

Нагрев вычисляется с помощью математической модели, учитывающей:

- действующие значения тока (RMS);
- температуру окружающей среды;
- значение тока обратной последовательности, причину повышения температуры ротора двигателя.

Вычисление нагрева позволяет рассчитать данные прогноза для помощи в эксплуатации и управлении процессом.

Защита может блокироваться логическим входом, когда это необходимо в соответствии с условиями логики управления.

Тепловая защита оборудования

Характеристики:

- две группы уставок;
 - 1 регулируемая уставка аварийной сигнализации;
 - 1 регулируемая уставка отключения;
 - уставки начального нагрева для точной адаптации характеристик защиты к тепловым характеристикам оборудования, указанным производителем;
 - постоянные времени нагрева и охлаждения оборудования.
- Постоянные времени охлаждения может вычисляться автоматически на основании замеров температуры оборудования, осуществляемых с помощью датчика.

Тепловая защита кабеля

Характеристики:

- одна группа уставок;
- допустимый ток кабеля, по которому определяются значения уставок аварийной сигнализации и отключения;
- постоянная времени нагрева и охлаждения кабеля.

Тепловая защита конденсатора

Характеристики:

- одна группа уставок;
- ток аварийной сигнализации, по которому определяется значение уставки аварийной сигнализации;
- ток перегрузки, по которому определяется значение уставки отключения;
- время отключения по нагреву и уставка по току, которые определяют точку на кривой отключения.

Небаланс конденсаторных батарей (ANSI 51C)

Функция обнаружения внутренних повреждений конденсаторных батарей путём измерения тока небаланса между двумя нейтральными точками одной конденсаторной батареи, соединённой по схеме двойной звезды.

С помощью измерения четырех токов небаланса обеспечивается защита до четырех конденсаторных батарей.

Характеристики:

- две группы уставок для одной конденсаторной батареи;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT).

Устройство автоматического повторного включения (АПВ)

ANSI 79

Функция АПВ, позволяющая ограничить продолжительность перерыва в электроснабжении после отключения, вызванного неустойчивым или полустойчивым повреждением в воздушной линии. Устройство производит автоматическое повторное включение выключателя после выдержки времени, необходимой для восстановления изоляции. Путём параметрирования работа АПВ легко адаптируется к различным режимам эксплуатации.

Характеристики:

- 1 – 4 цикла повторного включения, каждый цикл связан с регулируемой выдержкой времени восстановления изоляции;
- регулируемая и независимая выдержка времени возврата и блокировки;
- активация циклов связана через параметрирование с мгновенными выходами или выходами с выдержкой времени функциями защиты от коротких замыканий (ANSI 50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC);
- запрет/блокировка АПВ через логический вход.

Контроль синхронизма

ANSI 25

Данная функция обеспечивает контроль синхронизма электрических сетей с одной и с другой стороны от выключателя и разрешает его включение, когда сдвиг напряжения, частоты и фазы находится в допустимых пределах.

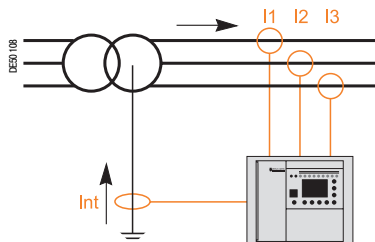
Характеристики:

- регулируемые и независимые уставки сдвига напряжения, частоты и фазы;
- регулируемое время опережения для учета времени включения выключателя;
- пять возможных режимов работы в случае исчезновения напряжения.

Дифференциальная защита

Дифференциальная защита от замыканий на землю (ANSI 64 REF)

Функция позволяет обнаружить замыкания между фазой и землей в трёхфазной обмотке с заземлённой нейтралью путём сравнения значения тока нулевой последовательности, вычисляемого по 3 фазным токам, и тока нулевой последовательности, измеренного в нейтрали.



Характеристики:

- мгновенное отключение;
- процентная характеристика с фиксированной крутизной и регулируемой минимальной уставкой;
- лучшая чувствительность, чем у дифференциальной защиты трансформатора или электрической машины.

Дифференциальная защита двухобмоточного трансформатора и блока "трансформатор – электрическая машина" (ANSI 87T)

Защита от междофазных коротких замыканий, возникающих в двухобмоточных трансформаторах и блоках "трансформатор – электрическая машина".

Защита основана на пофазном сравнении значений первичных и вторичных токов после:

- корректировки токов каждой обмотки в зависимости от векторной группы и установленных значений напряжения;
- подавления составляющей нулевой последовательности в первичной и вторичной обмотках (адаптирована к любым системам заземления).

Характеристики:

- мгновенное отключение;
 - верхняя регулируемая уставка для быстрого отключения в случае серьезного повреждения без элемента ограничения;
 - процентная характеристика отключения с двумя регулируемыми фронтами крутизны и минимальная регулируемая нижняя уставка;
 - ограничение по коэффициенту гармоник. Такое ограничение позволяет исключить несвоевременное срабатывание при включении трансформатора или при замыкании, внешнем по отношению к защищаемой зоне, приводящем к насыщению трансформаторов тока, либо при эксплуатации трансформатора, работающего на повышенном напряжении (сверхтоке).
 - самоадаптируемое ограничение нейронной сетью, которая анализирует процентное содержание 2-й и 5-й гармоник, а также дифференциальные и сквозные токи;
 - ограничение путем анализа общего или пофазного процентного содержания 2-й гармоники;
 - ограничение путем анализа общего или пофазного процентного содержания 5-й гармоники.
- Самоадаптируемое ограничение является исключительным по отношению к элементам ограничения по коэффициентам 2-й и 5-й гармоник;
- ограничение при включении. Такое ограничение, основанное на анализе тока намагничивания трансформатора или определяемое с помощью логического уравнения или программы Logipat, обеспечивает устойчивость работы трансформаторов, имеющих низкий коэффициент гармоник при включении;
 - быстрое ограничение при потере датчика.

Дифференциальная защита электрической машины (ANSI 87 M)

Защита от междофазных коротких замыканий, основанная на пофазном сравнении значений тока с двух сторон обмоток двигателя или генератора.

Характеристики:

- мгновенное отключение;
- фиксированная верхняя уставка для быстрого отключения при серьезном повреждении, без элемента ограничения;
- процентная характеристика отключения с фиксированной крутизной и регулируемой минимальной нижней уставкой;
- ограничение отключения в соответствии с процентной характеристикой, активируемой при обнаружении:
 - внешнего повреждения или пуска электрической машины;
 - насыщения или потери датчика;
 - включения трансформатора (подавление 2-й гармоники).

Направленная токовая защита

Максимальная направленная токовая защита в фазах (ANSI 67)

Защита от междуфазных коротких замыканий обеспечивает селективное отключение в зависимости от направления тока повреждения.

Эта защита сочетает в себе функцию максимальной токовой защиты в фазах с функцией обнаружения направления. Такая защита срабатывает, если функция максимальной токовой защиты в фазах в каком-либо выбранном направлении (линия или сборные шины) активируется, по крайней мере, в одной из трех фаз.

Характеристики:

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- направление отключения по выбору;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT), с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT) либо в соответствии с требованиями Заказчика;
- с устройством запоминания значения напряжения для обеспечения нечувствительности к потере напряжения поляризации в момент возникновения повреждения;
- со временем удержания или без времени удержания.

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 67N/67NC)

Защита от замыканий на землю обеспечивает селективное отключение в зависимости от направления тока повреждения.

Такая защита имеет 2 типа характеристик:

- тип 1: в зависимости от проекции тока нулевой последовательности;
- тип 2: в зависимости от величины тока нулевой последовательности.

ANSI 67N/67NC, тип 1

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю в сетях с резистивно-заземленной, изолированной или с компенсированной нейтралью на основании определения проекции измеренного значения тока нулевой последовательности.

Характеристики защиты типа 1:

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- направление отключения по выбору;
- характеристический угол;
- без времени удержания;
- с устройством запоминания значения напряжения для обеспечения нечувствительности к повторяющимся повреждениям в сетях с компенсированной нейтралью.

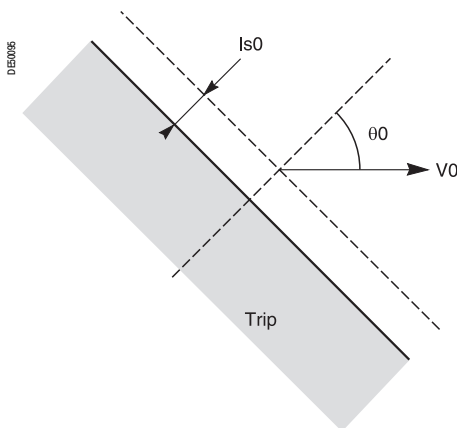
ANSI 67N/67NC, тип 2

Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю в сетях с резистивно-заземленной или глухозаземленной нейтралью на основании определения замеренного или расчетного значения тока нулевой последовательности.

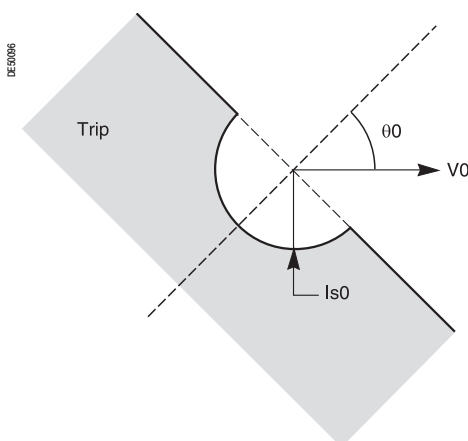
Эта защита сочетает в себе функцию максимальной токовой защиты от замыканий на землю с функцией обнаружения направления. Такая защита срабатывает, если функция максимальной токовой защиты от замыканий на землю в каком-либо выбранном направлении (линия или сборные шины) активируется.

Характеристики защиты типа 2:

- две группы уставок;
- мгновенное срабатывание или срабатывание с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT), с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT) либо в соответствии с требованиями Заказчика;
- направление отключения по выбору;
- с временем удержания или без времени удержания.



Характеристика отключения защиты ANSI 67N/67NC, тип 1
(характеристический угол $\theta_0 \neq 0^\circ$)



Характеристика отключения защиты ANSI 67N/67NC, тип 2
(характеристический угол $\theta_0 \neq 0^\circ$)

Направленная защита по мощности

Максимальная направленная защита активной мощности (ANSI 32P)

Двунаправленная защита на основе расчёта значения активной мощности, адаптированного для следующих видов применения:

- максимальная защита активной мощности для обнаружения случая перегрузки и обеспечения разгрузки;
- защита "возврата активной мощности" для обеспечения:
 - защиты генератора от работы в качестве двигателя при потреблении генератором активной мощности;
 - защиты двигателя от работы в качестве генератора при выработке двигателем активной мощности.

Максимальная направленная защита реактивной мощности (ANSI 32Q)

Двунаправленная защита на основе расчёта значения реактивной мощности для обнаружения потери на возбуждения синхронных машин:

- максимальная защита реактивной мощности для двигателей, потребление реактивной мощности которыми возрастает в случае потери возбуждения;
- защита "возврата реактивной мощности" для генераторов, которые начинают потреблять реактивную мощность в случае потери возбуждения.

Минимальная направленная защита активной мощности (ANSI 37P)

Двунаправленная защита на основе расчёта значения активной мощности.

Контроль направления активной мощности:

- для согласования количества параллельно работающих источников мощности с требуемой нагрузкой сети;
- создание изолированной системы со своим источником.

Защита оборудования

Минимальная токовая защита в фазах (ANSI 37)

Защита насосов от последствий потери напора путём обнаружения работы двигателя без нагрузки. Чувствительная к минимальному току в фазе 1, эта защита стабильна при отключении выключателя и может быть заблокирована через логический вход.

Затянутый пуск / блокировка ротора (ANSI 48/51 LR)

Защита от перегрева двигателя, вызванного:

- затянутым пуском при запуске двигателя с перегрузкой (например, транспортёр) или при недостаточном напряжении питания. Повторный пуск неостановленного двигателя, определенный через логический вход, может учитываться как запуск;
- блокировкой ротора, вызванной нагрузкой двигателя (например, дробилкой):
 - в нормальном режиме после нормального пуска;
 - непосредственно при запуске, до обнаружения затянутого пуска, когда блокировка ротора определяется либо с помощью детектора нулевой скорости, подсоединенного к логическому входу, либо функцией минимальной частоты вращения.

Ограничение количества пусков (ANSI 66)

Защита от перегрева двигателя, вызванного:

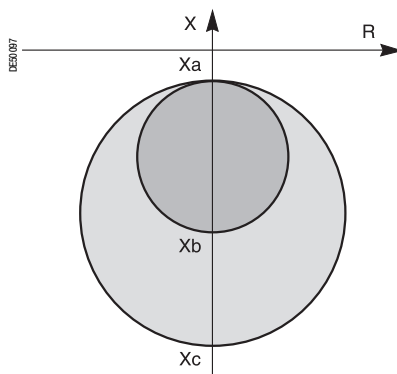
- слишком частыми пусками: при достижении максимального разрешенного количества пусков запуск двигателя блокируется после выполнения подсчёта:
 - количества пусков в час (или за регулируемый период времени);
 - количества последовательных "горячих" или "холодных" пусков двигателя (повторный пуск неостановленного двигателя, определенный через логический вход, может учитываться как запуск);
- пусками, очень близкими по времени: после остановки питание на двигатель подается только спустя определенный период времени, когда двигатель находится в нерабочем состоянии.

Защита от асинхронного режима с потерей возбуждения (минимальное полное сопротивление) (ANSI 40)

Защита синхронных машин от асинхронного режима, основанная на расчёте полного сопротивления прямой последовательности на выводах обмоток электрической машины или трансформатора для блока "трансформатор – электрическая машина".

Характеристики:

- две круговые характеристики, определяемые с помощью реактивных сопротивлений X_a , X_b и X_c ;



Две круговые характеристики отключения защитой ANSI 40

- отключение, когда полное сопротивление прямой последовательности электрической машины входит в одну из двух круговых характеристик;
- независимая выдержка времени (DT), связанная с каждой круговой характеристикой;
- функция помощи в регулировке, предусмотренная программным обеспечением SFT 2841, для расчёта значений X_a , X_b и X_c в зависимости от электрических характеристик машины и трансформатора.

Защита от потери синхронизма (ANSI 78PS)

Защита от потери синхронизма синхронных машин, основанная на вычислении значения активной мощности.

Защита имеет два режима работы:

- отключение в соответствии с критерием равенства площадей разгона и торможения, с выдержкой времени;
- отключение в зависимости от количества изменений направления перетока активной мощности (качаний мощности):
 - адаптированное для генераторов, выдерживающих большие электрические и механические нагрузки;
 - с регулировкой по количеству "проворотов".

Эти два режима работы могут использоваться по отдельности или одновременно.

Защита максимальной частоты вращения (ANSI 12)

Функция определения повышенной частоты вращения электрической машины, основанная на вычислении скорости путём подсчёта импульсов, для выявления "разгона" синхронных генераторов, вызванного нарушением синхронизма, либо, например, для управления процессом.

Защита минимальной частоты вращения (ANSI 14)

Функция контроля за частотой вращения электрической машины, основанная на вычислении скорости путём подсчёта импульсов:

- выявление пониженной скорости вращения электрической машины после ее пуска, например, для управления процессом;
- получение информации о нулевой скорости для обнаружения блокировки ротора при пуске.

Максимальная токовая защита с коррекцией по напряжению (ANSI 50V/51V)

Защита от междофазных коротких замыканий для защиты генераторов: порог отключения по току корректируется в соответствии со значением напряжения, чтобы учитывать случай ближнего повреждения генератора, которое влечет за собой падение напряжения и тока короткого замыкания.

Характеристики:

- мгновенное отключение или отключение с выдержкой времени;
- кривая с независимой выдержкой времени (DT), с зависимой выдержкой времени (выбор из 16 типов стандартизованных кривых IDMT) либо в соответствии с требованиями Заказчика;
- с временем удержания или без времени удержания.

Защита минимального полного сопротивления (ANSI 21B)

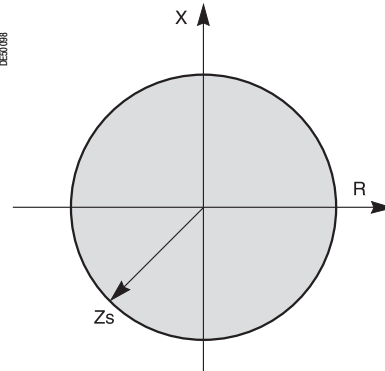
Защита от междофазных коротких замыканий для защиты генераторов, основанная на вычислении полного сопротивления между фазами.

$$Z_{21} = \frac{U_{21}}{I_2 - I_1}$$

Полное сопротивление между фазами 1 и 2.

Характеристики:

- круговая характеристика, центрированная на начало отсчёта, определяемая с помощью регулируемой уставки Z_s ;



Круговая характеристика отключения защитой ANSI 21B

- отключение с независимой выдержкой времени (DT), когда одно из трёх полных сопротивлений входит в круговую характеристику отключения.

Защита от ошибочного включения в сеть (ANSI 50/27)

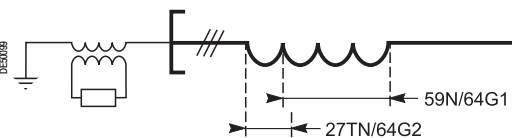
Контроль последовательности пуска генератора для определения ошибочного включения остановленного генератора (генератор в этом случае работает как двигатель).

Данная функция имеет мгновенную максимальную токовую защиту в фазах, подтвержденную минимальной защитой по напряжению с выдержкой времени.

Полная защита статора от замыканий на землю (ANSI 64G)

Защита генераторов с заземлённой нейтралью от повреждения изоляции между фазой и землей в обмотке статора. Эта функция может быть использована для защиты генератора, соединённого повышающим трансформатором. Функция полной защиты статора обеспечивается объединением двух защит:

- ANSI 59N/64G1: максимального напряжения нулевой последовательности — для защиты от 85 до 90% статорной обмотки со стороны выводов;
- ANSI 27TN/64G2: минимального напряжения нулевой последовательности 3-й гармоники — для защиты от 10 до 20% статорной обмотки со стороны нейтрали.



Статорная обмотка генератора с полной защитой, обеспечиваемой сочетанием функций ANSI 59N и 27TN

Защита минимального напряжения нулевой последовательности 3-й гармоники (ANSI 27TN/64G2)

Защита генераторов с заземлённой нейтралью от повреждения изоляции между фазой и землей, обеспечиваемая путём определения снижения напряжения нулевой последовательности 3-й гармоники. Обеспечивает защиту 10 - 20% статорной обмотки со стороны нейтрали, которые не защищены функцией ANSI 59N/64G1 (максимальная защита напряжения нулевой последовательности).

Характеристики:

- выбор между 2 уставками отключения в соответствии с подсоединяемыми датчиками;
- регулируемая фиксированная уставка;
- адаптируемая уставка, рассчитывается по значениям напряжения нулевой последовательности НЗ, измеренным в нейтрали и на выходах электрической машины;
- отключение с независимой выдержкой времени (DT).

Термостат/газовое реле (ANSI 26/63)

Защита трансформаторов от повышения температуры и внутренних повреждений с помощью логических входов, связанных с устройствами, встроенными в трансформатор.

Контроль температуры (ANSI 38/49T)

Защита от перегрева путём измерения температуры внутри оборудования, оснащенного датчиками типа термозондов:

- для трансформатора: защита первичных и вторичных обмоток;
- для двигателя и генератора: защита статорных обмоток и подшипников.

Характеристики:

- 16 термозондов типа Pt100, Ni100 или Ni120;
- две независимые уставки, которые регулируются под каждый тип датчика (аварийная сигнализация и отключение).

Защиты по напряжению

Контроль насыщения (В/Гц) (ANSI 24)

Защита от насыщения в магнитопроводах трансформатора или генератора путём вычисления отношения наибольшего значения фазного или линейного напряжения к частоте.

Характеристики:

- параметризуемая схема соединения оборудования;
- независимая выдержка времени (DT) или зависимая выдержка времени (выбор из 3 кривых).

Защита минимального напряжения прямой последовательности (ANSI 27D)

Защита электродвигателей от перегрузок, вызванных недостаточным или несимметричным напряжением в сети, и определение обратного направления вращения фаз.

Защита минимального напряжения, однофазная (ANSI 27R)

Защита, используемая для контроля исчезновения напряжения, поддерживаемого вращающимися машинами, для предотвращения несинхронного включения в сеть во избежание электрических и механических переходных процессов.

Защита минимального напряжения (ANSI 27)

Защита двигателей при снижении напряжения или определение ненормально низкого напряжения сети для выполнения функций автоматики (частотная разгрузка, переключение источников питания).

Функция работает для линейного или фазного напряжения и контролирует отдельно снижение каждого измеряемого напряжения.

Характеристики:

- кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- кривая с зависимой выдержкой времени.

Защита максимального напряжения (ANSI 59)

Защита от чрезмерного повышения напряжения или проверка наличия напряжения, достаточного для работы АВР.

Функция работает для линейного или для фазного напряжения и контролирует отдельно повышение каждого измеряемого напряжения.

Защита максимального напряжения нулевой последовательности (ANSI 59N)

Определение нарушения изоляции путем измерения напряжения нулевой последовательности:

- защита ANSI 59N: в сетях с изолированной нейтралью;
- защита ANSI 59N/64G1: в статорной обмотке генератора с заземленной нейтралью. Данная функция обеспечивает защиту обмотки на 85- 90% со стороны выводов, не защищённых функцией ANSI 27TN/64G2 (минимальное напряжение нулевой последовательности 3-й гармоники).

Характеристики:

- кривая с независимой выдержкой времени (DT);
- кривая с зависимой выдержкой времени.

Защита максимального напряжения обратной последовательности (ANSI 47)

Защита от фазного небаланса, возникающего в результате неправильного направления вращения фаз, несбалансированного питания или дальнего короткого замыкания, обнаруживаемых путём измерения напряжения обратной последовательности.

Защита по частоте

Защита максимальной частоты (ANSI 81H)

Обнаружение чрезмерного повышения частоты по отношению к номинальной частоте для поддержания высокого качества электроснабжения.

Защита минимальной частоты (ANSI 81L)

Обнаружение чрезмерного снижения частоты по отношению к номинальной частоте для поддержания высокого качества электроснабжения.

Данная защита может действовать как на полное отключение, так и на разгрузку.

Защита гарантированно не срабатывает при потере основного источника питания и наличии напряжения, поддерживаемого вращающимися машинами. Это достигается путём контроля скорости изменения частоты. Контроль скорости изменения частоты может вводиться при параметрировании защиты.

Защита по скорости изменения частоты (ANSI 81R)

Защита, используемая для быстрого отключения от электрической сети источника питания или для управления разгрузкой. Данная функция основана на расчете скорости изменения частоты; функция не срабатывает при возникновении переходных нарушений в подаче напряжения и, таким образом, является более устойчивой, чем защита по определению сдвига на фазе.

Отключение

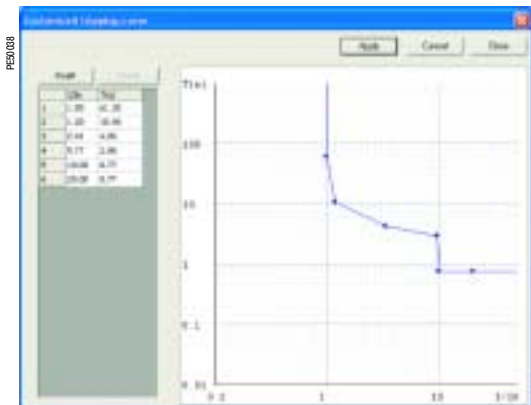
На распределительных пунктах, имеющих автономные генерирующие устройства, защита по скорости изменения частоты используется для обнаружения потери этого соединения, чтобы произвести отключение выключателя на вводе с целью:

- защиты генераторов при восстановлении соединения без контроля синхронизма;
- предотвращения питания внешних по отношению к установке нагрузок во время нарушения питания главной сети.

Разгрузка

Защита по скорости изменения частоты может быть использована для разгрузки в сочетании с функциями защиты по минимальной частоте с целью:

- ускорения разгрузки в случае возникновения значительной перегрузки;
- блокировки разгрузки при резком снижении частоты вследствие повреждения, которое должно быть устранено не с помощью функции разгрузки.



Определение персонализированной кривой отключения с помощью программного обеспечения SFT 2841

Персонализированная кривая отключения

Определяемая по точкам с помощью программного обеспечения параметрирования и эксплуатации SFT 2841, эта кривая позволяет решить все частные задачи координации защит или модернизации.

Кривые отключения с зависимой выдержкой времени

Кривые с зависимой выдержкой времени защиты по току

Предлагаются различные кривые отключения с зависимой выдержкой времени для большинства видов применения:

- кривые, устанавливаемые стандартом МЭК (SIT, VT/LTI, EIT);
- кривые, устанавливаемые стандартом IEEE (MI, VI, EI);
- обычные кривые (UIT, RI, IAC).

Кривые МЭК

Уравнение	Тип кривой	Значения коэффициентов		
		k	α	β
$td(I) = \frac{k}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^\alpha - 1} \times \frac{T}{\beta}$	Стандартная обратно зависимая выдержка времени / A	0,14	0,02	2,97
	Очень обратно зависимая выдержка времени / B	13,5	1	1,50
	Длительная обратно зависимая выдержка времени / B	120	1	13,33
	Чрезвычайно обратно зависимая выдержка времени / C	80	2	0,808
	Ультра обратно зависимая выдержка времени	315,2	2,5	1

Кривая RI

Уравнение:
$$td(I) = \frac{1}{0,339 - 0,236\left(\frac{I}{I_s}\right)^{-1}} \times \frac{T}{3,1706}$$

Кривые IEEE

Уравнение	Тип кривой	Значения коэффициентов			
		A	B	p	β
$td(I) = \left(\frac{A}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^p - 1} + B \right) \times \frac{T}{\beta}$	Умеренно обратно зависимая выдержка времени	0,010	0,023	0,02	0,241
	Очень обратно зависимая выдержка времени	3,922	0,098	2	0,138
	Чрезвычайно обратно зависимая выдержка времени	5,64	0,0243	2	0,081

Кривые IAC

Уравнение	Тип кривой	Значения коэффициентов					
		A	B	C	D	E	β
$td(I) = \left(A + \frac{B}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{I_s} - C\right)^3} \right) \times \frac{T}{\beta}$	Обратно зависимая выдержка времени	0,208	0,863	0,800	-0,418	0,195	0,297
	Очень обратно зависимая выдержка времени	0,090	0,795	0,100	-1,288	7,958	0,165
	Чрезвычайно обратно зависимая выдержка времени	0,004	0,638	0,620	1,787	0,246	0,092

Кривые с зависимой выдержкой времени защиты по напряжению

Уравнение для защиты по минимальному напряжению (ANSI 27)

$$td(I) = \frac{T}{1 - \left(\frac{V}{V_s}\right)}$$

Уравнение для защиты по максимальному напряжению нулевой последовательности (ANSI 59N)

$$td(I) = \frac{T}{\left(\frac{V}{V_s}\right) - 1}$$

Кривые с зависимой выдержкой времени для отношения "напряжение/частота"

Уравнение для защиты при сверхтоке (В/Гц) (ANSI 24)

при $G = V/f$ или U/f

$$td(G) = \frac{1}{\left(\frac{G}{G_s} - 1\right)^p} \times T$$

Тип кривой	p
A	0,5
B	1
C	2

Регулировка кривых с зависимой выдержкой времени, с выдержкой времени T или с коэффициентом TMS

Выдержка времени кривых отключения с зависимой характеристикой токовой защиты (за исключением персонализированных кривых и кривых RI) может обеспечиваться за счёт регулировки:

- времени T, являющегося временем срабатывания при $10 \times I_s$;
- коэффициента TMS, соответствующего отношению T/β в вышеуказанных уравнениях.

Время удержания

Регулируемое время удержания T1 (reset time) обеспечивает:

- обнаружение перемежающихся замыканий (таймер удержания, кривая с независимой выдержкой времени);
- согласование с электромагнитными реле (кривая зависимой выдержки времени).

При необходимости время удержания может блокироваться.

Две группы уставок

Защита от междуфазных коротких замыканий и замыканий между фазой и землей

Каждый экземпляр имеет две группы уставок, А и В, для обеспечения адаптации регулировок к конфигурации сети.

Активная группа уставок (А или В) определяется через логический вход или через связь.

Пример использования для сети в нормальном/аварийном режимах:

- группа уставок А используется для защиты сети в нормальном режиме, когда питание в сеть подается с распределительного пункта электроснабжения;
- группа уставок В используется для защиты сети в аварийном режиме, когда питание в сеть подается от аварийного генератора.

Тепловая защита оборудования

Каждый экземпляр имеет две группы уставок для защиты оборудования в двух режимах работы.

Пример использования:

- для трансформатора: переключение групп уставок с помощью логического входа в зависимости от того, какая вентиляция трансформатора используется, естественная или принудительная (ONAN или ONAF);
- для двигателя: переключение групп уставок в зависимости от уставки тока с учетом теплостойкости двигателя с заблокированным ротором.

Вид измерений

Необходимо определить вид измерений для каждого экземпляра защит, которые могут использовать несколько измерений различных типов.

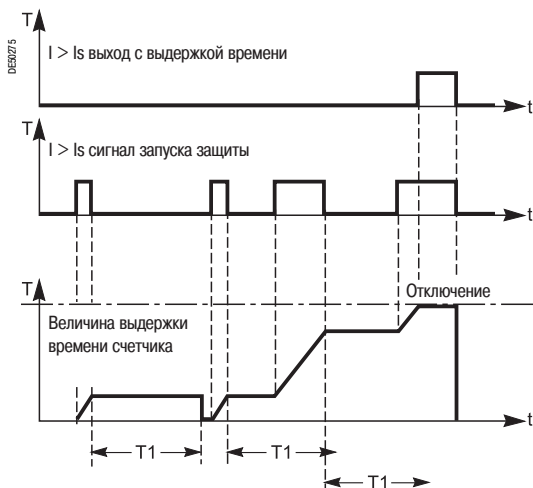
Подобная регулировка приводит в соответствие вид измерения с экземпляром защиты и обеспечивает оптимальную привязку экземпляров защит к имеющимся видам измерений в зависимости от подсоединения датчиков к аналоговым выходам.

Пример: распределение экземпляров функции ANSI 50N/51N для защиты трансформатора от замыканий на землю:

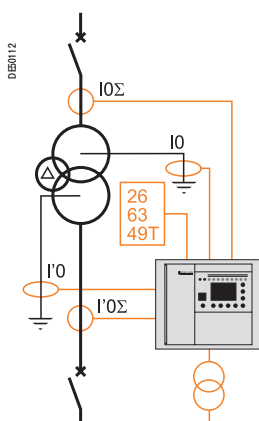
- 2 экземпляра объединены с функцией измерения тока IO для защиты первичной обмотки трансформатора;
- 2 экземпляра объединены с функцией измерения тока I'O для защиты вторичной обмотки трансформатора;
- 2 экземпляра объединены с функцией измерения тока IOΣ для защиты трансформатора со стороны источника питания;
- 2 экземпляра объединены с функцией измерения тока I'OΣ для защиты трансформатора со стороны потребителя.

Сводная таблица

Характеристики	Функции защиты
2 группы уставок А и В	50/51, 50N/51N, 67, 67N/67NC
2 группы уставок, режимы 1 и 2	49RMS – тепловая защита оборудования
кривые зависимой выдержки времени МЭК	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2, 46
кривые зависимой выдержки времени IEEE	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2, 46
обычные кривые зависимой выдержки времени	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2
кривые зависимой выдержки времени по напряжению	27, 59N, 24
персонализированные кривые	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2
время удержания	50/51, 50N/51N, 50V/51V, 67, 67N/67NC тип 2



Определение кратковременных повреждений с помощью таймера удержания



Первичные измерения: пример

Функции	Диапазон уставок		Выдержки времени
Максимальная скорость (ANSI 12)	100 - 160 % Wn		1 - 300 с
Минимальная скорость (ANSI 14)	10 - 100 % Wn		1 - 300 с
Минимальное полное сопротивление (ANSI 21B)			
полное сопротивление Zs	0,05 - 2,00 Vn/lb		0,2 - 300 с
Контроль насыщения (В/Гц) (ANSI 24)			
кривая отключения	независимая выдержка времени		
	зависимая выдержка времени (тип A, B или C)		
уставка Gs	1,03 - 2 (относительно единицы)	независимая выдержка времени	0,1 - 20000 с
		зависимая выдержка времени	0,1 - 1250 с
Контроль синхронизма (ANSI 25)			
измеренные значения напряжения	фазное	линейное	
Первичное номинальное линейное напряжение			
Unp синх.1 (Vnp синх.1 = Unp синх.1/√3)	220 В - 250 кВ	220 В - 250 кВ	
Unp синх.2 (Vnp синх.2 = Unp синх.2/√3)	220 В - 250 кВ	220 В - 250 кВ	
Вторичное номинальное линейное напряжение			
Unp синх.1	90 - 120 В	90 - 230 В	
Unp синх.2	90 - 120 В	90 - 230 В	
Уставки синхронизма			
уставка dUs	3 - 30 % Unp синх. 1	3 - 30 % Unp синх. 1	
уставка dFs	0,05 - 0,5 Гц	0,05 - 0,5 Гц	
уставка dPhi	5 - 80°	5 - 80°	
верхняя уставка Us	70 - 110 % Unp синх. 1	70 - 110 % Unp синх. 1	
нижняя уставка Us	10 - 70 % Unp синх. 1	10 - 70 % Unp синх. 1	
Прочие настройки			
время опережения	0 - 0,5 с	0 - 0,5 с	
режимы работы:	Нет1 И Есть2	Нет1 И Есть2	
условия отсутствия напряжения для разрешения включения	Есть1 И Нет2	Есть1 И Нет2	
	Нет1 искл. ИЛИ Нет2	Нет1 искл. ИЛИ Нет2	
	Нет1 ИЛИ Нет2	Нет1 ИЛИ Нет2	
	Нет1 И Нет2	Нет1 И Нет2	
Минимальное напряжение (линейное или фазное) (ANSI 27)			
кривая отключения	независимая выдержка времени		
	зависимая выдержка времени		
уставка	5 - 100 % Unp или Vnp		0,05 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
Минимальное напряжение прямой последовательности (ANSI 27D)			
уставка и выдержка времени	15 - 60 % Unp		0,05 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
Минимальное напряжение, однофазное (ANSI 27R)			
уставка и выдержка времени	5 - 100 % Unp		0,05 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
Минимальное напряжение нулевой последовательности 3-й гармоники (ANSI 27TN/64G2)			
уставка Vs (фиксированная)	0,2 - 20 % Vnp		0,05 - 300 с
уставка K (регулируемая)	0,1 - 0,2		0,05 - 300 с
минимальное напряжение прямой последовательности	50 - 100 % Unp		
минимальная полная мощность	1 - 90 % Sb (Sb = √3·Un·Ib)		
Максимальная направленная активной мощности (ANSI 32P)			
	1 - 120 % Sn ⁽²⁾		0,1 - 300 с
Максимальная направленная реактивной мощности (ANSI 32Q)			
	5 - 120 % Sn ⁽²⁾		0,1 - 300 с
Минимальный фазный ток (ANSI 37)			
	0,05 - 1 Ib		0,05 - 300 с
Минимальная направленная активной мощности (ANSI 37P)			
	5 - 100 % Sn ⁽²⁾		0,1 - 300 с
Контроль температуры (ANSI 38/49T)			
уставка аварийной сигнализации TS1	0 - 180 °C или 32 – 356 °F		0,05 - 300 с
уставка отключения TS2	0 - 180 °C или 32 – 356 °F		0,05 - 300 с
Потеря на возбуждение (минимальное полное сопротивление) (ANSI 40)			
общая точка: Xa	0,02 - 0,2 Vn/lb + 187,5 кОм		
контур 1: Xb	0,2 - 1,4 Vn/lb + 187,5 кОм		0,05 - 300 с
контур 2: Xc	0,6 - 3 Vn/lb + 187,5 кОм		0,1 - 300 с
(1) Sn = √3·In·Unp.			

Функции	Диапазон уставок		Выдержки времени
Максимальная направленная токовая защита в фазах (ANSI 67)			
характеристический угол	30°, 45°, 60°		
кривая отключения	время отключения	время возврата	
	независимая выдержка времени	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT (1)	DT	
	RI	DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT	
	IAC: I, VI, EI	DT или IDMT	
	персонализированная	DT	
уставка Is	0,1 - 24 In	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,1 - 2,4 In	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is
время возврата	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по проекции IO (тип 1) (ANSI 67N/67NC)			
характеристический угол	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°		
уставка Is0	0,01 - 15 In0 (≥ 0,1 A)	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
уставка Vs0	2 - 80 % Unp		
время по памяти	время T0mem	0; 0,05 - 300 с	
	порог достоверности V0mem	0; 2 - 80 % Unp	
вид измерения	вход IO		
	вход I'0		
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по величине IO (тип 2) (ANSI 67N/67NC)			
характеристический угол	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°		
кривая отключения	время отключения	время возврата	
	независимая выдержка времени	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT (1)	DT	
	RI	DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT	
	IAC: I, VI, EI	DT или IDMT	
	персонализированная	DT	
уставка Is0	0,1 - 15 In0 (≥ 0,1 A)	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,01 - 1 In0 (≥ 0,1 A)	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is
уставка Vs0	2 - 80 % Unp		
время возврата	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с
вид измерения	вход IO		
	вход I'0		
	сумма фазных токов IOΣ		
Потеря синхронизма (ANSI 78PS)			
выдержка времени (критерий равенства площадей)	0,1 - 300 с		
максимальное количество инверсий мощности (изменение направления потока мощности)	1 - 30		
время между двумя инверсиями мощности	1 - 300 с		
Максимальная частота (ANSI 81H)			
уставка и выдержка времени	50 - 55 Гц или 60 - 65 Гц		0,1 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
Минимальная частота (ANSI 81L)			
уставка и выдержка времени	45 - 50 Гц или 50 - 60 Гц		0,1 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
Защита по скорости изменения частоты (ANSI 81R)			
	0,1 - 10 Гц/с		0,15 - 300 с
Дифференциальная защита трансформатора (ANSI 87T)			
уставка Ids	30 - 100 % In1		
процентная характеристика Id/It	15 - 50 %		
Дифференциальная защита электрической машины (ANSI 87M)			
уставка Ids	0,05 - 0,5 In (In ≥ 20 A)		
	0,1 - 0,5 In (In < 20 A)		

(1) Отключение с 1,2 Is.

Функции	Диапазон уставок		Выдержки времени
Максимальная токовая защита от замыканий на землю (ANSI 50N/51N или 50G/51G)			
кривая отключения	время отключения	время возврата	
	независимая выдержка времени	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT	
	RI	DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT	
	IAС: I, VI, EI	DT или IDMT	
	персонализированная	DT	
уставка Is0	0,01 - 15 In0 (≥ 0,1 A)	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,01 - 1 In0 (≥ 0,1 A)	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is0
время удержания	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с
вид измерения	вход I0		
	вход I'0		
	сумма фазных токов I0Σ		
	сумма фазных токов I'0Σ		
Максимальная токовая защита в фазах с коррекцией по напряжению (ANSI 50V/51V)			
кривая отключения	время отключения	время возврата	
	независимая выдержка времени	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT	
	RI	DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT	
	IAС: I, VI, EI	DT или IDMT	
	персонализированная	DT	
уставка Is	0,05 - 24 In	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,05 - 2,4 In	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is0
время возврата	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с
вид измерения	основные каналы (I)		
	дополнительные каналы (I')		
Небаланс конденсаторных батарей (ANSI 51C)			
уставка Is	0,05 A для 2 I'n	независимая выдержка времени	0,1 - 300 с
Максимальное напряжение (линейное или фазное) (ANSI 59)			
уставка и выдержка времени	50 - 150 % Unp или Vnp		0,05 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U) или дополнительные каналы (U')		
Максимальное напряжение нулевой последовательности (ANSI 59N)			
кривая отключения	независимая выдержка времени		
	зависимая выдержка времени		
уставка	2 - 80 % Unp	независимая выдержка времени	0,05 - 300 с
	2 - 10 % Unp	зависимая выдержка времени	0,1 - 100 с
вид измерения	основные каналы (U)		
	дополнительные каналы (U')		
	напряжение нейтрали Vnt		
Дифференциальная защита от замыканий на землю (ANSI 64REF)			
уставка Is0	0,05 - 0,8 In (In ≥ 20 A)		
	0,1 - 0,8 In (In < 20 A)		
вид измерения	основные каналы (I, I0)		
	дополнительные каналы (I', I'0)		
Ограничение количества пусков (ANSI 66)			
общее количество пусков за период	1 - 60	период	1 - 6 ч
количество последовательных пусков	1 - 60	время между пусками	0 - 90 мин
Максимальная направленная токовая защита в фазах (ANSI 67)			
характеристический угол	30°, 45°, 60°		
кривая отключения	время отключения	время возврата	
	независимая выдержка времени	DT	
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT ⁽¹⁾	DT	
	RI	DT	
	МЭК: SIT/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT	
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT	
	IAС: I, VI, EI	DT или IDMT	
	персонализированная	DT	
уставка Is	0,1 - 24 In	независимая выдержка времени	мгн.; 0,05 - 300 с
	0,1 - 2,4 In	зависимая выдержка времени	0,1 - 12,5 с для 10 Is
время возврата	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)		мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)		0,5 - 20 с

(1) Отключение с 1,2 Is.

Функции	Диапазон уставок	Выдержки времени
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по проекции I0 (тип 1) (ANSI 67N/67NC)		
характеристический угол	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°	
уставка Is0	0,01 - 15 In0 ($\geq 0,1$ A)	независимая выдержка времени
уставка Vs0	2 - 80 % Unp	мгн.; 0,05 - 300 с
время по памяти	время T0mem	0; 0,05 - 300 с
	порог достоверности V0mem	0; 2 - 80 % Unp
вид измерения	вход I0	
	вход I'0	
Максимальная направленная токовая защита от замыканий на землю по величине I0 (тип 2) (ANSI 67N/67NC)		
характеристический угол	-45°, 0°, 15°, 30°, 45°, 60°, 90°	
кривая отключения	время отключения	время возврата
	независимая выдержка времени	DT
	SIT, LTI, VIT, EIT, UIT (1)	DT
	RI	DT
	МЭК: ST/A, LTI/B, VIT/B, EIT/C	DT или IDMT
	IEEE: MI (D), VI (E), EI (F)	DT или IDMT
	IAC: I, VI, EI	DT или IDMT
	персонализированная	DT
уставка Is0	0,01 - 15 In0 ($\geq 0,1$ A)	независимая выдержка времени
	0,01 - 1 In0 ($\geq 0,1$ A)	зависимая выдержка времени
уставка Vs0	2 - 80 % Unp	мгн.; 0,05 - 300 с
время возврата	независимая выдержка времени (DT; удержание с помощью таймера)	мгн.; 0,05 - 300 с
	зависимая выдержка времени (IDMT; время удержания)	0,5 - 20 с
вид измерения	вход I0	
	вход I'0	
	сумма фазных токов I0Σ	
Потеря синхронизма (ANSI 78PS)		
выдержка времени (критерий равенства площадей)	0,1 - 300 с	
максимальное количество инверсий мощности (изменение направления потока мощности)	1 - 30	
время между двумя инверсиями мощности	1 - 300 с	
Максимальная частота (ANSI 81H)		
уставка и выдержка времени	50 - 55 Гц или 60 - 65 Гц	0,1 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)	
	дополнительные каналы (U')	
Минимальная частота (ANSI 81L)		
уставка и выдержка времени	45 - 50 Гц или 50 - 60 Гц	0,1 - 300 с
вид измерения	основные каналы (U)	
	дополнительные каналы (U')	
Защита по скорости изменения частоты (ANSI 81R)		
	0,1 - 10 Гц/с	0,15 - 300 с
Дифференциальная защита электрической машины (ANSI 87M)		
уставка Ids	0.05 - 0.5 In ($\ln \geq 20$ A)	
	0.1 - 0.5 In ($\ln < 20$ A)	
Дифференциальная защита трансформатора (ANSI 87T)		
верхняя уставка	3 - 18 In1	
Процентная характеристика		
уставка Ids	30 - 100 % In1	
крутизна Id/It	15 - 50 %	
крутизна Id/It2	без, 50 - 100 %	
точка изменения крутизны	1 - 18 In1	
Ограничение при включении		
уставка тока	1 - 10 %	
выдержка времени	0 - 300 с	
Ограничение при потере ТТ		
активность	в работе / вне работы	
Ограничение на основе анализа коэффициента гармоник		
выбор вида ограничения	обычное	саморегулируемое
верхняя уставка	используется	в работе / вне работы
уставка коэффициента 2-й гармоники	нет, 5 - 40 %	
подавление 2-й гармоники	по фазам / общее	
уставка коэффициента 5-й гармоники	нет, 5 - 40 %	
подавление 5-й гармоники	по фазам / общее	

Sepam выполняет все функции управления и контроля, необходимые для работы электрической сети:

- основные функции управления и контроля предварительно установлены и соответствуют наиболее распространённым случаям применения. Готовые к использованию, функции вводятся в эксплуатацию путем простого параметрирования после назначения необходимых логических входов/выходов;
- предварительно установленные функции управления и контроля могут быть адаптированы к особым случаям применения с помощью программного обеспечения SFT 2841, обеспечивающего использование следующих индивидуализированных функций:
 - редактор логических уравнений, обеспечивающих адаптацию и дополнение предварительно установленных функций управления и контроля;
 - создание персонализированных аварийных сообщений при местном управлении;
 - создание персонализированной мнемосхемы, соответствующей задачам управления выключателями;
 - персонализация матрицы управления для адаптации назначения выходных реле, сигнальных ламп и аварийных сообщений;
- с помощью программы Logipam Sepam обеспечивает возможность использования самых разнообразных функций управления и контроля, программируемых с помощью SFT 2885, программного обеспечения на рабочем языке пользователя Logipam.

Алгоритм работы

Обработка каждой функции управления и контроля может быть разделена на три этапа:

- получение входных данных;
 - результаты обработки функций защиты;
 - внешние логические данные, поступающие на логические входы дополнительного модуля входов/выходов MES 120;
 - команды местного управления, передаваемые через UMI с помощью мнемонической схемы;
 - телекоманды (ТС), поступающие по линии связи Modbus;
- логическая обработка собственно функции управления и контроля;
- использование результатов обработки данных:
 - для активации выходных реле для управления приводом;
 - для информирования пользователя:
 - посредством передачи сообщений и/или активизации сигнальных ламп на дисплее Sepam или с помощью программного обеспечения SFT 2841;
 - посредством телесигнализации (TS) для дистанционной передачи информации через связь Modbus;
 - посредством сигнализации в реальном времени о состоянии выключателей с помощью активизированной мнемосхемы.

Логические входы и выходы

Количество логических входов/выходов Sepam выбирается в соответствии с используемыми функциями управления и контроля.

Расширение 5 выходов, имеющихся в базовом устройстве Sepam серии 80, обеспечивается за счёт добавления 1, 2 или 3 модулей MES 120 с 14 логическими входами и 6 выходными реле.

После подбора необходимого количества модулей MES 120 для определенного типа применения, используемые логические входы назначаются какой-либо функции. Назначение входов выбирается из списка имеющихся функций, который охватывает все возможные типы применения. Таким образом, функции могут быть адаптированы к применению в соответствии с имеющимися логическими входами. Для работы при исчезновении напряжения входы могут инвертироваться. Для наиболее распространенных случаев применения предлагается назначение по умолчанию логических входов/выходов.



Максимальная конфигурация Sepam серии 80 с 3 модулями MES 120:
42 входа и 23 выхода

В соответствии с выбранным типом применения в каждом Serat есть определенный набор предварительно установленных функций управления и контроля.

Управление выключателем/контактором (ANSI 94/69)

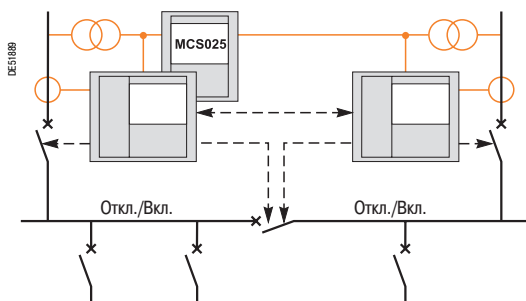
Serat обеспечивает управление работой выключателей с различными катушками включения и отключения:

- выключателей с катушкой отключения при подаче или исчезновении напряжения;
- зацепляющих контакторов с катушкой отключения при подаче напряжения;
- зацепляющих контакторов.

Данная функция обслуживает все условия включения и отключения выключателя, основанные на:

- функциях защиты;
- данных о положении выключателя;
- командах дистанционного управления;
- функциях управления, специализированных для каждого вида применения (например, АПВ, контроль синхронизма).

Данная функция также запрещает включение выключателя в соответствии с условиями эксплуатации.



АВР с контролем синхронизма с Serat серии 80

Автоматическое включение резерва (АВР)

Данная функция обеспечивает переключение источников питания сборных шин и используется на подстанциях с двумя вводами с секционным выключателем или без него.

С помощью этой функции обеспечивается:

- автоматическое переключение источников питания с отключением в случае нарушения подачи напряжения или в случае возникновения повреждения;
- переключение источников вручную и возврат к нормальной схеме эксплуатации без отключения, с контролем синхронизма или без контроля синхронизма;
- управление секционным выключателем (в соответствии с требованиями Заказчика);
- выбор нормальной схемы эксплуатации;
- использование необходимой логики управления для обеспечения алгоритма работы, когда в конце последовательности только один выключатель из двух или два выключателя из трех включены.

Автоматическое переключение источников обеспечивается двумя Serat, защищающими оба ввода. Функция контроля синхронизма (ANSI 25) выполняется с помощью дополнительного модуля MCS 025, соединенного с одним из двух устройств Serat.

Разгрузка. Автоматический повторный запуск

Автоматическое регулирование нагрузки электрической сети с помощью разгрузки, а затем автоматическим повторным запуском двигателей, подсоединенных к сети.

Разгрузка

Остановка двигателя путём отключения выключателя в случае:

- обнаружения снижения напряжения сети защитой минимального напряжения прямой последовательности ANSI 27D;
- получения через логический вход команды на разгрузку.

Автоматический повторный запуск

Автоматический повторный запуск двигателей, отключенных вследствие снижения напряжения в сети:

- после обнаружения восстановления напряжения сети защитой минимального напряжения прямой последовательности ANSI 27D;
- после окончания выдержки времени, необходимого для распределения автоматических повторных запусков двигателей.

Снятие возбуждения

Снятие возбуждения с синхронного генератора и отключение выключателя генератора в случае:

- обнаружения внутреннего повреждения генератора;
- обнаружения повреждения системы возбуждения;
- получения через логический вход или через связь команды на нейтрализацию магнитного поля генератора.

Остановка блока “электрическая машина - генератор”

Останов привоной машины, отключение выключателя и отключение возбуждения генератора в случае:

- обнаружения внутреннего повреждения генератора;
- получения через логический вход или через связь команды на остановку блока.

Управление конденсаторными батареями

Данная функция обеспечивает управление от 1 до 4 выключателей ступеней конденсаторной батареи с учетом всех условий включения и выключения, выполняемых с помощью функции управления выключателем (ANSI 94/69).

Управление осуществляется вручную или автоматически с помощью внешнего регулятора реактивной энергии.

Логическая селективность (SSL) (ANSI 68)

Данная функция обеспечивает:

- быстрое селективное отключение в случае междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю для любых типов сетей;
- сокращение времени отключения выключателей, наиболее близко расположенных к источнику питания (недостаток обычной временной селективности).

Каждое устройство Serat:

- передает сигнал логического ожидания при обнаружении повреждения функциями максимальной токовой защиты в фазах или от замыканий на землю, направленной или нет (ANSI 50/51, 50N/51N, 67 или 67N/67NC);
- получает сигнал логического ожидания, блокирующий отключение этих защит. Механизм сохранения обеспечивает работу защиты в случае повреждения линии.

Удержание / квитиование (ANSI 86)

Удержание выходов отключения всех функций защиты и всех логических входов может выполняться индивидуально. Удерживаемая информация сохраняется в случае отключения оперативного питания.

(Логические выходы не могут быть с удержанием.)

Квитиование всей удерживаемой информации осуществляется:

- по месту нажатием клавиши  ;
- дистанционно через логический вход;
- через линию связи.

Функция удержания/квитиования в сочетании с функцией управления выключателем/контактором обеспечивает выполнение функции “Реле блокировки” (ANSI 86).

Тестирование выходных реле

Эта функция позволяет управлять активацией каждого выходного реле в течение 5 с для упрощения контроля за подсоединением выходов и работой подключенного оборудования.



Сигнализация при местном управлении на передней панели Sepam



SFT2841: история аварийных сообщений

Сигнализация при местном управлении (ANSI 30)

Сигнализация с помощью сигнальных ламп

■ две лампы, показывающие, что Sepam находится в рабочем состоянии, расположены на передней и задней панелях, чтобы их можно было наблюдать, когда Sepam без экрана установлен в глубине шкафа со свободным доступом к разъемам:

- зеленая сигнальная лампа "on", указывающая на то, что Sepam включен;
- красная сигнальная лампа "cle", указывающая на то, что Sepam находится в нерабочем состоянии (фаза инициализации или обнаружение внутреннего повреждения);

■ 9 жёлтых сигнальных ламп на передней панели:

- имеют предварительно назначенные функции и обозначены стандартными съемными надписями;
- назначение и персонализированная маркировка сигнальных ламп выполняются с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Сигнализация при местном управлении - показ событий или аварийных сигналов на передней панели Sepam

При местной работе событие или аварийный сигнал Sepam показывает при помощи экрана или большого графического дисплея:

- появлением сообщений на дисплее, представленных на двух языках:
 - на английском языке даются установленные изготовителем заводские, неизменяемые сообщения;
 - эти же сообщения представлены на русском языке в соответствии с поставляемой версией (выбор языка сообщений производится при параметрировании Sepam);
- включением одной из 9 жёлтых сигнальных ламп, в соответствии с их назначением, параметрируемым при помощи программного обеспечения SFT 2841.

Обработка аварийных сигналов

■ при появлении какого-либо аварийного сигнала на дисплее высвечивается соответствующее сообщение и загорается соответствующая сигнальная лампа.

Количество и характер сообщений зависят от типа Sepam. Эти сообщения соответствуют функциям Sepam и выводятся на дисплей на передней панели и на экран «Аварийные сигналы» программы SFT 2841;

- при нажатии на кнопку  сообщение удаляется с дисплея;
- после устранения неисправности и нажатия пользователем кнопки  сигнальная лампа гаснет и происходит перезапуск Sepam;
- список аварийных сообщений остается доступным (кнопка ) и может быть удален с экрана нажатием кнопки .



Местное управление с экрана графического дисплея

Местное управление с помощью графического UMI

Режим управления Serat

Выбор режима управления Serat обеспечивается с помощью переключателя с ключом на передней панели. Имеются три режима управления: дистанционное (Remote), местное (Local) и тестирование (Test).

При дистанционном управлении:

- телекоманды учитываются;
- команды местного управления блокируются, за исключением команды на отключение выключателя.

При местном управлении:

- телекоманды блокируются, за исключением команды на отключение выключателя;
- выдаются команды местного управления.

Режим тестирования выбирается при проведении испытаний оборудования, например, при выполнении работ по профилактическому техническому обслуживанию:

- все функции, предусмотренные режимом Local, также используются в режиме Test;
- никакие телесигналы (TS) не предаются через линию связи.

С помощью программного обеспечения Logiprat обеспечивается персонализация обработки данных в различных режимах управления.

Отображение состояния выключателей на большом графическом дисплее

Для обеспечения безопасного местного управления выключателями вся необходимая оператору информация одновременно выводится на большой графический дисплей:

- однолинейная схема оборудования, управляемого с помощью Serat, с графическим отображением в реальном времени состояния выключателей;
- необходимые результаты измерений тока, напряжения или мощности.

Структурная схема местного управления персонализируется путем адаптации поставляемой изготовителем предварительно составленной мнемосхемы или составлением дополнительной мнемосхемы.

Местное управление выключателями

Все выключатели, отключение и включение которых выполняется Serat, могут управляться на месте с помощью графического UMI.

Наиболее часто применимые условия взаимной блокировки определяются с помощью логических уравнений или по программе Logiprat.

Используется следующий простой и надежный режим работы:

- выбор выключателя, управление которым необходимо выполнить, путем перемещения окна выбора нажатием клавиш  или . Serat контролирует выполнение местного управления выбранным выключателем и передает информацию об этом оператору (окно выбора очерчено сплошной линией);
- подтверждение выбора выключателя, управление которым необходимо выполнить, нажатием клавиши  (окно выбора мигает);
- управление выключателем путем нажатия:
 - клавиши  : команда на отключение;
 - клавиши  : команда на включение.

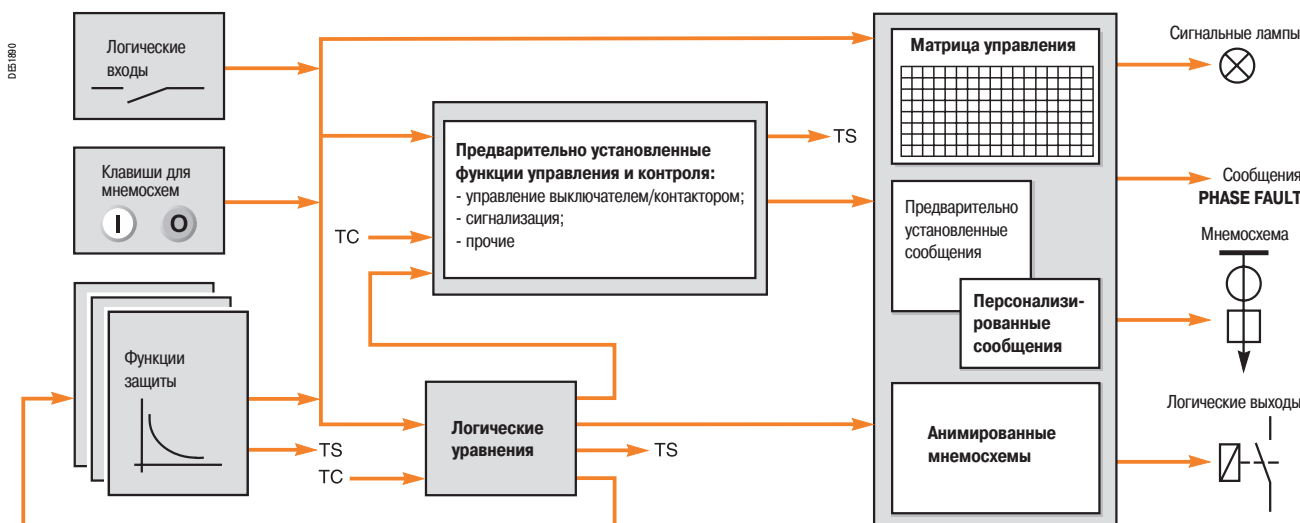
Управление и контроль

Адаптация предварительно установленных функций с помощью программного обеспечения SFT 2841

Предварительно установленные функции управления и контроля могут быть адаптированы к особым потребностям применения при помощи программного обеспечения SFT 2841, обеспечивающего следующие функции персонализации:

- редактирование логических уравнений для адаптации и дополнения предварительно установленных функций управления и контроля;
- создание персонализированных аварийных сообщений при местном управлении;
- создание персонализированных мнемосхем, соответствующих потребностям управления выключателями;
- персонализация матрицы управления для адаптации назначения выходных реле, сигнальных ламп и аварийных сообщений.

Алгоритм работы



Редактор логических уравнений

Редактор логических уравнений, включённый в программное обеспечение SFT 2841, позволяет:

- адаптировать обработку данных о функциях защиты:
 - дополнительная взаимная блокировка;
 - условия блокировки/подтверждения функций;
 - прочее;
- персонализировать предварительно оговоренные функции управления: особая последовательность управления выключателем или устройством автоматического повторного включения и т.д.

Используется или редактор логических уравнений, или программное обеспечение Logipam. Одновременное использование невозможно.

Логическое уравнение состоит из сгруппированных входных логических данных, выдаваемых:

- функциями защиты;
- логическими входами;
- командами местного управления, передаваемыми с помощью большого графического экрана;
- телекомандами с помощью булевых операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ (AND, OR, XOR, NOT) и функций автоматики, таких, как выдержка времени, RS-триггеры и таймеры.

При вводе уравнений возможен ввод комментариев и подсказок, а программа выполняет проверку правильности введенных уравнений.

Таким образом, результат уравнения может быть:

- назначен через матрицу управления логическому выходу, сигнальной лампе, сообщению;
- передан по линии связи в виде нового телесигнала;
- использован функцией управления целью выключателя/контактора для отключения, включения или блокировки включения выключателя;
- использован для блокировки или повторного включения функции защиты.



SFT 2841: редактор логических уравнений

Управление и контроль Адаптация предварительно установленных функций с помощью программного обеспечения SFT 2841

Аварийные и предупредительные сообщения

Аварийные и предупредительные сообщения могут создаваться с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Эти новые сообщения добавляются в список уже имеющихся и могут быть назначены через матрицу управления для вывода:

- на дисплей Seram;
- на экраны "Аварийные сообщения" и "Хронология аварийных сообщений" программы SFT 2841.

Мнемосхемы при местном управлении

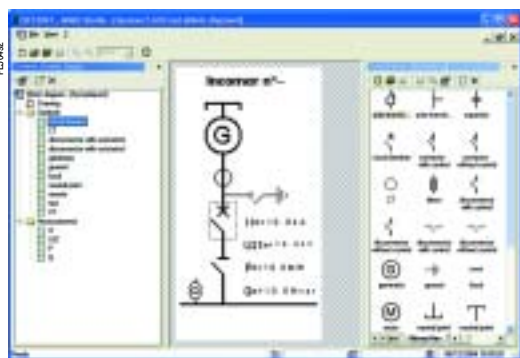
Редактор мнемосхем, включенный в программное обеспечение SFT 2841, позволяет создать однолинейную схему в точном соответствии с оборудованием, контролируемым Seram.

Имеются два варианта реализации этой схемы:

- перенастройка мнемосхемы из стандартной библиотеки схем, интегрированной в программное обеспечение SFT 2841;
- создание оригинальной мнемосхемы: создание однолинейной схемы, позиционирование выводимых на дисплей символов устройств, вставка результатов измерений, добавление текстовых фрагментов и т.д.

Редактирование персонализированной мнемосхемы выполняется:

- с помощью библиотеки предварительно установленных символов: выключатели, заземляющий разъединитель и т.д.;
- путем создания персонализированных символов.

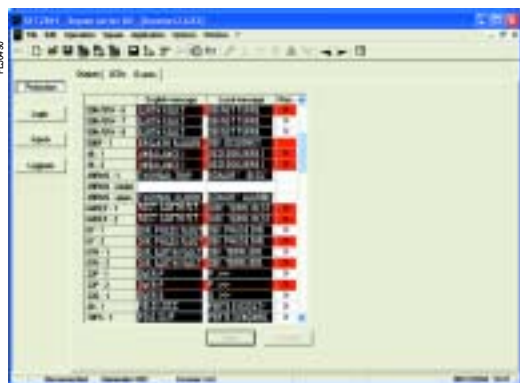


SFT2841: редактор мнемосхем

Матрица управления

Матрица управления позволяет связать входные данные от:

- функций защиты;
- функций управления и контроля;
- логических входов;
- логических уравнений или программы Logipat со следующими выходными данными:
- ☐ выходными реле;
- ☐ 9 сигнальными лампами на передней панели Seram;
- ☐ сообщениями сигнализации, выводимыми на дисплей при местной работе;
- ☐ запуском записи осциллограмм аварийных режимов.



SFT2841: матрица управления

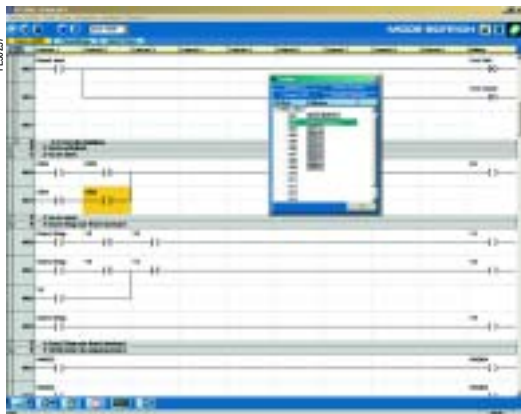
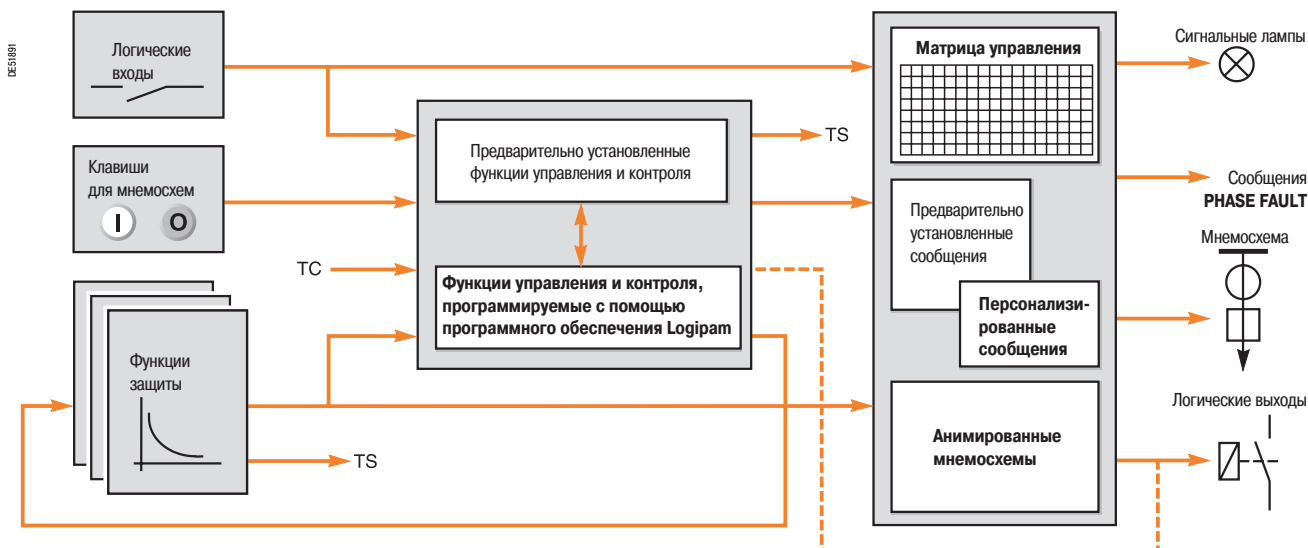
Управление и контроль

Персонализация функций с помощью программы Logipat

С помощью программного обеспечения SFT 2885 или Logipat, за счет разработки специальных функций управления и контроля, пользователь может расширить эксплуатационные возможности Sepat.

Только Sepat серии 80, оснащенные картриджем с опцией Logipat SFT 080, обеспечивают выполнение функций управления и контроля, программируемых с помощью программы Logipat.

Алгоритм работы



SFT 2885: программное обеспечение Logipat

Программное обеспечение Logipat

Программное обеспечение SFT 2885 Logipat позволяет:

- адаптировать предварительно установленные функции управления и контроля;
- программировать специальные функции управления и контроля путем замены предварительно установленных функций управления и контроля или создания новых оригинальных функций, чтобы обеспечить все необходимые потребности применения.

В программное обеспечение входит:

- программный редактор на языке пользователя, обеспечивающий адресацию всей информации, выдаваемой Sepat, и программирование комплексных функций управления;
- симулятор для полной отладки программы;
- компилятор для выполнения программы на Sepat.

Программа на языке пользователя и используемые данные могут быть полностью задокументированы и распечатаны.

Logipat дает больше возможностей по сравнению с редактором логических уравнений, и с помощью этой программы обеспечиваются, например, следующие функции:

- специальный алгоритм автоматического включения резерва (ABP);
- последовательность пусков двигателя.

В одном и том же Sepat необходимо использовать или функции, программируемые с помощью Logipat, или функции, адаптируемые с использованием редактора логических уравнений. Использование Logipat автоматически блокирует работу редактора логических уравнений.

В программе Logipat используются входные данные, выдаваемые:

- функциями защиты;
- логическими входами;
- телекомандами;
- командами местного управления, передаваемыми с помощью графического UMI.

Таким образом, результат обработки данных с помощью программы Logipat может быть:

- назначен непосредственно или через матрицу управления логическому выходу;
- назначен через матрицу управления сигнальной лампе и/или сообщению;
- передан по линии связи в виде нового телесигнала;
- использован предварительно установленными функциями управления и контроля;
- использован для блокировки или повторного включения функции защиты.

В базовом блоке учтены следующие характеристики:

- тип интерфейса "человек-машина" (УМИ);
- язык пользователя;
- тип разъема для подсоединения к базовому блоку;
- тип разъема для присоединения датчиков тока;
- тип разъема для присоединения датчиков напряжения.



Базовый блок Серат серии 80 со встроенным усовершенствованным УМИ (дисплеем)



Базовый блок Серат серии 80 с графическим УМИ



Выносной дисплей с версией на китайском языке

Интерфейс "человек-машина"

Для Серат серии 80 имеется два типа интерфейса "человек-машина" (УМИ):

- графический интерфейс "человек-машина" с большим графическим дисплеем;
- усовершенствованный интерфейс "человек-машина" (дисплей).

Усовершенствованный УМИ может быть встроенным в базовый блок или выносным. Функции, которые обеспечиваются с помощью встроенного или выносного дисплея, идентичны.

В состав Серат серии 80 с выносным усовершенствованным УМИ входит:

- базовый блок без УМИ (устанавливается внутри шкафа низкого напряжения);
- модуль DSM 303 выносного усовершенствованного УМИ (дисплей), который:
- устанавливается заподлицо на передней панели ячейки в месте, наиболее удобном для пользователя;
- соединяется с базовым блоком с помощью заводского кабеля CCA 77x.

Характеристики выносного дисплея (DSM 303) см. на стр. 151

Полная информация для пользователя на дисплее усовершенствованного УМИ

Вся информация, необходимая для местной эксплуатации оборудования, по запросу выводится на дисплей:

- отображение всех результатов измерений и данных диагностики в цифровой форме с указанием единиц измерения и/или в виде диаграмм;
- отображение эксплуатационной информации и аварийных сообщений с квитированием аварийных сообщений и повторным включением Серат;
- отображение перечня активированных защит и основных регулировок главных функций защиты;
- адаптация установки или выдержки времени активированной функции защиты в соответствии с новыми условиями эксплуатации;
- индикация модификации Серат и его выносных модулей;
- тест выходных реле и отображение состояния логических входов;
- отображение информации в программе Logiram: данные о состоянии переменных, выдержке времени;
- ввод двух паролей по регулировке и параметрированию.

Местное управление выключателями с помощью графического УМИ

С помощью графического УМИ (большой графический дисплей) обеспечивается использование всех функций усовершенствованного УМИ и осуществляется местное управление выключателями:

- выбор режима управления с помощью Серат;
- отображение положения выключателей на дисплее графического УМИ;
- местное управление отключением и включением всех выключателей, управляемых с помощью Серат.

Эргономичное представление данных

- кнопки клавиатуры, обозначенные пиктограммами, для текущей эксплуатации;
- кнопки доступа к данным при помощи меню;
- графический жидкокристаллический дисплей (LCD), обеспечивающий отображение любых знаков и символов;
- автоматическая регулировка контрастности и задняя подсветка, включаемая пользователем, что обеспечивает прекрасную возможность считывания при любом освещении.

Язык пользователя

Все тексты и сообщения, отображаемые на дисплее усовершенствованного или графического УМИ, представлены на двух языках:

- на английском языке, который является рабочим языком по умолчанию;
- и на русском языке.

Для персонализации рабочей языковой версии Серат в соответствии с требованиями пользователя просим обращаться к нам.

Подключение Серат к устройству параметрирования

Настройка функций защиты и установка параметров Серат серии 80 осуществляются с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Персональный компьютер, оснащенный программным обеспечением SFT 2841 для установки параметров Серат, подключается к порту связи по протоколу RS 232 на передней панели.

Таблица выбора

Базовый блок	с выносным усовершенствованным UMI	со встроенным усовершенствованным UMI	с графическим UMI
			
Функции			
Сигнализация при местном управлении			
результаты измерений и данные диагностики	■	■	■
эксплуатационная информация и аварийные сообщения	■	■	■
перечень активированных защит	■	■	■
основные регулировки главных функций защиты	■	■	■
модификация Sepam и его выносных модулей	■	■	■
состояние логических входов	■	■	■
информация в программе Logiprat	■	■	■
отображение положения выключателей на дисплее графического UMI			■
векторная диаграмма значений тока и напряжения			■
Местное управление			
квитирование аварийных сообщений	■	■	■
квитирование Sepam	■	■	■
тест выходных реле	■	■	■
выбор режима управления с помощью Sepam			■
управление отключением и включением выключателей			■
Характеристики			
Дисплей			
размер	128x64 пиксел	128x64 пиксел	128x240 пиксел
автоматическая регулировка контрастности	■	■	■
подсветка	■	■	■
Клавиатура			
количество кнопок	9	9	14
переключатель режима управления			дистанционный / местный / тест
Сигнальные лампы			
рабочее состояние Sepam	■ базовый блок: 2 сигнальные лампы на задней панели; ■ выносной усовершенствованный UMI: 2 сигнальные лампы на передней панели	2 сигнальные лампы на передней панели и на задней панели	2 сигнальные лампы на передней панели и на задней панели
сигнальные лампы	9 сигнальных ламп выносного усовершенствованного UMI	9 сигнальных ламп на передней панели	9 сигнальных ламп на передней панели
Установка			
	■ базовое устройство без UMI, устанавливается внутри шкафа с помощью монтажной платы AMT 880; ■ модуль DSM 303 выносного усовершенствованного UMI, устанавливается заподлицо на передней панели ячейки, подключается к базовому блоку с помощью заводского кабеля CCA 77x	устанавливается заподлицо на передней панели ячейки	устанавливается заподлицо на передней панели ячейки



Sepam серия 80: картридж и батарея для сохранения осциллограмм

Характеристики аппаратуры

Съемный картридж памяти

Картридж содержит все характеристики Sepam:

- все параметры и настройки Sepam;
- все функции измерения и защиты, необходимые для использования устройства;
- заранее установленные функции управления;
- функции, персонализированные с помощью матрицы управления или логических уравнений;
- функции, программируемые с помощью программного обеспечения Logipram (в соответствии с требованиями Заказчика);

- персонализированная мнемосхема для местного управления;
- данные счётчиков энергии и значения результатов диагностики выключателя;
- язык пользователя (персонализированная версия или нет).

Во избежание несанкционированного использования картридж может быть опломбирован.

Картридж съёмный, и для сокращения времени на обслуживание к нему имеется свободный доступ с передней панели Sepam.

В случае повреждения базового блока необходимо:

- отключить Sepam и отсоединить его разъемы;
- достать картридж;
- заменить неисправный базовый блок запасным (без картриджа);
- установить картридж в новый базовый блок;
- подсоединить разъемы и включить Sepam;

Sepam готов к работе при сохранении всех его стандартных и специализированных функций и без необходимости перезагрузки его параметров и регулировок.

Батарея

Обычная литиевая батарея формата 1/2 AA и напряжением 3,6 В.

Обеспечивает при отключении вспомогательного питания сохранение следующих данных:

- таблицы событий с указанием времени и даты;
- записи осциллограмм аварийных режимов;
- максиметры, контекст отключения и т.д.;
- дата и время.

С помощью Sepam осуществляется контроль за состоянием и подзарядкой батареи.

Сохранение основных данных при нарушении питания Sepam (например, параметры и регулировки) обеспечивается независимо от состояния батареи.

Источник питания Sepam

Напряжение источника питания постоянного тока: 24 – 250 В.

5 выходных реле

5 выходных реле (O1 – O5) базового блока подсоединяются с помощью разъема (A). С помощью программного обеспечения SFT 2841 каждый выход может быть назначен предварительно установленной функции.

Выходные реле O1 – O4 представляют собой четыре выхода управления с одним замыкающим контактом, используемых по умолчанию функцией управления выключателем:

- O1: для отключения выключателя;
- O2: для блокировки включения выключателя;
- O3: для включения выключателя;
- O4: свободный выход.

Выходные реле O5 является выходом сигнализации, используемым по умолчанию функцией отслеживания готовности и имеющим два контакта: размыкающий и замыкающий.

Основной разъем (A) и разъем (E) для подключения входов напряжения и тока нулевой последовательности

Два типа 20-контактных разъемов по выбору, съемные, с креплением винтами:

- разъем под винт (ССА 620);
- или разъем под наконечник с ушком (ССА 622).

Наличие разъема (E) контролируется.

Разъем для подключения входов дополнительного напряжения (Серат В83)

Разъем ССТ 640, съемный, с креплением винтами.

Наличие разъема ССТ 640 контролируется.

Разъем для подключения входов фазного тока

Подключение датчиков тока к съемному разъему с креплением винтами в зависимости от типа используемых датчиков:

- разъем ССА 630 для подсоединения трансформаторов тока 1 А или 5 А;
- или разъем ССА 671 для подсоединения датчиков типа LPCT (тор Роговского).

Наличие этих разъемов контролируется.

Монтажная арматура

Пружинные зажимы

С помощью 8 пружинных зажимов, поставляемых вместе с базовым блоком, Серат монтируется в проеме толщиной 1,5 – 6 мм.

Простая установка, не требующая применения какого-либо инструмента.

Монтажная плата АМТ 880

Применяется для установки Серат без дисплея внутри шкафа и для доступа к разъемам на задней панели.

Установка связана с использованием выносного дисплея (DSM 303).

Крышка АМТ 820

Закрывает свободное пространство проема, образующееся после замены стандартного Серат 2000 устройством Серат серии 80.

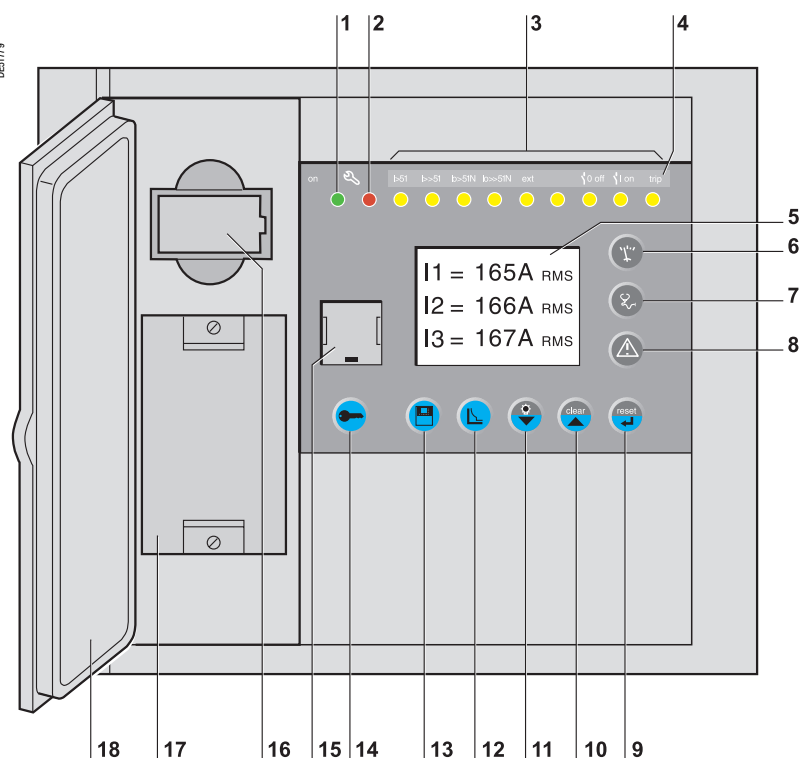
Запасные базовые блоки

Для замены неисправных базовых блоков имеются следующие запасные детали:

- базовые блоки с экраном, картриджем и разъемами или без них;
- все типы стандартных картриджей с опцией Logiprat или без нее.

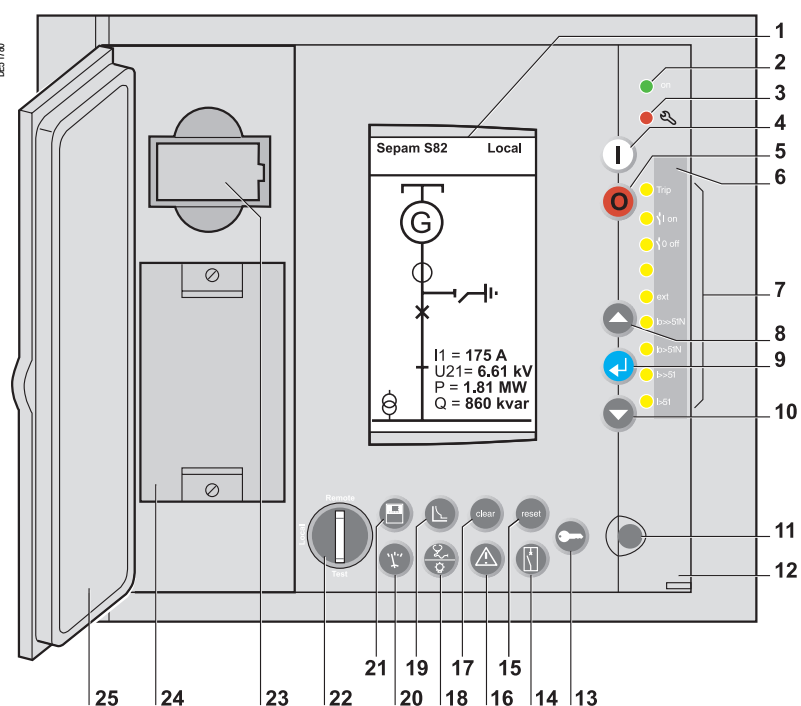
Передняя панель со встроенным дисплеем

- 1 Зеленая сигнальная лампа, указывающая на то, что Sepam включен
- 2 Красная сигнальная лампа, указывающая на то, что Sepam находится в нерабочем состоянии
- 3 9 жёлтых сигнальных ламп
- 4 Бирка с указанием назначения сигнальных ламп
- 5 Графический LCD дисплей
- 6 Индикация результатов измерений
- 7 Индикация данных диагностики аппаратуры и сети
- 8 Индикация аварийных сообщений
- 9 Квитирование Sepam (или подтверждение ввода данных)
- 10 Квитирование и сброс аварийных сообщений (или перемещение курсора вверх)
- 11 Тестирование ламп (или перемещение курсора вниз)
- 12 Индикация и изменение уставок активированных защит
- 13 Индикация данных (основных характеристик и версий) Sepam и Logipram
- 14 Ввод двух паролей
- 15 Порт связи с ПК по протоколу RS 232
- 16 Батарея
- 17 Картридж
- 18 Дверца



Передняя панель с большим графическим дисплеем

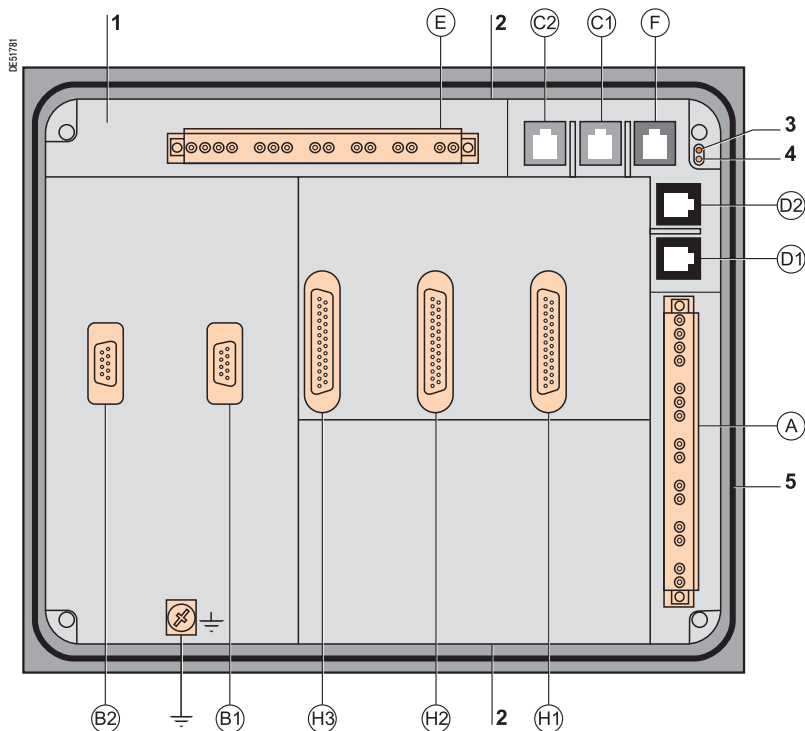
- 1 Графический жидкокристаллический дисплей
- 2 Зеленая сигнальная лампа, указывающая на то, что Sepam включен
- 3 Красная сигнальная лампа, указывающая на то, что Sepam находится в нерабочем состоянии
- 4 Местное управление включением
- 5 Местное управление отключением
- 6 Бирка с указанием назначения сигнальных ламп
- 7 9 жёлтых сигнальных ламп
- 8 Перемещение курсора вверх
- 9 Подтверждение ввода данных
- 10 Перемещение курсора вниз
- 11 Порт связи с ПК по протоколу RS 232
- 12 Прозрачная дверца
- 13 Ввод двух паролей
- 14 Индикация мнемонической схемы
- 15 Квитирование Sepam
- 16 Индикация аварийных сообщений
- 17 Квитирование и сброс аварийных сообщений
- 18 Индикация данных диагностики аппаратуры и сети (или тестирование сигнальных ламп)
- 19 Индикация и изменение уставок активированных защит
- 20 Индикация результатов измерений
- 21 Индикация данных (основных характеристик и версий) Sepam и Logipram
- 22 Трехпозиционный переключатель с ключом для выбора режима управления Sepam
- 23 Батарея
- 24 Картридж
- 25 Дверца



Задняя панель

- 1 Базовый блок
- 2 8 точек крепления для 4 пружинных зажимов
- 3 Красная сигнальная лампа, указывающая на то, что Серат находится в нерабочем состоянии
- 4 Зеленая сигнальная лампа, указывающая на то, что Серат включен
- 5 Уплотнение

- (A) 20-контактный разъем для подключения:
- вспомогательного источника питания постоянного тока 24 – 250 В;
 - 5 выходных реле
- (B1) Разъем для подключения 3 входов фазного тока I1, I2, I3
- (B2) ■ Серат Т87, М87, М88, G87, G88:
разъем для подключения 3 входов фазного тока I'1, I'2, I'3
- Серат В83: разъем для подключения:
 - 3 входов фазного напряжения V'1, V'2, V'3;
 - 1 входа напряжения нулевой последовательности V'0;
 - Серат С86: разъем для подключения входов тока небаланса конденсатора
- (C1) Порт связи Modbus № 1
- (C2) Порт связи Modbus № 2
- (D1) Порт связи № 1 с выносными модулями
- (D2) Порт связи № 2 с выносными модулями
- (E) 20-контактный разъем для подключения:
- 3 входов фазного напряжения V1, V2, V3;
 - 1 входа напряжения нулевой последовательности V0;
 - 2 входов тока нулевой последовательности I0, I'0
- (F) Резервный порт
- (H1) Разъем для подключения 1-го модуля входов/выходов MES 120
- (H2) Разъем для подключения 2-го модуля входов/выходов MES 120
- (H3) Разъем для подключения 3-го модуля входов/выходов MES 120
- ⊥ Функциональное заземление



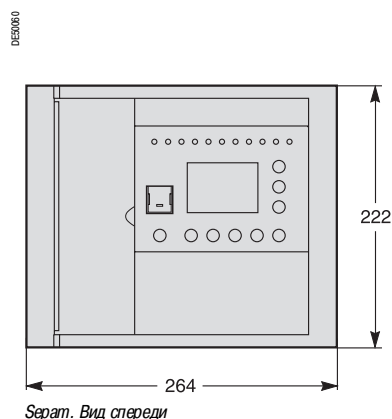
Масса					
		Базовый блок с усовершенствованным UMI		Базовый блок с графическим UMI	
минимальная (базовый блок без модуля MES 120)		2,4 кг		3,0 кг	
максимальная (базовый блок с 3 модулями MES 120)		4,0 кг		4,6 кг	
Входы датчиков					
Входы фазного тока		ТТ 1 А или 5 А			
входное полное сопротивление		< 0,001 Ом			
потребление		< 0,001 ВА (для ТТ 1 А) < 0,025 ВА (для ТТ 5 А)			
теплостойкость в постоянном режиме		3 ln			
1 с перегрузки		100 ln			
Входы напряжения		Фазное напряжение		Напряжение нулевой последовательности	
входное полное сопротивление		> 100 кОм		> 100 кОм	
потребление		< 0,015 ВА (для ТН 100 В)		< 0,015 ВА (для ТН 100 В)	
теплостойкость в постоянном режиме		240 В		240 В	
1 с перегрузки		480 В		480 В	
Выходы реле					
Выходы реле управления (01 – 04)					
напряжение		постоянный ток	24/48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
		переменный ток (47,5 - 63 Гц)			100 - 240 В пер. тока
постоянный ток			8 А	8 А	8 А
отключающая способность		резистивная нагрузка	8 А / 4 А	0,7 А	0,3 А
		нагрузка L/R < 20 мс	6 А / 2 А	0,5 А	0,2 А
		нагрузка L/R < 40 мс	4 А / 1 А	0,2 А	0,1 А
		резистивная нагрузка			8 А
		нагрузка cos φ > 0,3			5 А
включающая способность		< 15 А за 200 мс			
Выходы реле сигнализации (05)					
напряжение		постоянный ток	24/48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
		переменный ток (47,5 - 63 Гц)			100 - 240 В пер. тока
постоянный ток			2 А	2 А	2 А
отключающая способность		нагрузка L/R < 20 мс	2 А / 1 А	0,5 А	0,15 А
		нагрузка cos φ > 0,3			1 А
Источник питания					
напряжение		24 - 250 В пост. тока		-20% / +10%	
максимальное потребление		10 – 16 Вт в соответствии с конфигурацией			
пусковой ток		< 10 А за 10 мс			
допустимый коэффицент пульсации		12%			
допустимое кратковременное исчезновение питания		100 мс			
Батарея					
размер		1/2 АА литиевый 3,6 В			
срок службы		10 лет при включенном Sepam			
		8 лет при отключенном Sepam			

Электромагнитная совместимость	Стандарт МЭК / EN / ANSI	Уровень / класс	Значение
Тесты на излучение			
излучение возмущающего поля	МЭК 60255-25 EN 55022	A	
наведенное излучение помех	МЭК 60255-25 EN 55022	A	
Тесты на устойчивость к излучаемым помехам			
устойчивость к излучаемым полям	МЭК 60255-22-3		10 В/м; 80 МГц – 1 ГГц
	МЭК 61000-4-3		10 В/м; 80 МГц – 2 ГГц
	ANSI C37.90.2		35 В/м; 25 МГц – 1 ГГц
электростатический разряд	МЭК 60255-22-2		8 кВ (воздух); 6 кВ (контакт)
	ANSI C37.90.3		8 кВ (воздух); 4 кВ (контакт)
устойчивость к магнитным полям для частоты напряжения сети	МЭК 61000-4-8		30 А/м (пост.) – 300 А/м (1-3 с)
Тесты на устойчивость к наведенным помехам			
устойчивость к наведенным помехам RF	МЭК 60255-22-6	III	10 В
быстрые переходные процессы	МЭК 60255-22-4	A и B	4 кВ; 2,5 кГц / 2 кВ; 5 кГц
	МЭК 61000-4-4	IV	4 кВ; 2,5 кГц
	ANSI C37.90.1		4 кВ; 2,5 кГц
	МЭК 60255-22-1		2,5 кВ МС; 1 кВ МД
затухающий колебательный импульс 1 МГц	ANSI C37.90.1		2,5 кВ МС; 2,5 кВ МД
	МЭК 61000-4-5	III	2 кВ МС; 1 кВ МД
импульсные волны	МЭК 60255-11		100 % за 100 мс
перерывы в подаче напряжения			
Механическая стойкость	Стандарт МЭК / EN / ANSI	Уровень / класс	Значение
В рабочем режиме			
вибрация	МЭК 60255-21-1	2	10 Гн; 10 – 150 Гц
	МЭК 60068-2-6	Fc	2 – 13,2 Гц; a = ± 1 мм
удары	МЭК 60255-21-2	2	10 Гн / 11 мс
землетрясения	МЭК 60255-21-3	2	2 Гн (горизонт.)
			1 Гн (вертик.)
В отключенном состоянии			
вибрация	МЭК 60255-21-1	2	2 Гн; 10 – 150 Гц
удары	МЭК 60255-21-2	2	30 Гн / 11 мс
тряска	МЭК 60255-21-2	2	20 Гн / 16 мс
Устойчивость к воздействию климат. условий	Стандарт МЭК / EN / ANSI	Уровень / класс	Значение
В рабочем режиме			
холод	МЭК 60068-2-1	Ad	-25 °C
сухая жара	МЭК 60068-2-2	Bd	+70 °C
непрерывное воздействие влажной жары	МЭК 60068-2-78	Cab	93% отн. влажность при 40 °C, 10 дней
соляной туман	МЭК 60068-2-52	Kb/2	6 дней
влияние коррозии (тест 2 газ)	МЭК 60068-2-60		75% отн. влажность при 25 °C, 21 день 0,5 частей/млн. H ₂ S; 1 частей/млн. SO ₂
влияние коррозии (тест 4 газ)	МЭК 60068-2-60		75% отн. влажность при 25 °C, 21 день 0,01 частей/млн. H ₂ S; 0,2 частей/млн. SO ₂ ; 0,2 частей/млн. NO ₂ ; 0,01 частей/млн. Cl ₂
При хранении ⁽³⁾			
изменение температуры с указанной скоростью изменения	МЭК 60068-2-14	Nb	от -25 °C до +70 °C; 5 °C/мин
холод	МЭК 60068-2-1	Ab	-25 °C
сухая жара	МЭК 60068-2-2	Bb	+70 °C
непрерывное воздействие влажной жары	МЭК 60068-2-78	Cab	93% отн. влажность при 40 °C, 56 дней
	МЭК 60068-2-30	Db	95% отн. влажность при 55 °C, 6 дней
Безопасность	Стандарт МЭК / EN / ANSI	Уровень / класс	Значение
Тесты на безопасность и прочность кожуха прибора			
герметичность передней панели	МЭК 60529	IP52	другие панели IP20
	NEMA	тип 12	
пожароустойчивость	МЭК 60695-2-11		раскаленный провод 650 °C
Тесты на электробезопасность			
1,2/50 мкс импульс	МЭК 60255-5		5 кВ ⁽¹⁾
электрическая прочность для промышленной частоты	МЭК 60255-5		2 кВ - 1 мин ⁽²⁾
	ANSI C37.90		1 кВ - 1 мин (выход авар. сигнализации) 1,5 кВ - 1 мин (выход управления)
Сертификация			
CE	основной стандарт EN 50263	Европейские директивные документы: ■ 89/336/ЕЕС директива по электромагнитной совместимости (СЕМ) □ 93/31/ЕЕС изменения □ 93/68/ЕЕС изменения ■ 73/23/ЕЕС директива по низкому напряжению □ 93/68/ЕЕС изменения	
UL 	UL508 – CSA C22.2 № 14-95		документ E212533
CSA	CSA C22.2 № 14-95 / № 94-M91 / № 0.17-00		документ 210625

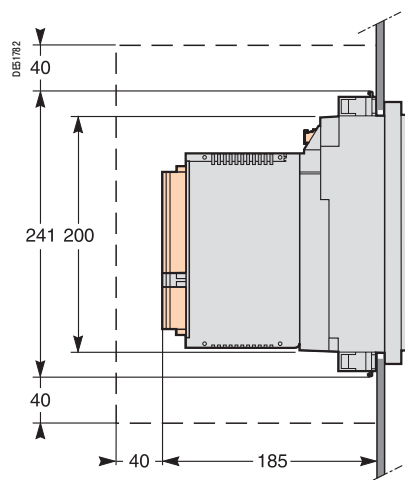
(1) За исключением функции связи 3 кВ (в обычном режиме), 1 кВ (в дифференциальном режиме).

(2) За исключением функции связи 1 кВ (действующее значение).

(3) Серат должен храниться в заводской упаковке.



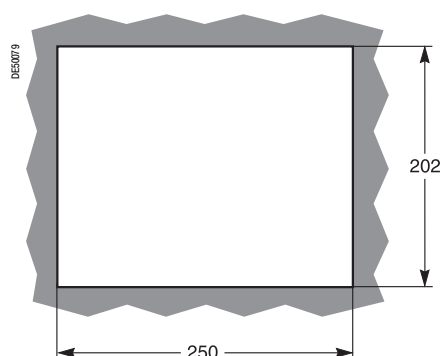
Размеры



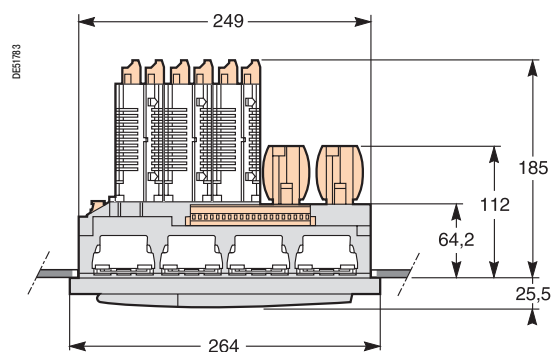
Серат с модулем MES 120. Вид сбоку. Установка на передней панели заподлицо и крепление с помощью пружинных защелок.

Толщина опорного листа: 1,5 - 6 мм

— Периметр безопасности для установки и присоединения Серат



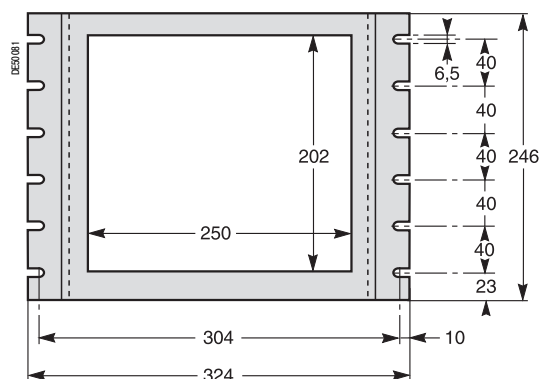
Вырез



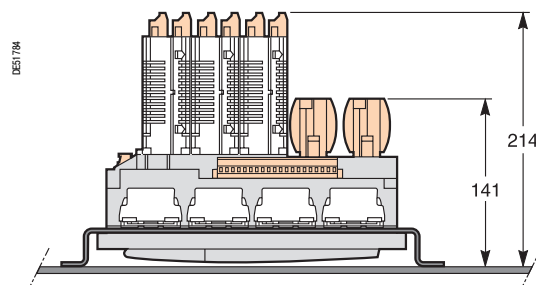
Серат с модулем MES 120. Вид сверху. Установка на передней панели заподлицо и крепление с помощью пружинных защелок.

Толщина опорного листа: 1,5 - 6 мм

Установка с использованием монтажной платы AMT 880

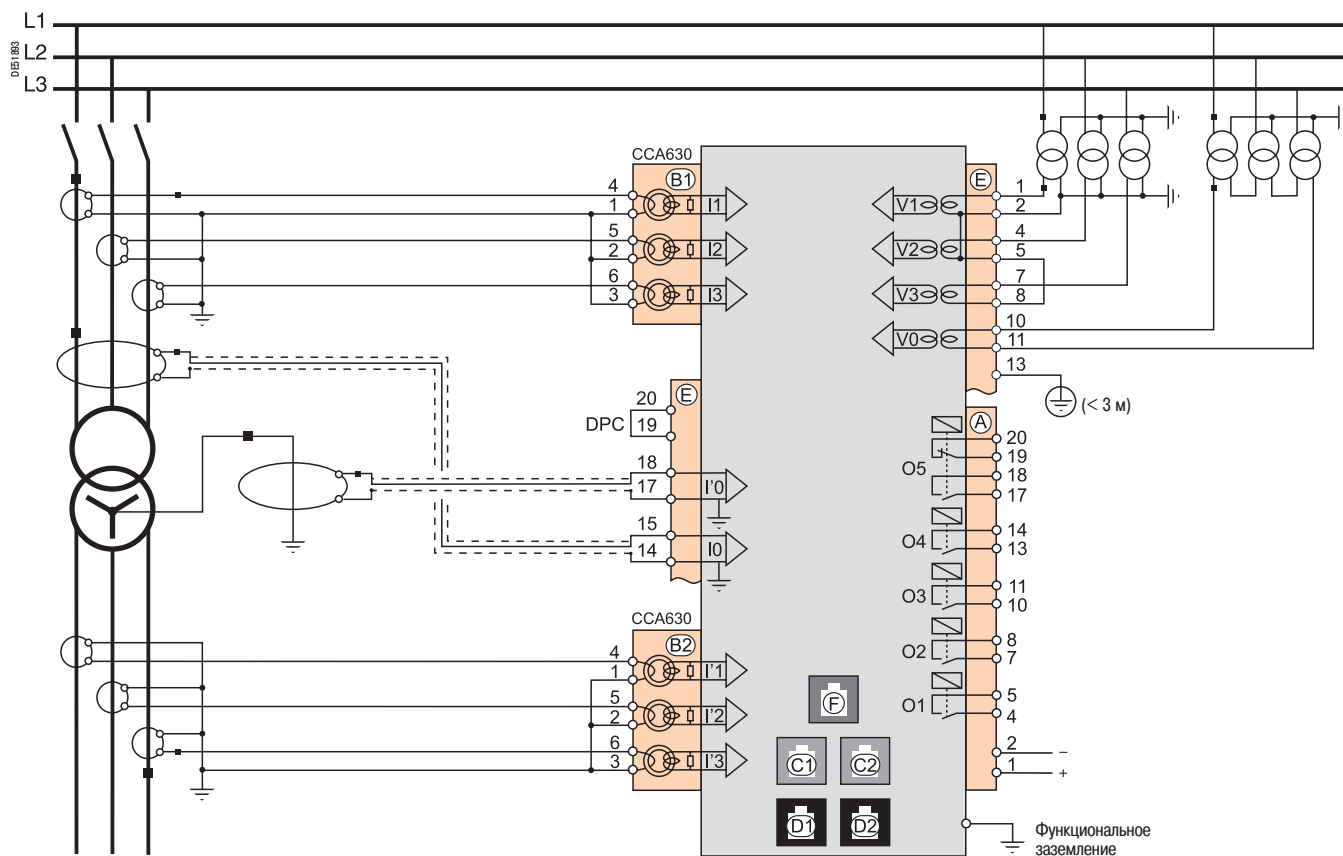


Монтажная плата AMT 880



Серат с модулем MES 120. Вид сверху. Установка с использованием монтажной платы AMT 880 и крепление с помощью пружинных защелок.

Толщина опорного листа: 3 мм

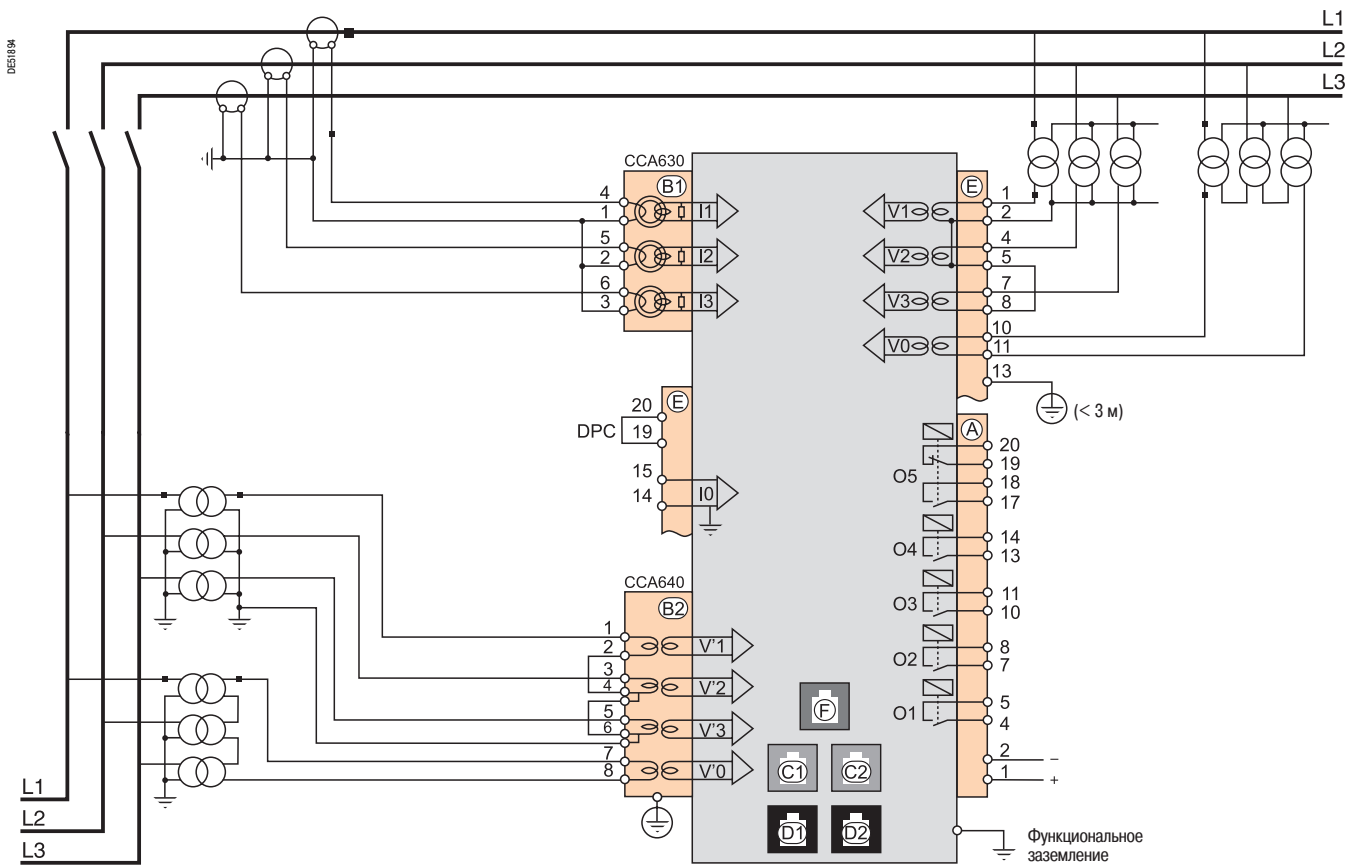


Подключение

■ Для обеспечения надежной работы Serat необходимо использовать функциональное заземление.

■ В целях безопасности все используемые или неиспользуемые клеммы должны быть закреплены винтами.

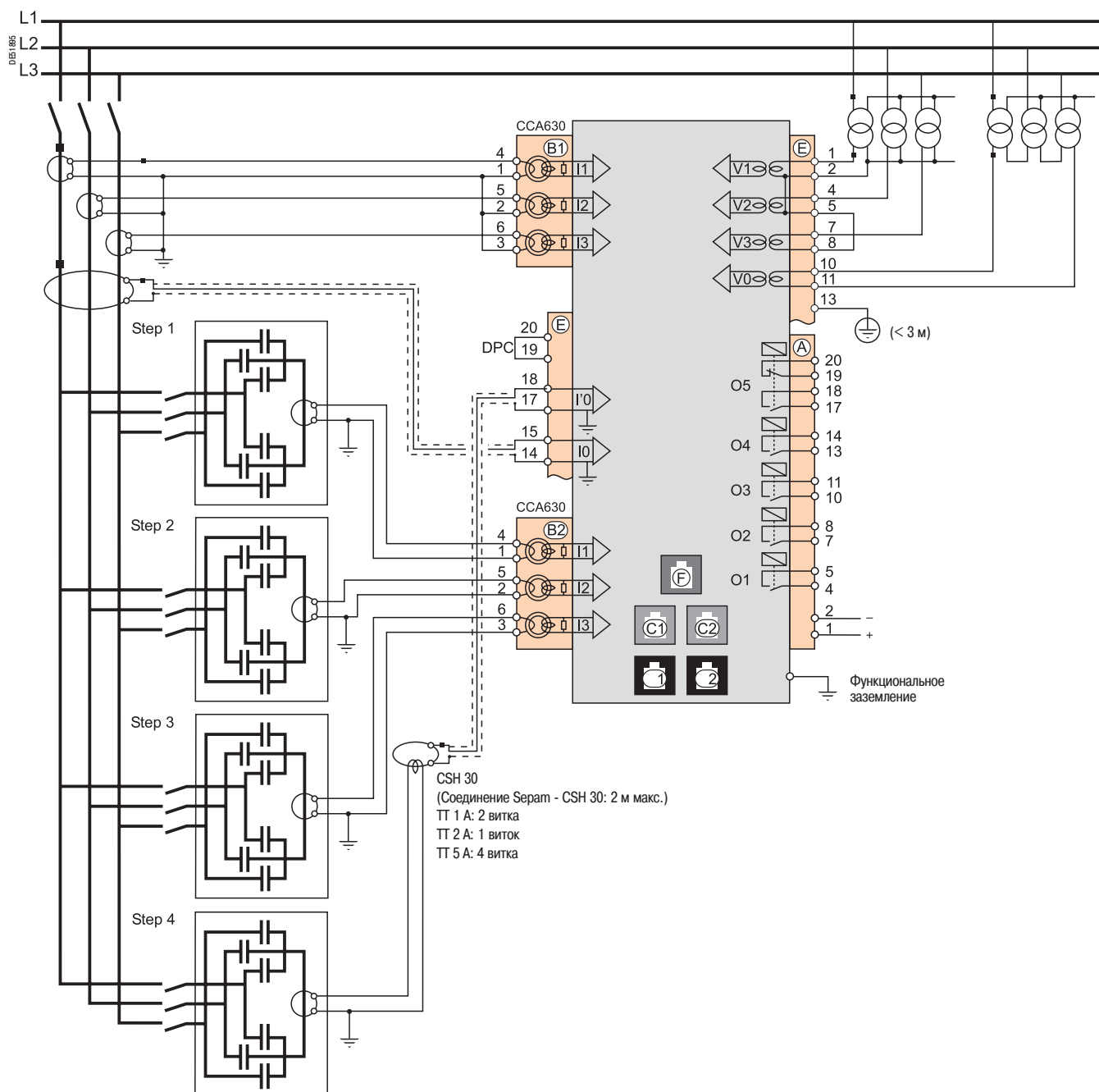
Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
(A), (E)	под винт	CCA620	■ подсоединение кабелей без наконечника: □ макс. 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12) - или макс. 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16); □ длина оголения: 8 - 10 мм; ■ с кабельным наконечником: □ предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; □ длина изолирующей трубки: 8,2 мм; □ длина оголения: 8 мм
	наконечник с ушком 6,35 мм	CCA622	■ под наконечник с ушком или штифтовой 6,35 мм (1/4"); ■ максимально провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12); ■ длина оголения: 6 мм; ■ инструмент для обжатия наконечников на проводах; ■ максимально 2 наконечника с ушком или штифтовых на контакт; ■ момент обжатия: 0,7 - 1 Н.м
(B1), (B2)	наконечник с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А или 5 А	1,5 - 6 мм ² (AWG 16-10)
	разъем RJ45	CCA 671 для подключения 3 датчиков типа LPCT	встроен в датчик типа LPCT
(C1), (C2)	разъем RJ45, зеленый		CCA612
(D1), (D2)	разъем RJ45, черный		CCA770: Д = 0,6 м CCA772: Д = 2 м CCA774: Д = 4 м
DE1085 функциональное заземление	наконечник с ушком		Оплетка заземления подсоединяется к корпусу ячейки: ■ медная плоская оплетка сечением ≥ 9 мм²; ■ максимальная длина: 300 мм



Подключение

- Для обеспечения надежной работы Seram необходимо использовать функциональное заземление.
- В целях безопасности все используемые или неиспользуемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
(A), (E)	под винт	CCA620	■ подсоединение кабелей без наконечника: □ макс. 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12) - или макс. 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16); □ длина оголения: 8 - 10 мм; ■ с кабельным наконечником: □ предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; □ длина изолирующей трубки: 8,2 мм; □ длина оголения: 8 мм
	наконечник с ушком 6,35 мм	CCA622	■ под наконечник с ушком или штифтовой 6,35 мм (1/4"); ■ максимально провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12); ■ длина оголения: 6 мм; ■ инструмент для обжатия наконечников на проводах; ■ максимально 2 наконечника с ушком или штифтовых на контакт; ■ момент обжатия: 0,7 - 1 Н.м
(B1),	наконечник с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А или 5 А	1,5 - 6 мм ² (AWG 16-10)
(B2)	ПОД ВИНТ	ССТ 640	кабель для ТН: идентичный, как для разъема CCA 620 кабель заземления: для разъема под наконечник с ушком 4 мм
(C1), (C2)	разъем RJ45, зеленый		CCA612
(D1), (D2)	разъем RJ45, черный		CCA770: D = 0,6 м CCA772: D = 2 м CCA774: D = 4 м CCA 785 (для модуля MCS 025): D = 2 м
 функциональное заземление	наконечник с ушком		Оплетка заземления подсоединяется к корпусу ячейки: ■ медная плоская оплетка сечением ≥ 9 мм²; ■ максимальная длина: 300 мм



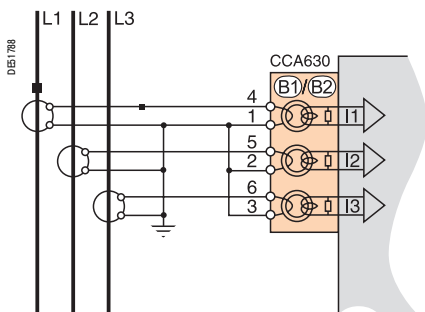
Подключение

- Для обеспечения надежной работы Seram необходимо использовать функциональное заземление.
- В целях безопасности все используемые или неиспользуемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
(B1)	наконечники с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А или 5 А	1,5 до 6 мм ² (AWG 16-10)
	разъем RJ45	CCA 671 для подключения 3 датчиков типа LPCT	встроен в датчик типа LPCT
(B2)	наконечники с ушком 4 мм	CCA 630 для подключения ТТ 1 А, 2 А или 5 А	1,5 до 6 мм ² (AWG 16-10)
DB 108 функциональное заземление	наконечник с ушком		Оплетка заземления подсоединяется к корпусу ячейки: ■ медная плоская оплетка сечением ≥ 9 мм ² ; ■ максимальная длина: 300 мм

Подключение к разъемам (A), (E), (C1), (C2), (D1), (D2): см. стр. 119.

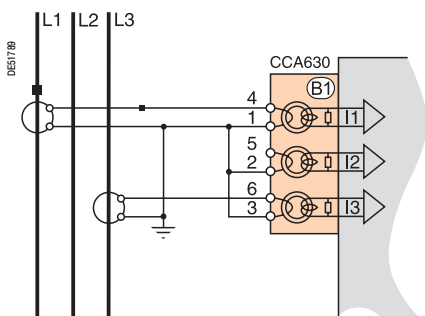
Вариант 1: измерение фазного тока с помощью трех трансформаторов тока 1 А / 5 А (стандартная схема подключения)



Подключение трех трансформаторов тока 1 А / 5 А с помощью разъема CCA 630.

Измерение значений токов в трех фазах позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности.

Вариант 2: измерение фазного тока с помощью двух трансформаторов тока 1 А / 5 А

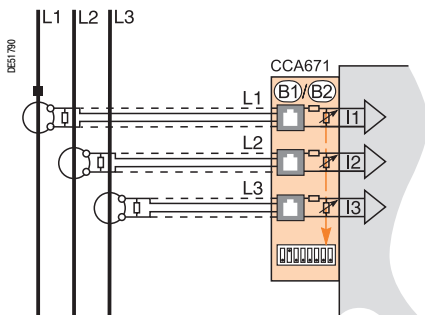


Подключение двух трансформаторов тока 1 А / 5 А с помощью разъема CCA 630.

Измерение значений токов в 1-й и 3-й фазах достаточно для обеспечения всех функций токовой защиты в фазах.

Данная схема не позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности или использовать Sepam T87, M87, M88, G87 и G88 с функцией дифференциальной защиты ANSI 87T.

Вариант 3: измерение фазного тока с помощью трех трансформаторов тока типа LPCT (тор Роговского)



Подключение трех трансформаторов тока малой мощности типа LPCT с помощью разъема CCA 671. Подключение только одного или двух трансформаторов не допускается и приводит к тому, что Sepam переходит на аварийный режим работы.

Измерение значений токов в трех фазах позволяет рассчитывать ток нулевой последовательности.

Параметр I_n , номинальный первичный ток, измеренный с помощью трансформатора тока типа LPCT, выбирается из следующих значений в амперах: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

Установка параметров с помощью программного обеспечения SFT 2841 и микропереключателей на разъеме CCA 671.

Данная схема не позволяет использовать датчики типа LPCT для следующих измерений:

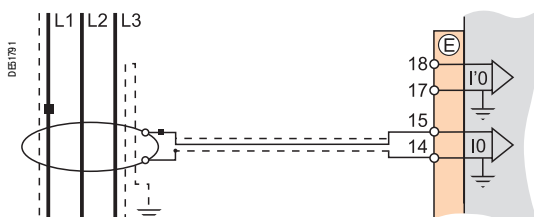
- измерение фазного тока с помощью Sepam T87, M88 и G88 с функцией дифференциальной защиты трансформатора ANSI 87T (разъемы (B1) и (B2));
- измерение фазного тока с помощью Sepam B83 (разъем (B1));
- измерение тока небаланса с помощью Sepam B86 (разъем (B2)).

Вариант 1: расчет значения тока нулевой последовательности по сумме токов в трех фазах

Ток нулевой последовательности определяется векторной суммой значений токов в трех фазах I1, I2 и I3, измеренной с помощью трех трансформаторов тока 1 А / 5 А или трех трансформаторов тока типа LPCT.

См. схемы подключения токовых входов.

Вариант 2: измерение тока нулевой последовательности с помощью тора нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200 (стандартная схема подключения)

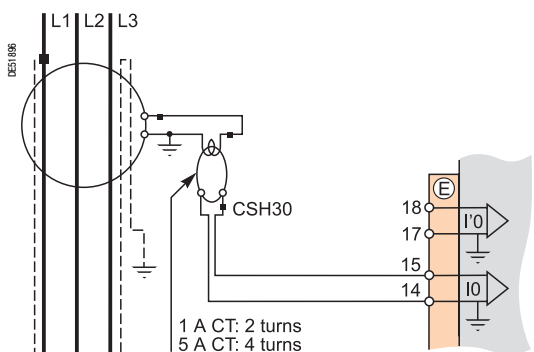


Данная схема рекомендуется для защиты сетей с изолированной и компенсированной нейтралью, требующих обнаружения очень низких токов повреждения.

Диапазон настройки: 0,01 - 15 In0 (≥ 0,1 А)

при In0 = 2 или 20 А в соответствии с параметризацией.

Вариант 3: измерение тока нулевой последовательности с помощью трансформатора тока 1 А / 5 А и промежуточного кольцевого тора CSH 30

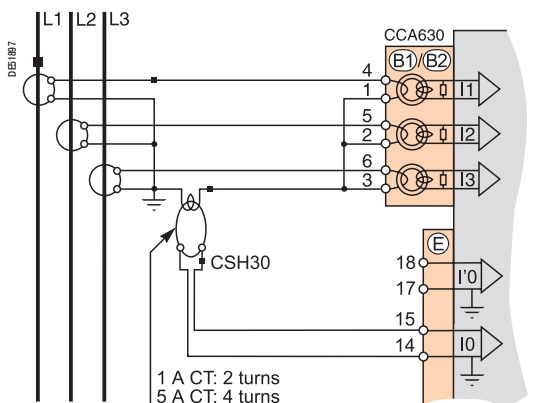


Промежуточный кольцевой тор CSH 30 используется для подключения Serat к трансформаторам тока нулевой последовательности 1 А / 5 А с целью измерения тока нулевой последовательности:

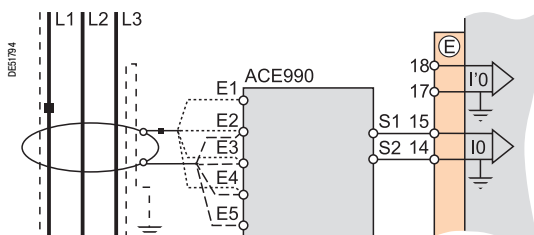
- подключение промежуточного кольцевого тора CSH 30 к трансформатору тока нулевой последовательности 1 А: выполнить 2 витка на первичной обмотке тора CSH;
- подключение промежуточного кольцевого тора CSH 30 к трансформатору тока нулевой последовательности 5 А: выполнить 4 витка на первичной обмотке тора CSH.

Диапазон настройки: 0,01 - 15 In (≥ 0,1 А)

при In = току на первичной обмотке ТТ.



Вариант 4: измерение тока нулевой последовательности с помощью тора нулевой последовательности с коэффициентом трансформации 1/n (50 ≤ n ≤ 1500)



Преобразователь ACE 990 используется в качестве адаптера между тором нулевой последовательности, имеющим коэффициент трансформации 1/n (50 ≤ n ≤ 1500), и входом тока нулевой последовательности Serat.

Данная схема подключения позволяет подключать имеющиеся торы нулевой последовательности.

Диапазон настройки: 0,01 - 15 In0 (≥ 0,1 А)

при In0 = k.n,

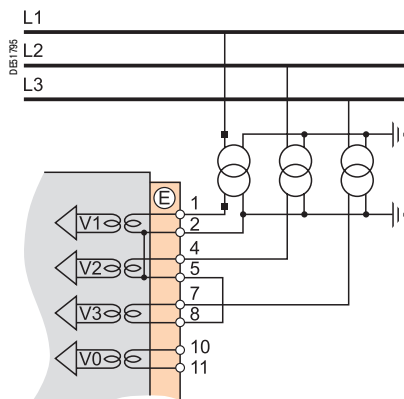
где: n = количество витков на торе нулевой последовательности

и k = коэффициент, определяемый в соответствии с количеством витков на обмотке преобразователя ACE 990 и уставкой, используемой Serat, из 20 дискретных значений от 0,00578 до 0,26316.

Входы фазного напряжения Входы напряжения нулевой последовательности Входы напряжения

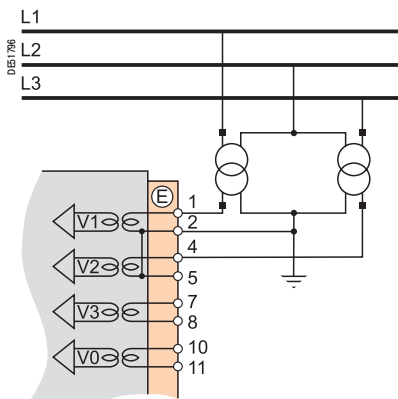
Варианты подключения входов фазного напряжения

Вариант 1: измерение трех фазных напряжений (3 V, стандартная схема подключения)



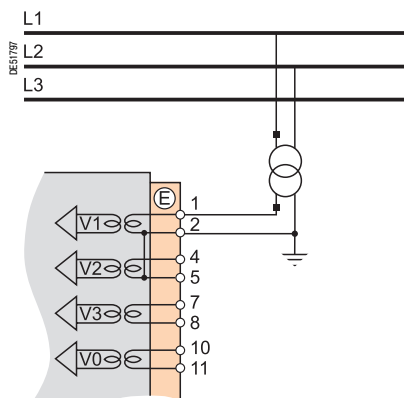
Измерение значений трех фазных напряжений позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности V0S.

Вариант 2: измерение двух линейных напряжений (2 U)



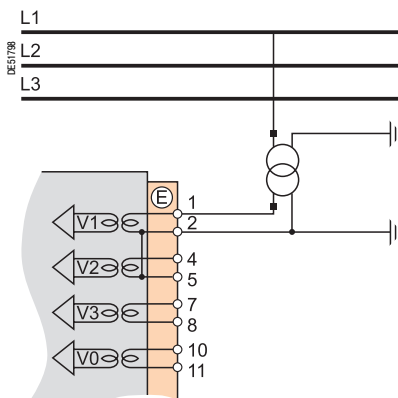
Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности

Вариант 3: измерение одного линейного напряжения (1 U)



Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности

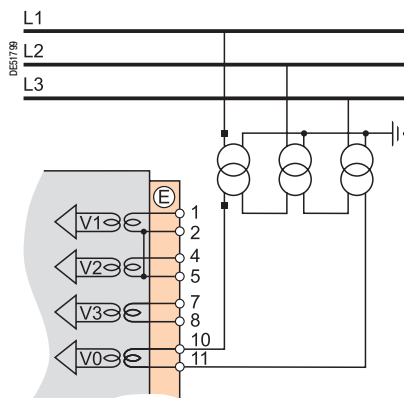
Вариант 4: измерение одного фазного напряжения (1 V)



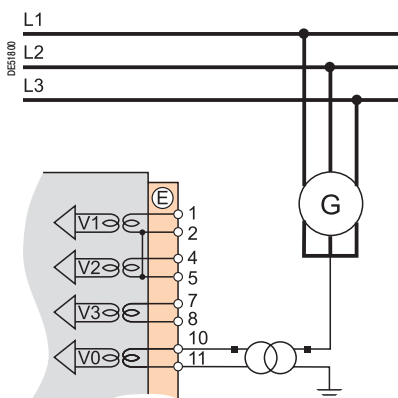
Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности

Варианты подключения входа напряжения нулевой последовательности

Вариант 5: измерение напряжения нулевой последовательности V0



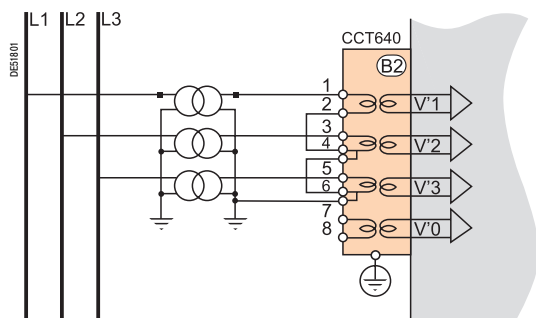
Вариант 6: измерение напряжения нулевой последовательности Vnt в нейтрали генератора



Входы фазного напряжения Вход напряжения нулевой последовательности Дополнительное напряжение для Seram B83

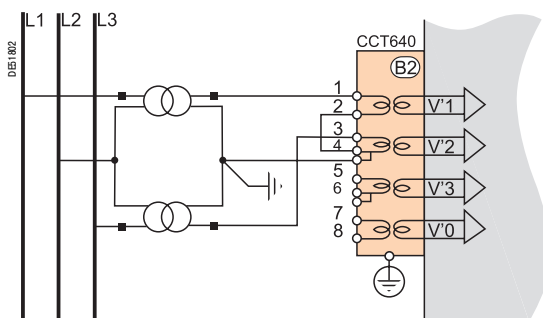
Варианты подключения входов фазного напряжения

**Вариант 1: измерение трех фазных
напряжений (3 V', стандартная схема
подключения)**



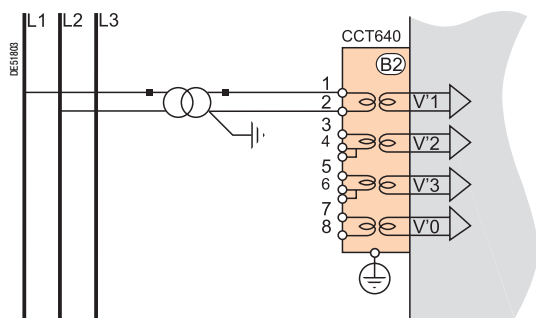
Измерение значений трех фазных напряжений позволяет
рассчитывать напряжение нулевой последовательности $V'0$.

Вариант 2: измерение двух линейных напряжений (2 U')



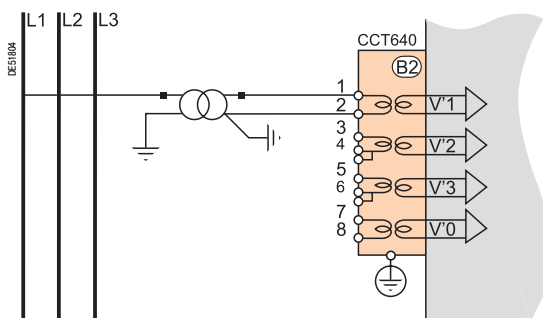
Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности

**Вариант 3: измерение одного линейного
напряжения (1 U')**



Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой
последовательности

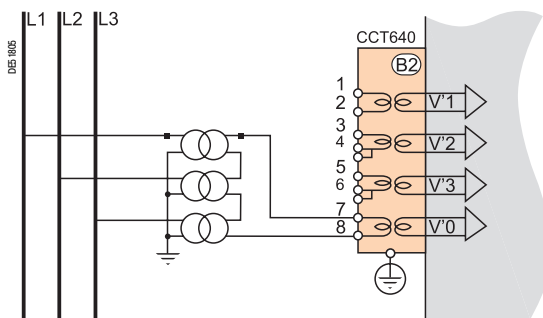
Вариант 4: измерение одного фазного напряжения (1 V')



Данная схема не позволяет рассчитывать напряжение нулевой последовательности

Подключение входа напряжения нулевой последовательности

Вариант 5: измерение напряжения нулевой последовательности V'0



Варианты подключения для измерения дополнительного напряжения

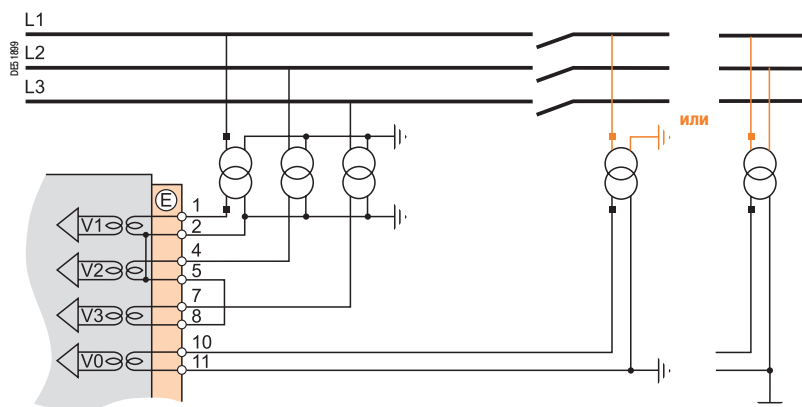


Схема подключения для измерения:

- значений 3 фазных напряжений V_1 , V_2 , V_3 в системе сборных шин № 1;
- значений 1 добавочного фазного напряжения $V'1$ (или 1 добавочного линейного напряжения $U'21$) в системе сборных шин № 2.

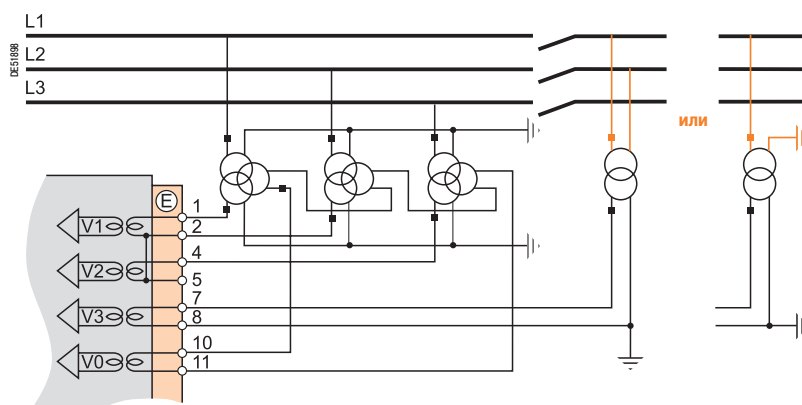


Схема подключения для измерения:

- значений 2 линейных напряжений U_{21} , U_{32} и 1 напряжения нулевой последовательности V_0 в системе сборных шин № 1;
- значений 1 добавочного линейного напряжения $U'21$ (или 1 добавочного фазного напряжения $V'1$) в системе сборных шин № 2.

Входы фазного напряжения

Вход напряжения нулевой последовательности

Функции

Возможность использования некоторых функций защиты и измерения определяется вариантами измерения с помощью Serat фазного напряжения и напряжения нулевой последовательности.

В нижеприведенной таблице для каждой функции защиты и измерения – в зависимости от измеряемых напряжений – указаны варианты подключения соответствующих входов напряжения.

Пример:

Функцией максимальной направленной токовой защиты (ANSI 67N/67NC) напряжение нулевой последовательности V_0 используется как величина поляризации.

Таким образом, данная функция может применяться в следующих случаях:

- измерение значений 3 фазных напряжений и расчет $V_0\Sigma$ ($3 V + V_0\Sigma$, вариант 1);
- измерение напряжения нулевой последовательности V_0 (вариант 5).

Функции защиты и измерения, не указанные в таблице, используются независимо от измеряемых значений напряжения.

Измерение фазного напряжения (вариант подключения)	3 V + $V_0\Sigma$ (вариант 1)			2 U (вариант 2)			1 U (вариант 3)			1 V (вариант 4)		
Измерение напряжения нулевой последовательности (вариант подключения)	–	V_0 (в. 5)	V_{nt} (в. 6)	–	V_0 (в. 5)	V_{nt} (в. 6)	–	V_0 (в. 5)	V_{nt} (в. 6)	–	V_0 (в. 5)	V_{nt} (в. 6)
Защиты, используемые в зависимости от измеряемых напряжений												
макс. направл. токовая в фазах	67	■	■	■	■	■						
макс. направл. токовая от замыканий на землю	67N/67NC	■	■	■	■		■				■	
макс. направл. активной мощности	32P	■	■	■	■	■						
макс. направл. реактивной мощности	32Q	■	■	■	■	■						
мин. направл. активной мощности	37P	■	■	■	■	■						
защита от асинхронного режима с потерей возбуждения (мин. полного сопротивления)	40	■	■	■	■	■						
потеря синхронизма, фазовый сдвиг	78PS	■	■	■	■	■						
макс. токовая с коррекцией по напряжению	50V/51V	■	■	■	■	■						
мин. полного сопротивления	21B	■	■	■	■	■						
защита от ошибочного включения в сеть	50/27	■	■	■	■	■						
полная защита статора	64G2/27TN			■		■						
контроль насыщения (В/Гц)	24	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
мин. напряжения прямой последовательности	27D	■ □	■ □	■	■ □	■ □						
мин. напряжения, однофазная	27R	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■
мин. напряжения, линейная или фазная	27	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■
макс. напряжения, линейная или фазная	59	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■
макс. напряжения нулевой последовательности	59N	■ □	■ □	■	■ □	■		■ □	■		■ □	■
макс. напряжения обратной последовательности	47	■ □	■ □	■	■ □	■					■ □	
максимальной частоты	81H	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■
минимальной частоты	81L	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	■ □	■	■ □	■ □	■
защита по скорости изменения частоты	81R	■	■	■	■	■						
Измерения в зависимости от измеренных значений напряжения												
линейное напряжение U21, U32, U13 или U'21, U'32, U'13		■ □	■ □	■	■ □	■ □	■ □	U21, U'21	U21	U21		
фазное напряжение V1, V2, V3 или V'1, V'2, V'3		■ □	■ □	■	■					V1, V'1	V1, V'1	V1
напряжение нулевой последовательности V_0 или V_0'		■ □	■ □	■	■ □			■ □			■ □	
напряжение нейтрали V_{nt}				■		■			■			■
напряжение нейтрали или напряжение нулевой последовательности 3-й гармоники				■		■			■			■
напряжение прямой последовательности V_d или V_d' / напряжение обратной последовательности V_i или V_i'		■ □	■ □	■	■ □	■ □	■					
частота		■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □	■ □
мощность активная / реактивная / полная: P, Q, S		■	■	■	■	■	■	■	■			
максиметр мощности PM, QM		■	■	■	■	■	■	■	■			
мощность активная / реактивная / полная по фазам: P1/P2/P3, Q1/Q2/Q3, S1/S2/S3		■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾	■ ⁽¹⁾		■ ⁽¹⁾					P1/Q1/ S1	P1/Q1/ S1
коэффициент мощности		■	■	■	■	■	■	■	■			
расчетная активная и реактивная энергия ($\pm$ Вт.ч, $\pm$ Вар.ч)		■	■	■	■	■	■	■	■			
коэффициент гармоник напряжения U_{thd}		■	■	■	■	■	■	■	■			
Сдвиг фаз ϕ_0 , ϕ_0'		■	■	■	■	■		■			■	
Сдвиг фаз ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3		■	■	■	■	■						
полное сопротивление прямой последовательности Z_d		■	■	■	■	■						
полное сопротивление между фазами Z_{21} , Z_{32} , Z_{13}		■	■	■	■	■						

■ Функция, используемая в основных каналах напряжения.

□ Функция, используемая в дополнительных каналах напряжения Serat B83.

□ Функция, используемая в дополнительном канале напряжения Serat B80 в соответствии с характером измеряемого напряжения.

(1) При измерении тока в трех фазах.

<i>Введение</i>	<i>7</i>
<i>Serap серии 20 и Serap серии 40</i>	<i>43</i>
<i>Serap серии 80</i>	<i>79</i>
Программное обеспечение	131
Комплект программного обеспечения Serap	131
Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации	132
Функции	132
Подсоединение к Serap	134
Адаптация предварительно установленных функций	135
Программное обеспечение SFT 2826 для анализа записей осциллограмм аварийных режимов	137
Программное обеспечение SFT 2885 для программирования (Logipam)	138
Модули логических входов/выходов	140
Модули на 10 входов / 4 выхода MES 114, MES 114E, MES 114F	140
Представление	140
Установка	141
Назначение логических входов/выходов Serap серии 20	142
Назначение логических входов/выходов Serap серии 40	143
Модули на 14 входов / 6 выходов MES 120, MES 120G	144
Представление	144
Установка	145
Назначение логических входов/выходов	146
Дополнительные модули	148
Таблица выбора и схемы подключения	148
Модуль температурных датчиков MET 148-2	149
Модуль аналогового выхода MSA 141	150
Модуль выносного усовершенствованного интерфейса DSM 303	151
Модуль контроля синхронизма MCS 025	152
Связь	156
Таблица выбора модулей связи и преобразователей	156
Модули связи	157
Подключение	157
Модуль ACE 949-2 для двухпроводной линии связи RS 485	158
Модуль ACE 959 для четырехпроводной линии связи RS 485	159
Модуль ACE 937 для оптоволоконной линии связи	160
Модули для сети связи ACE 969TP и ACE 969FO	161

Преобразователи	165
Преобразователь ACE 909-2 для линии связи RS 232 / RS 485	165
Преобразователи ACE 919CA и ACE 919CC для линии связи RS 485 / RS 485	167
Шлюз Ethernet EGX 200	169
Сервер Ethernet EGX 400	170
Программа WPG / Генератор страниц HTML	172
Датчики	173
Выбор датчиков	173
Трансформаторы напряжения	174
Трансформаторы тока 1 А / 5 А	175
Датчики тока типа LPCT (тор Роговского)	177
Дополнительное оборудование для тестирования	178
Торы нулевой последовательности CSH 120 и CSH 200	179
Промежуточный кольцевой тор-адаптер CSH 30	180
Адаптер ACE 990	181
<i>Заказ оборудования</i>	<i>183</i>

Представление

Программное обеспечение Seram для ПК представлено комплектом, состоящим из трех вариантов программ:

- программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации Seram;
- программное обеспечение SFT 2826 для анализа записей осциллограмм аварийных режимов;
- программное обеспечение SFT 2885, программа Logipat для Seram серии 80.

Программное обеспечение SFT 2841 и SFT 2826

Программное обеспечение SFT 2841 и SFT 2826 установлено на одном CD-ROM и обеспечивает интерактивное представление гаммы устройств Seram и всей документации Seram в формате PDF.

Соединительный кабель для ПК

С помощью соединительного кабеля CCA 783, который заказывается отдельно, обеспечивается соединение персонального компьютера с портом линии связи RS 232 на передней панели Seram для использования программного обеспечения SFT 2841 в подключенном к Seram режиме с поточечным соединением.

Программное обеспечение SFT 2885

Программа SFT 2885 содержится на отдельном CD-ROM.

С программным обеспечением SFT 2885 поставляется программное обеспечение SFT 2887 для помощи в преобразовании программ Logipat, разработанных для Seram 2000.

Требуемая минимальная конфигурация

Программное обеспечение SFT 2841 и SFT 2826

процессор	совместимый с ПК Pentium 133 МГц
эксплуатационные системы	Microsoft Windows 98/NT4.0/2000/XP
запоминающее устройство RAM	64 MB (32 MB для Windows 98)
свободное место на жестком диске	100 MB

Программное обеспечение SFT 2885 и SFT 2887

процессор	совместимый с ПК Pentium 400 МГц
эксплуатационные системы	Microsoft Windows 98/NT4.0/2000/XP
запоминающее устройство RAM	64 MB
свободное место на жестком диске	20 MB

Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации

Функции

Программное обеспечение SFT 2841 предназначено для параметрирования и эксплуатации устройств Seram серий 20, 40 и 80.

Данное программное обеспечение используется:

- до ввода в эксплуатацию - в автономном по отношению к Seram режиме для подготовки параметров и настроек Seram;
- во время эксплуатации – с помощью ПК, подключенного к передней панели Seram с поточечным соединением:
 - для загрузки, выгрузки и изменения параметров и настроек Seram;
 - для обеспечения всех измерений и данных для помощи при вводе в работу;
- в процессе эксплуатации – с помощью ПК, подключенного к устройствам Seram через сеть связи E-LAN с многоточечным соединением:
 - для управления системой защит;
 - для контроля состояния электросети;
 - для диагностики любого повреждения в электросети.

Параметрирование и настройка Seram в автономном режиме

- определение конфигурации Seram и его дополнительных модулей и ввод основных характеристик;
- ввод / отмена функций и ввод уставок защит;
- адаптация предварительно установленных функций управления и контроля;
- создание персонализированных мнемонических схем для сигнализации при местной работе.

Ввод в эксплуатацию Seram и применение программного обеспечения в подключенном к передней панели режиме с поточечным соединением

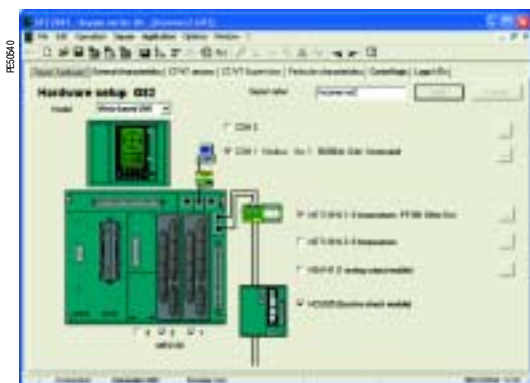
- доступ ко всем функциям, имеющимся при эксплуатации в автономном режиме, после ввода пароля "Параметрирование" или "Настройка";
- передача файла с данными о параметрах и регулировках Seram, установленных в автономном режиме (функция загрузки), защищенного паролем "Параметрирование";
- индикация всех данных измерения и данных помощи при вводе в работу;
- отображение состояния логических входов, выходов и сигнальных ламп;
- тестирование логических выходов;
- отображение переменных программы Logipat;
- установка параметров программы Logipat (биты конфигурации, выдержки времени и т.д.);
- изменение паролей.

Управление функциями защиты и диагностики сети с подключением через сеть E-LAN с многоточечным соединением

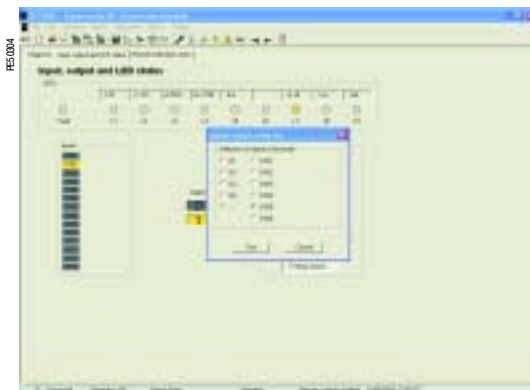
- считывание всех параметров и настроек Seram и изменение их после ввода пароля "Параметрирование" или "Настройка";
- индикация всех результатов измерения, имеющихся в устройствах Seram;
- индикация всех данных диагностики Seram, выключателей и сети;
- индикация аварийных сообщений с указанием времени их появления;
- анализ файлов с записанными осциллограммами аварийных режимов.

Эффективность работы и простота использования программного обеспечения:

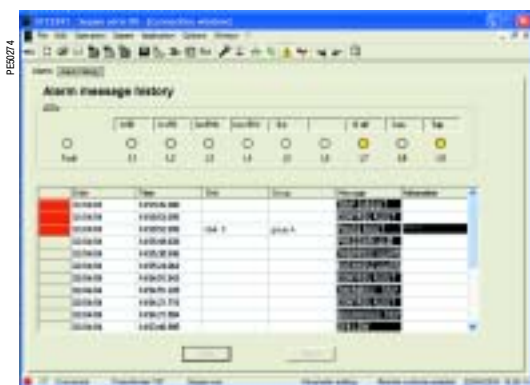
- меню и пиктограммы для прямого и быстрого доступа к требуемой информации;
- последовательный логический вызов всех экранов;
- отображение на одном экране всей информации, относящейся к одной и той же функции;
- четыре языковые версии программного обеспечения: французская, английская, испанская, русская;
- возможность языковой персонализации данных, отображаемых на экранах программного обеспечения;
- помощь с предоставлением всей технической информации, необходимой для эксплуатации и ввода в работу Seram;
- простая работа в среде Microsoft Windows:
 - все функции управления файлами: копирование / вставка, сохранение и т.д.;
 - печать параметров и регулировок в стандартном формате.



SFT 2841. Конфигурация Seram серии 80



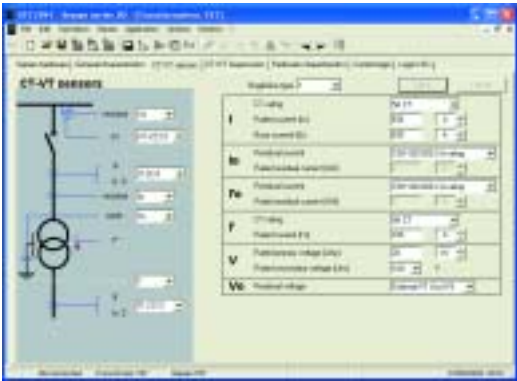
SFT 2841. Тестирование логических выходов



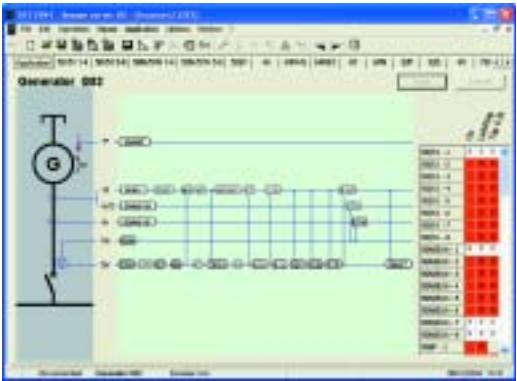
SFT 2841. Хронология аварийных сообщений

Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации

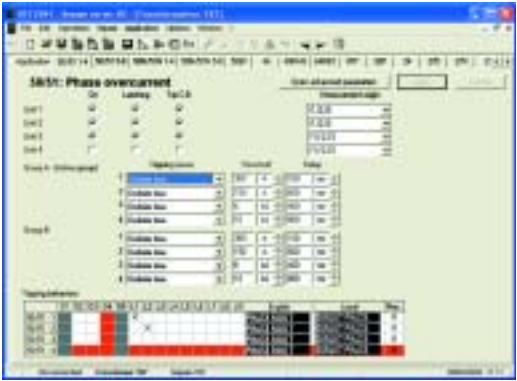
Функции



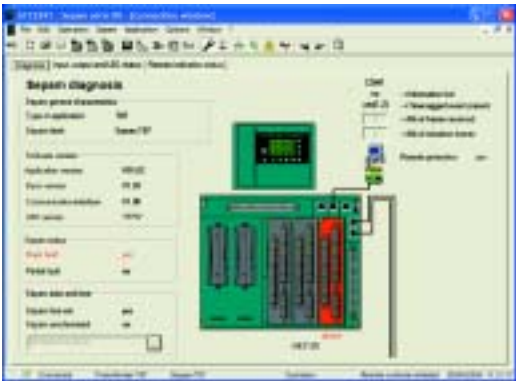
Пример экрана программного обеспечения SFT 2841: параметрирование датчиков Sepam серии 80



Пример экрана программного обеспечения SFT 2841: применение Sepam серии 80 с указанием функций защиты



Пример экрана программного обеспечения SFT 2841: настройка защит



Пример экрана программного обеспечения SFT 2841: диагностика Sepam

В таблице ниже указаны функции SFT 2841 для каждого из трех типов Sepam: Sepam серии 20, 40 и 80. В данной таблице приняты следующие сокращения:

NC – функция в автономном режиме;
S – функция, используемая с помощью SFT 2841 в режиме с подключением к передней панели Sepam;
E – функция, используемая с помощью SFT 2841 в подключенном к Sepam режиме через сеть связи E-LAN.

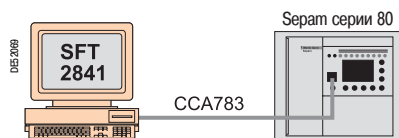
Функции	Серия 20			Серия 40			Серия 80		
Управление									
помощь	■	■	■	■	■	■	■	■	■
управление файлами с данными о параметрах и регулировках: создание файлов, сохранение	■	■	■	■	■	■	■	■	■
загрузка и выгрузка файлов с данными о параметрах и регулировках		■	■		■	■ ⁽¹⁾		■	■
перенос в текстовый файл параметров и регулировок	■	■		■	■				
печать параметров и регулировок	■	■	■	■	■	■	■	■	■
управление двумя паролями: "Параметрирование" и "Настройка"		■	■		■	■			
Параметрирование Sepam									
индикация параметров	■	■	■	■	■	■	■	■	■
конфигурация оборудования и ввод параметров, защищенный паролем "Параметрирование"	■	■	■	■	■	■	■	■	■
графическая индикация при параметрировании							■	■	■
Настройка функций защиты									
индикация уставок защит	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ввод уставок защит, защищенный паролем "Настройка"	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ввод персонализированной кривой отключения							■	■	■
Адаптация предварительно установленных функций									
индикация и адаптация матрицы управления	■	■	■	■	■	■	■	■	■
редактор логических уравнений					■	■	■	■	■
количество команд				100			200		
количество выделенных телесигналов				10			20		
отображение логических уравнений					■	■		■	■
загрузка программы Logipat							■	■	
установка параметров Logipat							■	■	■
назначение сигнальных ламп на передней панели	■	■	■	■	■	■	■	■	■
редактор персонализированных сообщений					■	■		■	■
количество персонализированных сообщений				30			100		
редактор персонализированной мнемосхемы							■	■	■
Помощь при вводе в работу и эксплуатации оборудования									
индикация всех данных измерения, имеющихся в Sepam		■	■		■	■		■	■
индикация данных диагностики выключателей		■	■		■	■		■	■
индикация данных помощи в эксплуатации электрической машины		■	■		■	■		■	■
индикация аварийных сообщений с указанием времени появления		■	■		■	■		■	■
контекст отключения		■	■		■	■		■	■
анализ файлов с записанными осциллограммами аварийных режимов		■	■		■	■		■	■
отображение переменных Logipat		■	■		■	■		■	■
отображение состояния логических входов и выходов		■	■		■	■		■	■
тестирование логических выходов		■	■		■	■		■	■
диагностика Sepam		■	■		■	■		■	■

(1) За исключением логических уравнений и персонализированных сообщений.

Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации Подсоединение к Sepam

Подключение программного обеспечения SFT 2841 к передней панели Sepam

Подключение порта RS 232 ПК к порту связи на передней панели Sepam серии 20, 40 или 80 с помощью кабеля CCA 783.



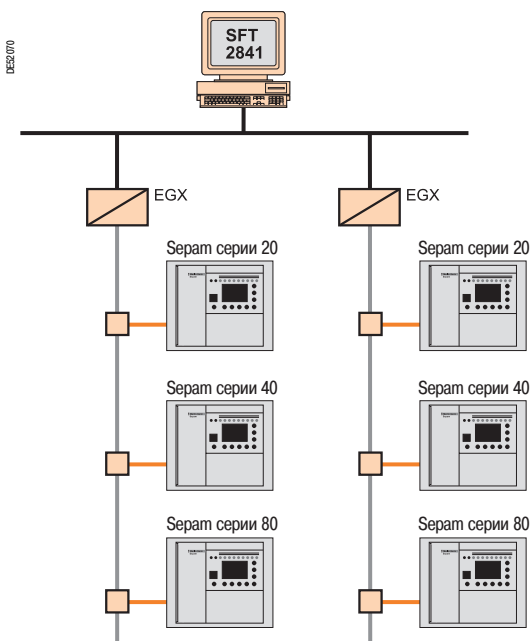
Подключение программного обеспечения SFT 2841 к устройствам Sepam

Подключение программного обеспечения SFT 2841 к устройствам Sepam, соединенным с сетью связи E-LAN, осуществляется по трем вариантам схем, указанным ниже.

Для данных схем подключения не требуется никаких дополнительных программных разработок.

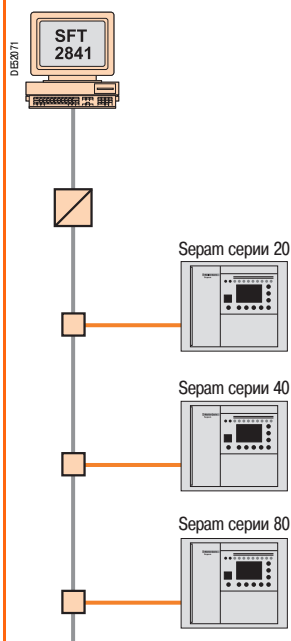
Подключение через Ethernet

- подключение Sepam к сети Modbus по протоколу RS 485;
- соединение RS 485-Ethernet через шлюз EGX 200 или EGX 400;
- подключение ПК через собственный порт Ethernet.



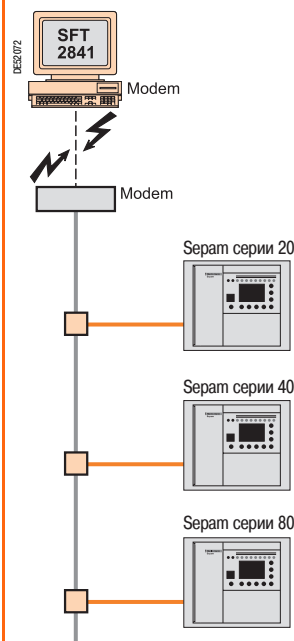
Подключение через линию связи RS 485

- подключение Sepam к сети Modbus по протоколу RS 485;
- подключение ПК через собственный порт RS 232 с помощью интерфейса ACE 909-2.



Подключение через телефонную сеть

- подключение Sepam к сети Modbus по протоколу RS 485;
- соединение RS 485-RTC через модем по протоколу RS 485 (например, Wertermo TD-34);
- подключение ПК через собственный модемный порт.



Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации

Адаптация предварительно установленных функций

При помощи программного обеспечения SFT 2841 можно адаптировать предварительно установленные функции управления и контроля, соответствующие особым потребностям применения, и Seram выполняет следующие персонализированные функции:

- редактирование логических уравнений для адаптации и дополнения предварительно установленных функций управления и контроля;
- создание персонализированных сообщений для сигнализации при местной работе;
- создание персонализированных мнемосхем в соответствии с задачами управления выключателями;
- персонализация матрицы управления для приведения в соответствие назначения логических выходов, сигнальных ламп и сигнальных сообщений.

Наличие и характеристики функций персонализации программного обеспечения SFT 2841 соответствуют серии Seram.

Для получения более подробной информации рекомендуем ознакомиться с таблицей выбора функций.

Редактор логических уравнений (Seram серии 40 и Seram серии 80)

Редактор логических уравнений, встроенный в программное обеспечение SFT 2841, позволяет:

- адаптировать обработку данных о функциях защиты:
 - ☐ дополнительная блокировка;
 - ☐ условия блокировки/подтверждения;
 - ☐ и т.д.;
- персонализировать предварительно оговоренные функции управления: особая последовательность управления выключателем или устройством автоматического повторного включения и т.д.).

Редактор логических уравнений не используется при работе в программе Logipam.

Логическое уравнение состоит из сгруппированных входных логических данных, выдаваемых:

- функциями защиты;
- логическими входами;
- командами местного управления, передаваемыми с помощью мнемонической схемы структурного UMI;
- телекомандами

с помощью булевых операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, НЕ (AND, OR, XOR, NOT) и функций автоматики, таких, как выдержка времени, RS-триггеры и таймер.

При вводе уравнений возможен ввод комментариев и подсказок, а программа выполняет проверку правильности введенных уравнений.

Таким образом, результат уравнения может быть:

- назначен через матрицу управления логическому выходу, сигнальной лампе, сообщению;
- передан по линии связи в виде нового телесигнала;
- использован функцией управления цепью выключателя/контактора для отключения, включения или блокировки включения выключателя;
- использован для блокировки или повторного включения функции защиты.

Персонализированные аварийные и предупредительные сообщения (Seram серии 40 и Seram серии 80)

Аварийные и предупредительные сообщения могут персонализироваться с помощью программного обеспечения SFT 2841.

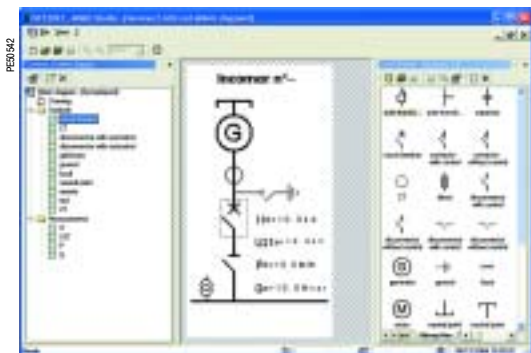
Эти новые сообщения добавляются в список уже имеющихся и назначаются через матрицу управления для отображений:

- на дисплее усовершенствованного UMI;
- на экранах "Аварийные сообщения" и "Хронология аварийных сообщений" программы SFT 2841.

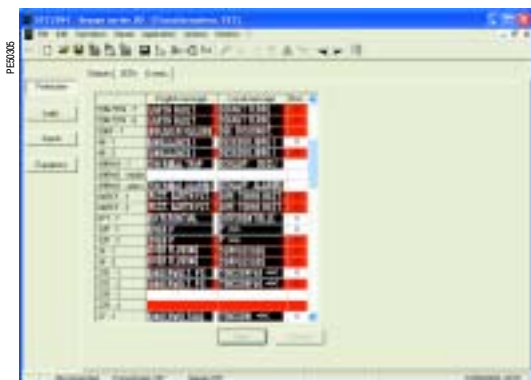


Пример экрана программного обеспечения SFT 2841: редактор логических уравнений

Программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации Адаптация предварительно установленных функций



Пример программного обеспечения SFT 2841: редактор мнемонической схемы



SFT2841: матрица управления

Мнемосхема местного управления (Sepam серии 80)

Мнемосхема местного управления отображается на дисплее графического УМИ и может быть персонализирована путем изменения предварительно составленной графической схемы или создания новой.

Редактор мнемосхем позволяет:

- создать статическую графику на дисплее (128x240 пиксел) с помощью стандартных графических средств;
- создать анимированные символы или использовать предварительно установленные анимированные символы для обозначения электротехнических или иных устройств;
- назначать логические входы или внутренние состояния, когда изменяется отображение анимированных символов. Например, логические входы для данных о положении выключателя должны быть связаны с соответствующим обозначением выключателя для отображения на дисплее положения "вкл." и "выкл." выключателя;
- назначать логические входы или внутренние состояния, которые активируются, когда команда на включение или выключение передается и отображается с помощью символа;
- выводить на дисплее графического УМИ результаты измерения тока, напряжения или мощности.

Матрица управления

Матрица управления позволяет связать входящую информацию от:

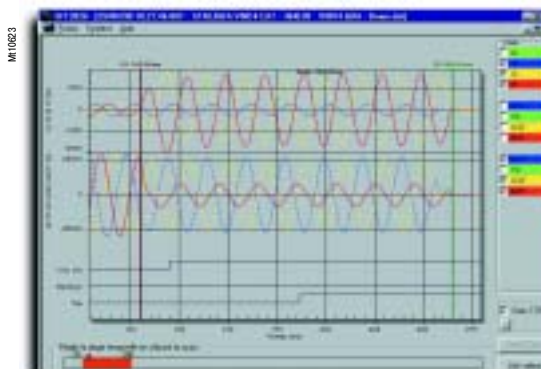
- функций защиты;
- функций управления и контроля;
- логических входов;
- логических уравнений или программы Logipart со следующей исходящей информацией:
 - ☐ выходными реле;
 - ☐ 9 сигнальными лампами на передней панели Sepam;
 - ☐ сообщениями сигнализации, выводимыми на дисплей при местной работе;
 - ☐ запуском записи осциллограмм аварийных режимов.

Мнемосхема местного управления

Мнемосхема местного управления отображается на дисплее графического УМИ и может быть персонализирована путем изменения предварительно составленной графической схемы или создания новой.

Редактор мнемосхем позволяет:

- создать статическую графику на дисплее (128x240 пиксел) с помощью стандартных графических средств;
- создать анимированные символы или использовать предварительно установленные анимированные символы для обозначения электротехнических или иных устройств;
- назначать логические входы или внутренние состояния, когда изменяется отображение анимированных символов. Например, логические входы для данных о положении выключателя должны быть связаны с соответствующим обозначением выключателя для отображения на дисплее положения "вкл." и "выкл." выключателя;
- назначать логические входы или внутренние состояния, которые активируются, когда команда на включение или выключение передается и отображается с помощью символа;
- выводить на дисплее графического УМИ результаты измерения тока, напряжения или мощности.



Пример экрана программного обеспечения SFT 2826: анализ записи осциллограмм аварийных режимов

Функции

При помощи программного обеспечения SFT 2826 обеспечивается отображение, анализ и печать записей осциллограмм аварийных режимов, выполняемых Sepam.

Данное программное обеспечение используют записываемым Seram файлы формата COMTRADE (стандарт IEEE).

Передача записей осциллограмм аварийных режимов

Для анализа с помощью программного обеспечения SFT 2826 записи осциллограмм аварийных режимов передаются из Sepam на ПК:

- либо при помощи программного обеспечения SFT 2841;
- либо через связь Modbus.

Анализ записей осциллограмм аварийных режимов

- выбор аналоговых сигналов и логической информации для отображения на дисплее;
- функции увеличения масштаба и измерения времени между двумя событиями;
- индикация всех зарегистрированных числовых значений;
- передача данных в виде файла;
- печать кривых и зарегистрированных числовых значений.

Характеристики

Программа SFT 2826 входит в комплект программного обеспечения SFT 2841 для ПК:

- программное обеспечение в четырех языковых версиях: на французском, английском, испанском и русском языках;
- помощь с описанием функций программного обеспечения.

Функции

С помощью программного обеспечения SFT 2885 (Logipam), предназначенного для Sepam серии 80, можно выполнять следующие функции:

- адаптировать предварительно установленные функции управления и контроля в соответствии с потребностями применения;
- программировать специальные функции управления и контроля путем замены предварительно установленных функций управления и контроля или создания новых оригинальных функций, чтобы обеспечить все необходимые потребности применения.

В программное обеспечение входит:

- программный редактор на языке пользователя, обеспечивающий адресацию всей информации, выдаваемой Sepam, и программирование комплексных функций управления;
- моделирующее устройство для полной отладки программы;
- компилятор для выполнения программы с помощью Sepam.

Программа на языке пользователя и используемая информация могут быть полностью задокументированы и представлены в печатном виде.

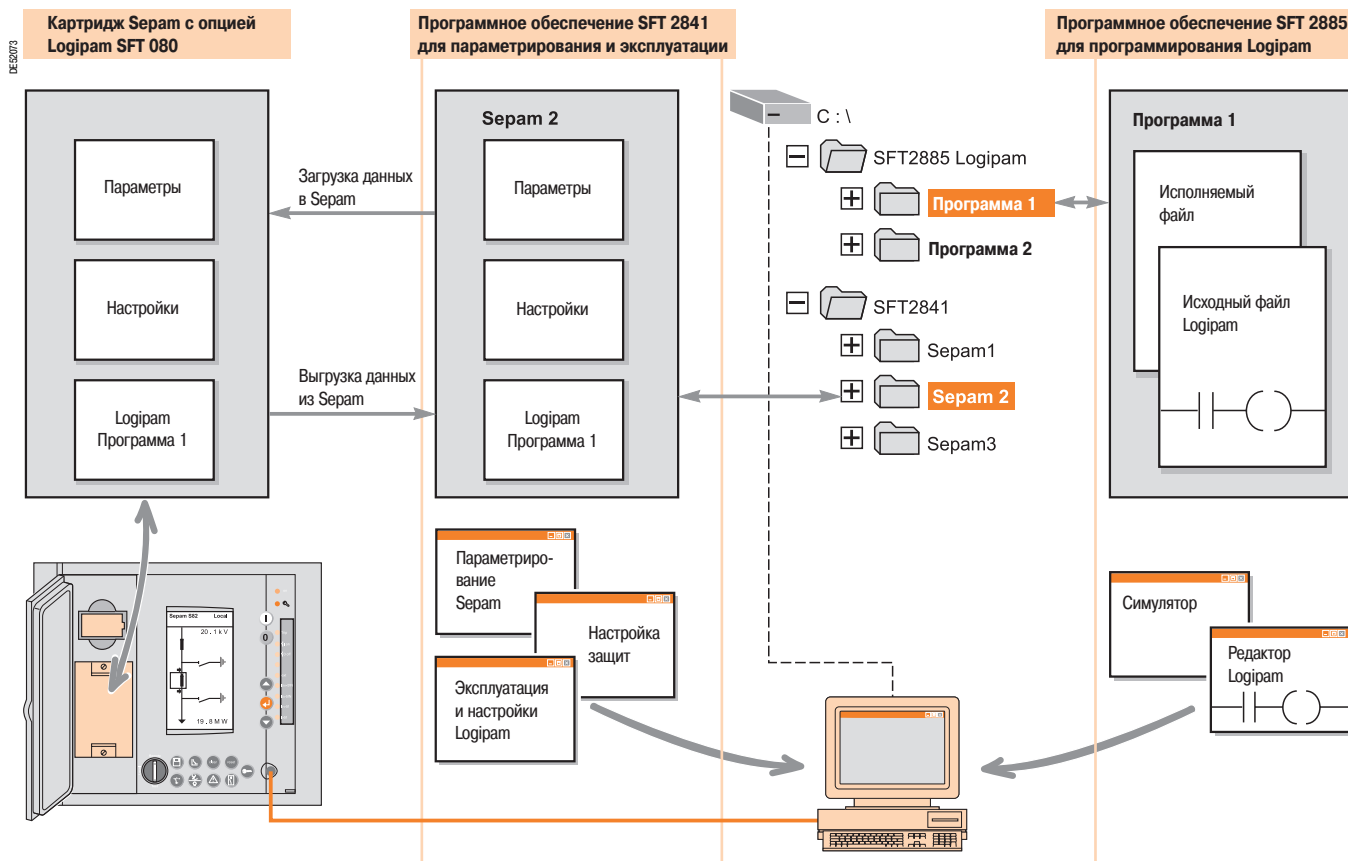
Только Sepam серии 80, оснащенные картриджем с опцией Logipam SFT 080, обеспечивают выполнение функций управления и контроля, программируемых с помощью программы Logipam SFT 2885.

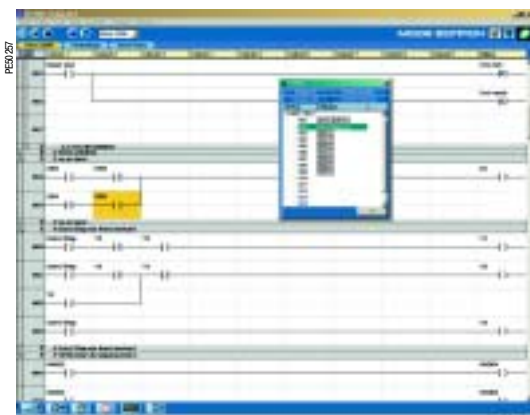
Готовая программа Logipam состоит из программы, выполняемой Sepam, и исходной программы, модифицируемой с помощью программного обеспечения SFT 2885.

Необходимое для реализации программы Logipam, программное обеспечение SFT 2841 для параметрирования и эксплуатации выполняет следующие функции:

- объединение готовой программы Logipam с параметрами и настройками Sepam;
- загрузку в картридж Sepam и выгрузку данных о параметрах, настройках и программы Logipam;
- использование функций, запрограммированных с помощью Logipam:
- отображение состояния внутренних реле Logipam;
- установка параметров Logipam: программные ключи, таймеры и т.д.

Алгоритм работы

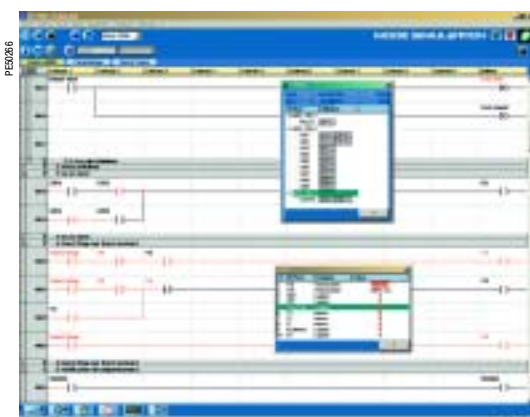




Пример экрана программного обеспечения SFT 2885: программа на языке пользователя, посекционная структура



Пример экрана программного обеспечения SFT 2885: редактор переменных



SFT2885: симулятор

Характеристики

Структура программы

Программа на языке пользователя представляет собой цепь последовательно выполняемых шагов и состоит:

- из 1000 строк максимально, с 9 контактами и 1 катушкой на строку максимально;
- из 5000 контактов и катушек максимально.

К каждой строке может даваться комментарий.

Секции

Для четкости обозначения структуры и простоты считывания программа может быть разделена на секции и подсекции. Можно определить три уровня секций.

К каждой секции дается комментарий.

Выполнение каждой секции может зависеть от условий.

Редактор переменных

Каждая переменная величина определяется с помощью постоянного идентификатора и может иметь имя и комментарий.

Пользователь может либо непосредственно работать с идентификаторами, либо использовать соответствующие имена.

Для программирования можно ознакомиться с перечнем используемых переменных и с перекрестными ссылками.

Графические элементы языка пользователя

Графическими элементами обозначены команды на языке пользователя:

- нормально открытые и нормально закрытые контакты;
- контакты по фронту и спаду импульсов;
- катушки на подачу и исчезновение напряжения;
- катушки на срабатывание (SET) и сброс (RESET);
- катушки и контакты, связанные с выдержками времени, таймерами и хронометрами.

Возможности

Переменные Sepam

Вся информация, используемая функциями Sepam, может адресоваться с помощью Logiram:

- все логические входы и выходы;
- все телекоманды и все телесигналы;
- (телекоманды и телесигналы, применяемые в программе Logiram, больше не используются предварительно установленными функциями);
- все входы и выходы функций защиты;
- все входы и выходы предварительно установленных функций управления и контроля;
- все входы и выходы символов графического UMI;
- все системные данные.

Внутренние переменные Logiram

- 64 конфигурируемых переменных для параметрирования обработки программы, устанавливаемых с помощью программного обеспечения SFT 2841 и дисплея;
- 128 переменных, используемых матрицей управления для управления сигнальными лампами, сообщениями и логическими выходами;
- 128 внутренних реле, которые сохраняются в памяти;
- 512 внутренних реле, которые не сохраняются.

Функции Logiram

- 60 выдержек времени, запускаемых по фронту (TON) или по спаду (TOF);
- 24 счетчика приращений с регулируемой уставкой;
- 4 хронометра.

Средства отладки (симулятор)

Logiram представляет собой полный комплект средств для отладки программ:

- пошаговое или непрерывное выполнение программы для моделирования программируемых функций;
- цветное отображение состояния цепи контактов и всех переменных программы;
- представление в виде таблицы переменных программы, контроль выполнения которой осуществляется.

Документация

Описание задачи или его часть может быть отпечатана.

Описание задачи по программе может быть персонализировано: представление дежурной страницы, картриджа, общее описание программы и т.д.



Модуль MES 114 с 10 входами / 4 выходами

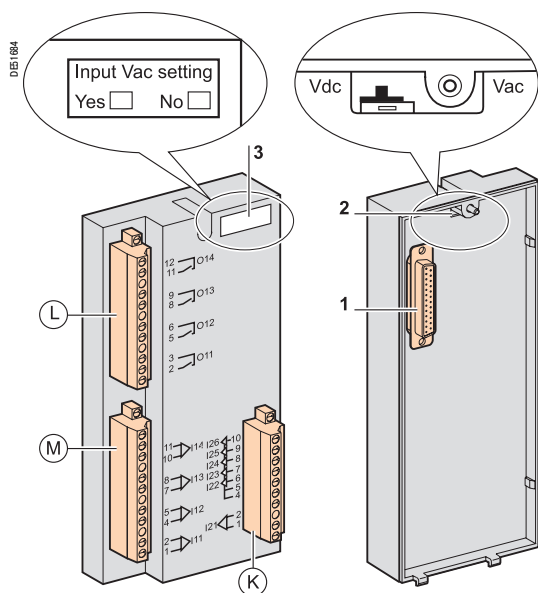
Функции

Расширение 4 выходных реле, имеющихся в базовом устройстве Seram серии 20 и 40, обеспечивается, в соответствии с требованиями Заказчика, за счёт добавления модуля MES 114 с 10 логическими входами и 4 выходными реле, представленных в трех модификациях:

- MES 114 с 10 входами напряжения (24 – 250 В пост. тока);
- MES 114E с 10 входами напряжения (110 – 125 В пер. тока или пост. тока);
- MES 114F с 10 входами напряжения (220 – 250 В пер. тока или пост. тока).

Характеристики

Модуль MES 114					
масса		0.28 кг			
рабочая температура		-от -25 до +70 °C			
характеристики окружающей среды		идентичны характеристикам базовых блоков Seram			
Логические входы		MES114	MES114E	MES114F	
напряжение		24 - 250 В пост. тока	110 - 125 В пост. тока	110 В пер. тока	220 - 250 В пост. тока 220 - 240 В пер. тока
диапазон		19.2 - 275 В пост. тока	88 - 150 В пост. тока	88 - 132 В пер. тока	176 - 275 В пост. тока 176 - 264 В пер. тока
частота		/	/	47 - 63 Гц	/ 47 - 63 Гц
типичное потребление		3 мА	3 мА	3 мА	3 мА
типичный порог переключения		14 В пост. тока	82 В пост. тока	58 В пер. тока	154 В пост. тока 120 В пер. тока
предельное входное напряжение	в состоянии 1	≥ 19 В пост. тока	≥ 88 В пост. тока	≥ 88 В пер. тока	≥ 176 В пост. тока ≥ 176 В пер. тока
	в состоянии 0	≤ 6 В пост. тока	≤ 75 В пост. тока	≤ 22 В пер. тока	≤ 137 В пост. тока ≤ 48 В пер. тока
Выходы реле управления (O11)					
напряжение		постоянный ток	24 / 48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
		переменный ток (47.5 - 63 Гц)			100 - 240 В пер. тока
постоянный ток			8 А	8 А	8 А
отключающая способность	резистивная нагрузка		8 / 4 А	0.7 А	0.3 А
	нагрузка L/R < 20 мс		6 / 2 А	0.5 А	0.2 А
	нагрузка L/R < 40 мс		4 / 1 А	0.2 А	0.1 А
	нагрузка cos φ > 0.3				5 А
включающая способность		< 15 А за 200 мс			
Выходы реле сигнализации (O12 – O14)					
напряжение		постоянный ток	24 / 48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока
		переменный ток (47.5 - 63 Гц)			100 - 240 В пер. тока
постоянный ток			2 А	2 А	2 А
отключающая способность	нагрузка L/R < 20 мс		2 / 1 А	0.5 А	0.15 А
	нагрузка cos φ > 0.3				1 А
включающая способность		< 15 А за 200 мс			



Описание

- Ⓛ, Ⓜ и Ⓚ: три разъема под винт, съемные и закрепляемые винтом.
- Ⓛ: разъемы для подключения 4 выходных реле:
 - O11: 1 выходное реле управления;
 - O12 – O14: 3 выходных реле сигнализации.
- Ⓜ: разъемы для подключения 4 независимых логических входов (I11 – I14).
- Ⓚ: разъемы для подключения 6 логических входов:
 - I21: 1 независимый логический вход;
 - I22 – I26: 5 логических входов с общей точкой.

- 1: 25-контактный разъем sub-D для подключения модуля к базовому блоку;
- 2: выключатель переключения напряжения на входах модулей MES 114E и MES 114F, устанавливается в положение:
 - ☐ Vdc для 10 входов напряжения постоянного тока (положение по умолчанию);
 - ☐ Vac для 10 входов напряжения переменного тока.
- 3: Бирка с данными идентификации модулей MES 114E и MES 114F (указание параметров в соответствии с входным напряжением).

Доступ к установленным параметрам осуществляется на экране "Диагностика Sepam" с помощью программного обеспечения SFT 2841.

При параметрировании входов напряжения переменного тока (положение выключателя "Vac") происходит блокировка функции "Измерение времени коммутации".



Монтаж

- Вставьте два выступа модуля MES в гнезда 1 базового устройства.
- Прижмите модуль к базовому устройству, чтобы он "сел" на разъем 2.
- Затяните винт крепления 3.

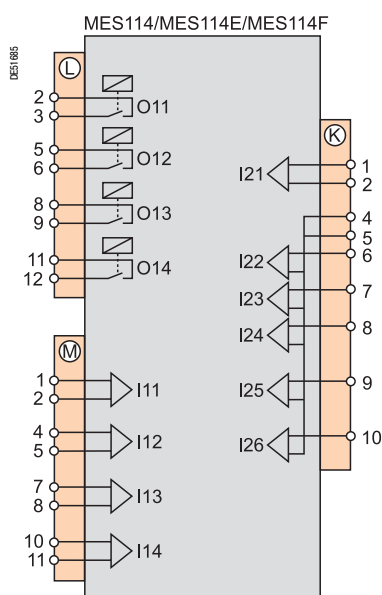
Подключение

В целях безопасности все используемые или не используемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Входы должны быть не под напряжением, источник постоянного тока должен быть внешним.

Подсоединение разъемов Ⓛ, Ⓜ и Ⓚ:

- без наконечника:
 - ☐ максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12)
 - ☐ или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16);
 - ☐ длина оголения: 8 - 10 мм;
- с кабельным наконечником:
 - ☐ 5 готовых кабелей с наконечниками Telemecanique:
 - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²;
 - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²;
 - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²;
 - ☐ длина изолирующей трубки: 8,2 мм;
 - ☐ длина оголения: 8 мм.



Модули MES 114, MES 114E, MES 114F на 10 входов / 4 выхода

Назначение логических входов/выходов Sepam серии 20

Для использования предварительно установленных функций управления и контроля необходимо провести специальное параметрирование и подключение входов в соответствии с вариантами их применения и типом Sepam.

Назначение входов и параметрирование функций управления и контроля осуществляются с помощью усовершенствованного UMI или программного обеспечения SFT 2841.

Все функции не могут быть использованы одновременно, поскольку один вход может быть назначен только для одной функции.

Пример: использование функции логической селективности исключает применение функции переключения групп уставок.

Таблица назначения логических входов/выходов в соответствии с видом применения

Функции	S20	T20	M20	B21, B22	Назначение
Логические входы					
положение "отключено"	■	■	■	■	I11
положение "включено"	■	■	■	■	I12
логическая селективность, прием сигнала лог. селективности AL	■	■			I13
переключение групп уставок A/B	■	■	■		
внешнее квитирование	■	■	■	■	I14
внешнее отключение 4 ⁽¹⁾	■	■	■	■	
внешнее отключение 1 ⁽¹⁾	■	■ ⁽²⁾	■	■	I21
синхронизация внешней сети	■	■	■	■	
внешнее отключение 2 ⁽¹⁾	■	■ ⁽³⁾	■	■	I22
повторный пуск двигателя			■		
внешнее отключение 3 ⁽¹⁾	■	■ ⁽⁴⁾	■	■	I23
сигнал газового реле ⁽¹⁾ (аварийное сообщение "Газовое реле")		■			
детектор вращения ротора			■		
отключение от термистора ⁽¹⁾		■	■		
положение «окончание взвода привода»	■	■	■		I24
сигнал термостата ⁽¹⁾ (аварийное сообщение "Термостат")		■			
сигнал термистора ⁽¹⁾		■	■		
блокировка телеуправления (TC) ⁽¹⁾	■	■	■	■	I25
снижение давления SF6-1	■	■	■	■	
снижение давления SF6-2	■	■	■	■	I26
изменение теплового режима		■	■		
блокировка по тепловой защите		■	■		
блокировка АПВ	■				
Логические выходы					
отключение	■	■	■	■	O1
блокировка включения	■	■	■	■	O2
устройство отслеживания готовности	■	■	■	■	O4
команда на включение	■	■	■	■	O11

Примечание: все логические входы доступны через линию связи в матрице управления и могут быть использованы с помощью программного обеспечения SFT 2841 для других, предварительно не оговоренных видов применения.

⁽¹⁾ Данные входы могут параметрироваться с расширением "NEG" для работы при исчезновении напряжения.

⁽²⁾ Сообщение об отключении от газового реле.

⁽³⁾ Сообщение об отключении от термостата.

⁽⁴⁾ Сообщение об отключении по давлению.

Модули MES 114, MES 114E, MES 114F на 10 входов / 4 выхода

Назначение логических входов/выходов

Sepam серии 40

Назначение входов и выходов какой-либо предварительно установленной функции управления и контроля параметрируется с помощью программного обеспечения SFT 2841 в соответствии с вариантами применения, указанными в нижеприведенной таблице.

■ Все логические входы, назначенные какой-либо функции (предварительно установленной или нет), могут использоваться функциями персонализации программного обеспечения SFT 2841 в соответствии с особыми потребностями применения:

□ в матрице управления для связи логического входа с выходным реле или с сигнальной лампой либо аварийным сообщением;

□ в редакторе логических уравнений в качестве переменной логического уравнения.

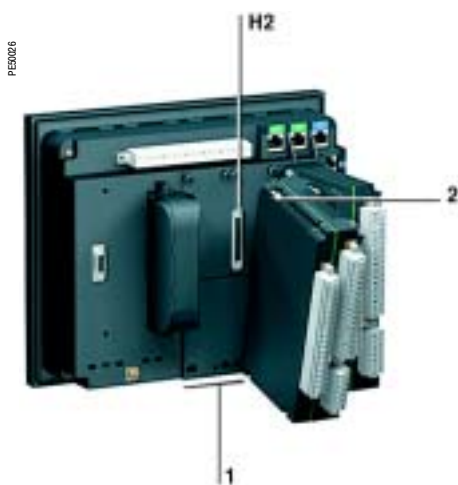
■ Логика каждого входа может быть инвертирована для работы при исчезновении напряжения.

Таблица назначения логических входов/выходов в соответствии с видом применения

Функции	S40, S41	S42	T40, T42	M41	G40	Назначение
Логические входы						
положение "отключено"	■	■	■	■	■	I11
положение "включено"	■	■	■	■	■	I12
логическая селективность, прием сигнала лог. селективности AL 1	■	■	■		■	свободное
логическая селективность, прием сигнала лог. селективности AL 2		■				свободное
переключение групп уставок A/B	■	■	■	■	■	I13
внешнее квитирование	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 1	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 2	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 3	■	■	■	■	■	свободное
отключение от газового реле			■			свободное
отключение от термостата			■			свободное
отключение по давлению			■			свободное
отключение от термистора			■	■	■	свободное
сигнал газового реле			■			свободное
сигнал термостата			■			свободное
сигнал по давлению			■			свободное
сигнал термистора			■	■	■	свободное
положение «окончание взвода привода»	■	■	■	■	■	свободное
блокировка телеуправления	■	■	■	■	■	свободное
снижение давления SF6	■	■	■	■	■	свободное
блокировка АПВ	■	■				свободное
синхронизация внешней сети	■	■	■	■	■	I21
блокировка по тепловой защите			■	■	■	свободное
изменение теплового режима			■	■	■	свободное
повторный пуск двигателя				■		свободное
детектор вращения ротора				■		свободное
блокировка по минимальному току				■		свободное
блокировка включения	■	■	■	■	■	свободное
команда на отключение	■	■	■	■	■	свободное
команда на включение	■	■	■	■	■	свободное
неисправность предохранителя трансформатора фазного напряжения	■	■	■	■	■	свободное
неисправность предохранителя трансформатора напряжения нулевой последовательности V0	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик положительной активной энергии	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик отрицательной активной энергии	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик положительной реактивной энергии	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик отрицательной реактивной энергии	■	■	■	■	■	свободное
Логические выходы						
отключение	■	■	■	■	■	O1
блокировка включения	■	■	■	■	■	O2
устройство отслеживания готовности	■	■	■	■	■	O4
команда на включение	■	■	■	■	■	O11

Примечание: все логические входы доступны через линию связи в матрице управления и могут быть использованы с помощью программного обеспечения SFT 2841 для других, предварительно не оговоренных видов применения.

[illegible]



Установка второго модуля MES 120 с подключением его к разъему H2 базового устройства

Монтаж

Установка модуля MES 120 на базовом устройстве

- вставьте два выступа модуля в гнезда **1** базового устройства;
- прижмите модуль к базовому устройству, чтобы он "сел" на разъем **H2**;
- затяните два винта крепления **2**.

Модули MES 120 устанавливаются в следующем порядке:

- если требуется только один модуль, то он подключается к разъему **H1**;
- если требуются два модуля, то они подключаются к разъемам **H1** и **H2**;
- если требуются три модуля (максимальная конфигурация), то они подключаются к трем разъемам: **H1**, **H2** и **H3**.

Подключение

В целях безопасности все используемые или неиспользуемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Входы должны быть не под напряжением, источник постоянного тока должен быть внешним.

Подсоединение кабелей

- без наконечника:

- максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12)
- или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16);
- длина оголения: 8 - 10 мм;

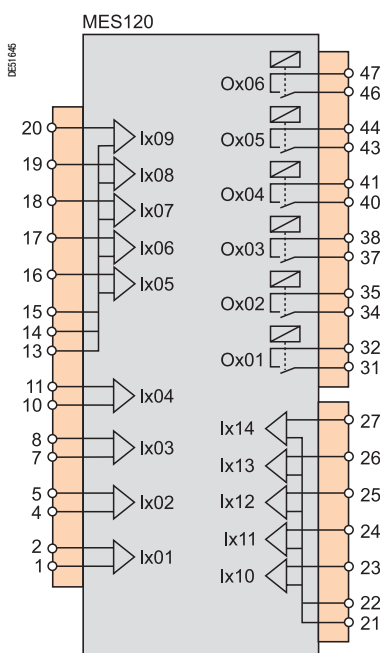
- с кабельным наконечником:

- 5 готовых кабелей с наконечниками Telemecanique:

- DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²;
- DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²;
- AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²;

- длина изолирующей трубки: 8,2 мм;

- длина оголения: 8 мм.



Назначение входов и выходов какой-либо предварительно установленной функции управления и контроля параметрируется с помощью программного обеспечения SFT 2841 в соответствии с вариантами применения, указанными в нижеприведенной таблице.

Логика каждого входа может быть инвертирована для работы при исчезновении напряжения.

Все логические входы, назначенные какой-либо функции (предварительно установленной или нет), могут использоваться функциями персонализации в соответствии с особыми потребностями применения:

- в матрице управления (программное обеспечение SFT 2841) для связи логического входа с выходным реле, с сигнальной лампой на передней панели Sepam или с аварийным сообщением для сигнализации через дисплей при местной работе;
- в редакторе логических уравнений (программное обеспечение SFT 2841) в качестве переменной логического уравнения;
- в программе Logipram (программное обеспечение SFT 2885) в качестве входной переменной программы на языке пользователя.

Таблица назначения основных логических выходов

Функции	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Назначение
отключение / управление контактором	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O1
блокировка включения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O2 по умолчанию
команда на включение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O3 по умолчанию
устройство отслеживания готовности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O5
логическая селективность, передача сигнала лог. селективности AL 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O102 по умолчанию
логическая селективность, передача сигнала лог. селективности AL 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	O103 по умолчанию
остановка блока	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
развозбуждение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
разгрузка	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
АВО, включение выключателя NO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
АВО, включение секционника	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
АВО, отключение секционника	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
отключение ступени конденсатора (1 – 4)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
включение ступени конденсатора (1 – 4)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное

Примечание. Назначенные по умолчанию логические выходы могут быть свободно повторно назначены.

**Таблица назначения логических входов, общих для всех видов
применения**

Функции	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Назначение
положение "включено"	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I101
положение "отключено"	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I102
синхронизация внутреннего таймера Sepam внешним импульсом	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	I103
переключение групп уставок А/В	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешнее квитирование	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "включено" заземл. разъединителя	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "отключено" заземл. разъединителя	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешнее отключение 3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "окончание взвода привода"	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
блокир. телеуправл. (режим работы "Местный")	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
снижение давления SF6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
блокировка включения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
команда на отключение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
команда на включение	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
неисправность предохранителя трансформатора фазного напряжения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
неисправность предохранителя трансформатора напряжения нулевой последовательности V0	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик положит. активной энергии	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик отрицат. активной энергии	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик положительной реакт. энергии	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
внешний счетчик отрицательной реакт. энергии	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "отключено"	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "включено" разъединителя А	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "отключено" разъединителя А	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "включено" разъединителя В	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
положение "отключено" разъединителя В	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное
контроль катушки включения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	свободное

Таблица назначения логических выходов в соответствии с видом
применения

Функции	S80	S81	S82	S84	T81	T82 T87	M87	M81 M88	G87	G82 G88	B80	B83	C86	Назна- чение
блокировка АПВ	■	■	■	■										свободное
блокировка по тепловой защите		■	■	■	■	■	■	■	■	■			■	свободное
изменение теплового режима					■	■	■	■	■	■				свободное
логическая селективность, прием сигнала лог. селективности AL 1	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
логическая селективность, прием сигнала лог. селективности AL 2			■	■	■	■			■	■				свободное
отключение от газового реле					■	■		■		■				свободное
отключение от термостата					■	■		■		■				свободное
отключение по давлению					■	■		■		■				свободное
отключение от термистора					■	■	■	■	■	■				свободное
сигнал газового реле					■	■		■		■				свободное
сигнал термостата					■	■		■		■				свободное
сигнал по давлению					■	■		■		■				свободное
сигнал термистора					■	■	■	■	■	■				свободное
измерение скорости вращения ротора							■	■	■	■				I104
детектор вращения ротора							■	■						свободное
повторный пуск двигателя							■	■						свободное
запрос на разгрузку							■	■						свободное
блокировка по минимальному току							■	■						свободное
остановка блока									■	■				свободное
развозбуждение									■	■				свободное
включение разрешено (ANSI 25)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
блокировка телеуправления на соседней секции	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
блокировка телеуправления секционника	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
секционник отключен	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
секционник включен	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
отключение соседней секции	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
включение соседней секции	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
сектор в положении Manual (ручной режим) (ANSI 43)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
сектор в положении Auto (автоматический режим) (ANSI 43)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
сектор в положении "выключатель" (ANSI 10)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
сектор в положении "секционник" (ANSI 10)	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
выключение на соседней секции	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
секционный выключатель отключен	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
команда на включение секционника	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
наличие напряжения на соседней секции	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
блокировка включения секционника	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
внешняя команда на включение 1	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■		свободное
внешняя команда на включение 2											■	■		свободное
неисправность предохранителя трансформатора дополнительного фазного напряжения											■	■		свободное
неисправность предохранителя трансформатора дополнительного напряжения нулевой последовательности V0											■	■		свободное
выключение на соседней секции												■		свободное
ступень 1 отключена													■	свободное
ступень 1 включена													■	свободное
ступень 2 отключена													■	свободное
ступень 2 включена													■	свободное
ступень 3 отключена													■	свободное
ступень 3 включена													■	свободное
ступень 4 отключена													■	свободное
ступень 4 включена													■	свободное
команда на отключение ступени 1													■	свободное
команда на отключение ступени 2													■	свободное
команда на отключение ступени 3													■	свободное
команда на отключение ступени 4													■	свободное
команда на включение ступени 1													■	свободное
команда на включение ступени 2													■	свободное
команда на включение ступени 3													■	свободное
команда на включение ступени 4													■	свободное
внешнее отключение ступени 1													■	свободное
внешнее отключение ступени 2													■	свободное
внешнее отключение ступени 3													■	свободное
внешнее отключение ступени 4													■	свободное
управление VAR ступенью 1													■	свободное
управление VAR ступенью 2													■	свободное
управление VAR ступенью 3													■	свободное
управление VAR ступенью 4													■	свободное
внешняя блокировка управления ступенями													■	свободное
ручное управление ступенями													■	свободное
автоматическое управление ступенями													■	свободное

Варианты подключения

Имеются четыре дополнительных выносных модуля для расширения функций базового блока Seram:

- количество и тип выносных модулей, совместимых с базовым устройством, выбираются в соответствии с видом применения Seram;
- модуль выносного дисплея DSM 303 совместим только с базовым устройством без дисплея.

			Seram серии 20		Seram серии 40		Seram серии 80		
			S2x, B2x	T2x, M2x	S4x	T4x, M4x, G4x	S8x, B8x	T8x, G8x	M8x C8x
MET148-2	модуль температурных датчиков	см. стр. 149	0	1	0	2	0	2	2
MSA141	модуль аналогового выхода	см. стр. 150	1	1	1	1	1	1	1
DSM303	выносной дисплей	см. стр. 151	1	1	1	1	1	1	1
MCS025	модуль контроля синхронизма	см. стр. 152	0	0	0	0	1	1	0
Максимальное количество цепочек / выносных модулей			1 цепочка из 3 модулей		1 цепочка из 3 модулей		5 модулей, распределенных по 2 цепочкам		

Подключение модулей

Соединительные кабели

Возможны различные комбинации подключения модулей при использовании готовых кабелей с 2 черными разъемами RJ45, поставляемых в трех вариантах длины:

- CCA 770 (Д = 0,6 м);
- CCA 772 (Д = 2 м);
- CCA 774 (Д = 4 м).

На основе принципа соединения в цепочку модулей с помощью этих кабелей обеспечивается питание и связь этих модулей с базовым устройством Seram (разъем D) с разъемом Da, Dd с Da и т.д.).

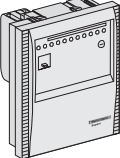
Внимание! Модуль MCS 025 подсоединяется только с помощью специального готового кабеля CCA 785, поставляемого с модулем и снабженного разъемом RJ45 (оранжевый) и разъемом RJ45 (черный).

Принцип соединения модулей в цепочке

- максимально в цепочку могут быть соединены три модуля;
- модули DSM 303 и MCS 025 могут подключаться только в конце этого соединения.

Максимальная желательная конфигурация

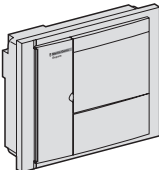
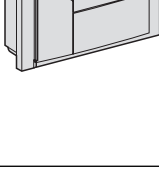
Seram серии 20 и Seram серии 40: только одна цепочка модулей

Базовый блок	Кабель	1-й модуль	Кабель	2-й модуль	Кабель	3-й модуль
						
серия 20	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
серия 40	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
серия 40	CCA772	MSA141	CCA770	MET148-2	CCA772	MET148-2
серия 40	CCA772	MET148-2	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303

Seram серии 80: две цепочки модулей

Seram серии 80 имеет два порта для подсоединения выносных модулей: D1 и D2.

Модуль может подключаться к любому из этих портов.

Базовый блок	Кабель	1-й модуль	Кабель	2-й модуль	Кабель	3-й модуль
цепочка 1 (D1)	CCA772	MET148-2	CCA770	MET148-2	CCA774	DSM303
						
цепочка 2 (D2)	CCA772	MSA141	CCA785	MCS025	-	-
						

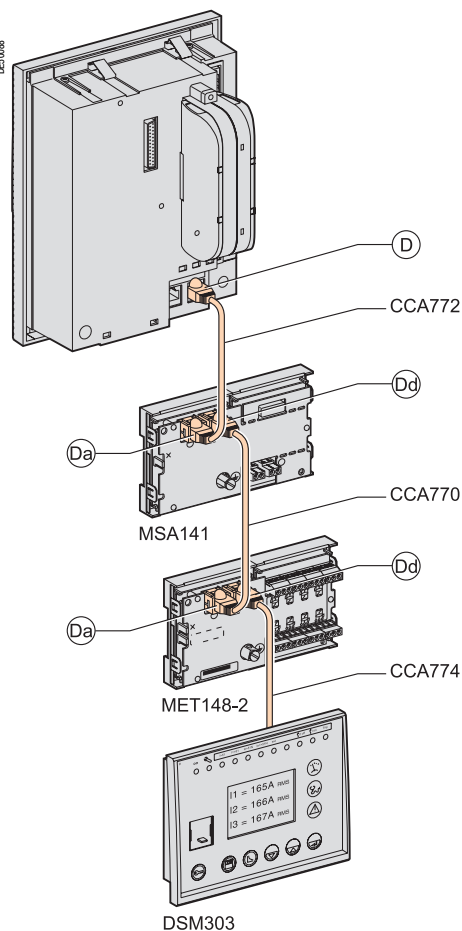


Схема присоединения модулей к Seram серии 20



Модуль температурных датчиков MET 148-2

Функции

- Модуль MET 148-2 обеспечивает присоединение 8 температурных датчиков одного типа:
- температурные датчики типа Pt100, Ni100 или Ni120, в соответствии с параметрированием;
 - трехпроводные температурные датчики;
 - 1 модуль для каждого базового устройства Sepam серии 20 присоединяется с помощью готовых кабелей CCA 770, CCA 772 или CCA 774 длиной 0,6, 2 или 4 м;
 - 2 модуля для каждого базового устройства Sepam серии 40 или серии 80 присоединяются с помощью готовых кабелей CCA 770, CCA 772 или CCA 774 длиной 0,6, 2 или 4 м.
- Измерение температуры (например, внутри обмоток трансформатора или на двигателе) осуществляется следующими функциями защиты:
- тепловая защита (с учетом температуры окружающей среды);
 - контроль температуры.

Характеристики

Модуль MET 148-2		
масса	0,2 кг	
установка	на симметричном профиле DIN	
рабочая температура	от -25 до +70 °C	
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Sepam	
Температурные датчики	Pt100	Ni100 / Ni120
изоляция от земли	нет	нет
ток, подаваемый на датчик	4 мА	4 мА

Описание и размеры

- (A) зажим присоединения датчиков 1 – 4
 - (B) зажим присоединения датчиков 5 – 8
 - (Da) разъем RJ45 для подключения модуля со стороны базового блока с помощью кабеля CCA 77x
 - (Dd) разъем RJ45 для подсоединения следующего выносного модуля с помощью кабеля CCA 77x (в соответствии с видом применения)
 - (⊕) клемма заземления
- перемычка для согласования конца линии с сопротивлением нагрузки (Rc), устанавливается:
 - в положение "Rc", если модуль не является последним в цепочке (положение по умолчанию);
 - в положение "Rc", если модуль является последним в цепочке соединения
 - перемычка выбора номера модуля, устанавливается:
 - в положение "MET 1: 1-й модуль MET 148-2" - для измерения температур T1 – T8 (положение по умолчанию);
 - в положение "MET 2: 2-й модуль MET 148-2" - для измерения температур T9 – T16 (только для Sepam серий 40 и 80).

Подключение

Подключение клеммы заземления
С помощью медно-оловянной оплётки или кабеля под наконечник с ушком 4 мм. Наконечник должен быть надежно закреплен (максимальный момент обжатия: 2,2 Н.м).

Подсоединение температурных датчиков с помощью винтового разъема

- 1 провод сечением 0,2 - 2,5 мм² (≥ AWG 24-12);
- или 2 провода сечением 0,2 - 1 мм² (≥ AWG 24-16).

Рекомендуемые сечения в зависимости от расстояния:

- до 100 м ≥ 1 мм² (AWG 16);
- до 300 м ≥ 1,5 мм² (AWG 14);
- до 1 км ≥ 2,5 мм² (AWG 12).

Максимальное расстояние между датчиком и модулем: 1 км.

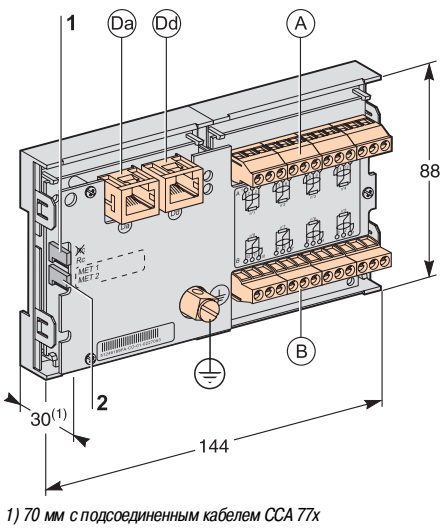
Меры предосторожности при электромонтаже

- Желательно использовать экранированный кабель. Использование неэкранированного кабеля может привести к погрешностям измерения, величина которых будет зависеть от уровня электромагнитных помех.
- Экран должен подключаться только со стороны MET 148-2, причем подключать экран кабеля следует как можно ближе к соответствующим клеммам разъемов (A) и (B).
- Не следует подключать экран со стороны температурных датчиков.

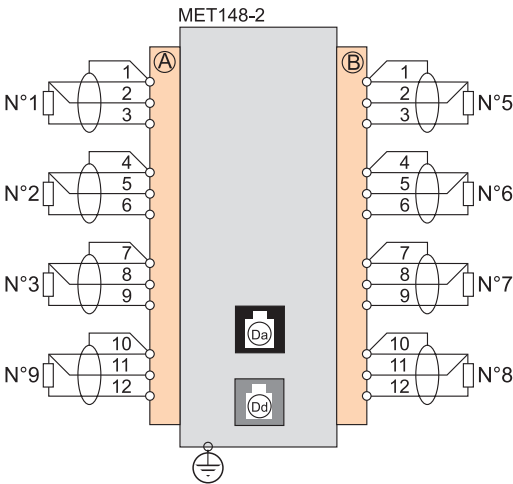
Снижение класса точности в зависимости от проводов
Погрешность Δt прямо пропорциональна длине кабеля и обратно пропорциональна его сечению:

$$\Delta t(^{\circ}\text{C}) = 2 \times \frac{L(\text{км})}{S(\text{мм}^2)}$$

- ± 2,1 °C/км для сечения 0,93 мм²;
- ± 1 °C/км для сечения 1,92 мм².



1) 70 мм с подсоединенным кабелем CCA 77x





Модуль аналогового выхода MSA 141

Функции

- Модуль MSA 141 преобразует измерения Seram в аналоговый сигнал:
- выбор измерения для преобразования осуществляется путем параметрирования;
 - аналоговый сигнал 0-10 мА, 4-20 мА, 0-20 мА, в соответствии с параметрированием;
 - масштабирование аналогового сигнала путем параметрирования минимального и максимального значений преобразованного измерения.
- Пример: для подачи тока 1-й фазы на аналоговый выход 0-10 мА в диапазоне 0 – 300 А необходимо установить параметры:
- минимального значения = 0;
 - максимального значения = 3000.
- 1 модуль для каждого базового блока Seram присоединяется с помощью готовых кабелей CCA 770, CCA 772 или CCA 774 длиной 0,6, 2 или 4 м.

Управление аналоговым выходом может также осуществляться дистанционно через сеть связи Modbus.

Характеристики

Модуль MSA 141				
масса	0,2 кг			
установка	на симметричном профиле DIN			
рабочая температура	от -25 до +70 °C			
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых устройств Seram			
Аналоговый выход				
ток	4-20 мА, 0-20 мА, 0-10 мА			
масштабирование (без управления вводом)	минимальное значение			
	максимальное значение			
полное сопротивление нагрузки	< 600 Ом (включая электромонтаж)			
точность	0,5 %			
Измеряемые величины	Единица измерения	Серия 20	Серия 40	Серия 80
фазный ток и ток нулевой последовательности	0,1 А	■	■	■
фазное и линейное напряжение	1 В	■	■	■
частота	0,01 Гц	■	■	■
нагрев	1%	■	■	■
температура	1°C	■	■	■
активная мощность	0,1 кВт		■	■
реактивная мощность	0,1 кВар		■	■
полная мощность	0,1 кВА		■	■
коэффициент мощности	0,01			■
телерегулировка через связь		■	■	■

Описание и размеры

- Ⓐ Зажим подсоединения аналогового выхода
- Ⓓa Наконечник RJ45 для подключения модуля со стороны базового блока с помощью кабеля CCA 77x
- Ⓓd Наконечник RJ45 для подсоединения следующего выносного модуля с помощью кабеля CCA 77x (в соответствии с видом применения)
- ⊕ Клемма заземления

- 1 Перемычка для согласования конца линии с сопротивлением нагрузки (Rc), устанавливается:
- в положение "X", если модуль не является последним в цепочке (положение по умолчанию);
 - в положение "Rc", если модуль является последним в цепочке соединения

Подключение

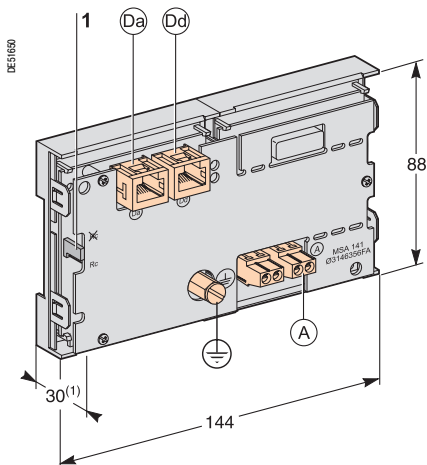
Подключение клеммы заземления
С помощью медно-оловянной оплётки или кабеля под наконечник с ушком 4 мм. Наконечник должен быть надежно закреплен (максимальный момент обжатия: 2,2 Н.м).

Подсоединение к аналоговому выходу с помощью винтового разъема

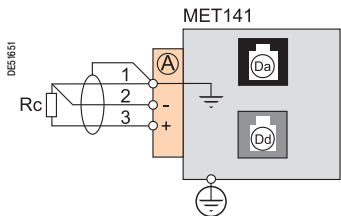
- 1 провод сечением 0,2 - 2,5 мм² (≥ AWG 24-12);
- или 2 провода сечением 0,2 - 1 мм² (≥ AWG 24-16).

Меры предосторожности при электромонтаже

- Желательно использовать экранированный кабель.
- Следует подключать экран, по крайней мере, со стороны модуля MSA 141 с помощью медно-оловянной оплётки.



(1) 70 мм с подсоединенным кабелем CCA77x



Модуль выносного усовершенствованного интерфейса DSM 303



DSM303 remote advanced UMI module.

Функции

- При подсоединении к Sepam без дисплея модуль DSM 303 обеспечивает все функциональные возможности усовершенствованного интегрированного в Sepam дисплея.
- Модуль устанавливается на передней панели ячейки в наиболее удобном для работы пользователя месте:
- уменьшенная глубина модуля (< 30 мм);
 - 1 модуль для каждого Sepam присоединяется с помощью готовых кабелей CCA 772 или CCA 774 длиной 2 или 4 м.

Данный модуль не может подсоединяться к Sepam со встроенным дисплеем.

Характеристики

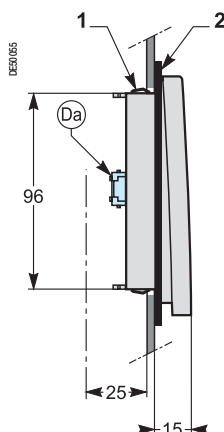
Модуль DSM 303

масса	0,3 кг
установка	"заподлицо"
рабочая температура	от -25 до +70 °C
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Sepam

Описание и размеры

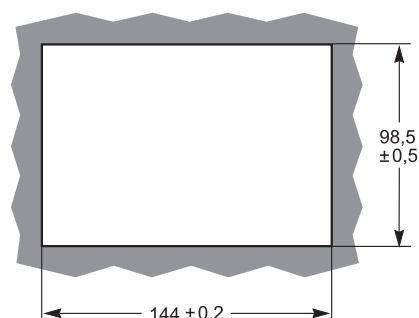
Модуль просто вставляется и фиксируется с помощью установочных защелок без дополнительного винтового крепления.

Вид сбоку



Разъем RJ45 с боковым выходом для подключения модуля со стороны базового блока с помощью кабеля CCA 77x

Вырез для установки заподлицо (толщина листа для монтажа < 3 мм)



- 1 Установочная защёлка
Прокладка для обеспечения степени защиты NEMA 12
(прокладка поставляется вместе с модулем DSM 303, устанавливается при необходимости)

Подключение

Разъем RJ45 для подключения модуля со стороны базового блока с помощью кабеля CCA 77x

Модуль DSM 303 всегда подсоединяется последним в цепочке выносных модулей и автоматически обеспечивает согласование конца линии с сопротивлением нагрузки (Rc).

- 1 Зеленая лампа индикации включенного состояния Sepam
- 2 Красная лампа:
- горит: модуль находится в нерабочем состоянии;
 - мигает: некритическая неисправность
- 3 9 желтых сигнальных ламп
- 4 Графический жидкокристаллический дисплей (LCD)
- 5 Индикация измерений
- 6 Индикация информации "Диагностика аппаратуры, сети и электрической машины"
- 7 Индикация предупредительных сообщений
- 8 Квитирование Sepam (или подтверждение ввода)
- 9 Квитирование и стирание предупредительных сообщений (или перемещение курсора вверх)
- 10 Тестирование сигнальных ламп (или перемещение курсора вниз)
- 11 Доступ к уставкам защит
- 12 Доступ к параметрированию Sepam
- 13 Ввод двух паролей
- 14 Порт связи с ПК RS 232



Модуль контроля синхронизма MCS 025

Функции

Модуль MCS 025 обеспечивает контроль напряжения с одной и с другой стороны от выключателя для безопасного включения (ANSI 25).
С помощью этого модуля контролируется отклонение амплитуды, частоты, фазы между двумя измеряемыми напряжениями и учитываются случаи отключения напряжения.
Разрешение на включение выключателя может передаваться нескольким Seram серии 80 с помощью трех выходных реле.
Разрешение на включение учитывается функцией управления выключателем каждого Seram серии 80.

Доступ к уставкам функции контроля синхронизма и результатам измерений, выполненных данным модулем, осуществляется с помощью программного обеспечения SFT 2841 таким же способом, как и доступ к другим настройкам и измерениям Seram серии 80.

- Модуль MCS 025 поставляется готовым к использованию и снабжен:
- разъемом CCA 620 для подключения выходных реле и источника питания;
 - разъемом CCT 640 для подключения входов напряжения;
 - кабелем CCA 785 для подсоединения модуля к базовому устройству Seram серии 80.

Характеристики

Модуль MCS 025

масса	1,35 кг
установка	установка с помощью монтажной платы AMT 840
рабочая температура	от -25 до +70 °C
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Seram

Входы напряжения

входное полное сопротивление	> 100 кОм
потребление	< 0,015 ВА (для ТМ 100 В)
теплостойкость в постоянном режиме	240 В
1 с перегрузки	480 В

Выходы реле

Выходы реле 01 – 02

напряжение	постоянный ток	24/48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока	
	переменный ток (47,5 – 63 Гц)				100 - 240 В пер. тока
постоянный ток		8 А	8 А	8 А	8 А
отключающая способность	резистивная нагрузка	8 А / 4 А	0,7 А	0,3 А	
	нагрузка L/R < 20 мс	6 А / 2 А	0,5 А	0,2 А	
	нагрузка L/R < 40 мс	4 А / 1 А	0,2 А	0,1 А	
	резистивная нагрузка				8 А
	нагрузка cos φ > 0,3				5 А
включающая способность		< 15 А за 200 мс			

Выходы реле 03 и 04 (04 не используется)

напряжение	постоянный ток	24 / 48 В пост. тока	127 В пост. тока	220 В пост. тока	
	переменный ток (47,5 - 63 Гц)				100 - 240 В пер. тока
постоянный ток		2 А	2 А	2 А	2 А
отключающая способность	нагрузка L/R < 20 мс	2 А / 1 А	0,5 А	0,15 А	
	нагрузка cos φ > 0,3				5 А

Источник питания

напряжение	24 - 250 В пост. тока, -20% / +10%	110 - 240 В пер. тока, -20% / +10%
максимальное потребление	6 Вт	9 Вт
пусковой ток	< 10 А за 10 мс	< 15 А за 1 полупериод
допустимое кратковременное исчезновение питания	10 мс	10 мс

Описание

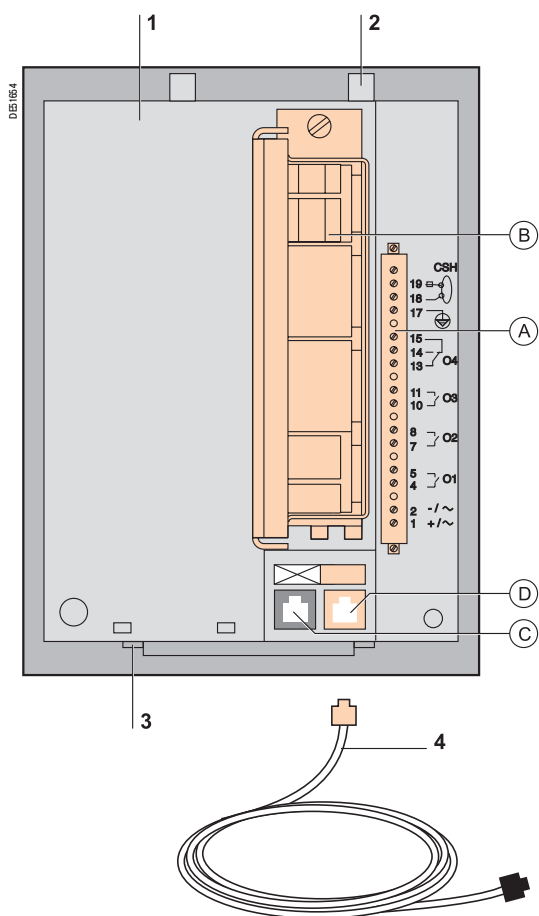
1 Модуль MCS 025

- (A) 20-контактный разъем CCA 620 для подключения:
- источника оперативного питания;
 - 4 выходных реле:
 - O1, O2, O3: разрешение включения;
 - O4: не используется
- (B) разъем CCT 640 для подключения 2 синхронизируемых входов фазного или линейного напряжения
- (C) разъем RJ45 (не используется)
- (D) разъем RJ45 для подсоединения модуля к базовому устройству Seram серии 80 (прямое подключение или через другой дополнительный модуль)

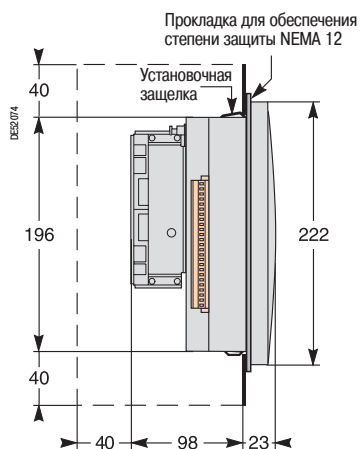
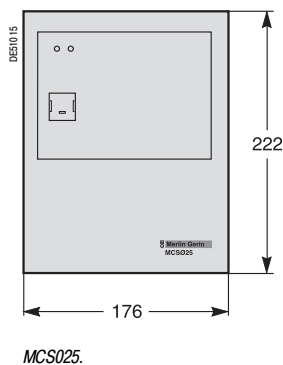
2 2 установочные защелки

3 2 монтажных выступа для установки заподлицо

4 соединительный кабель CCA 785

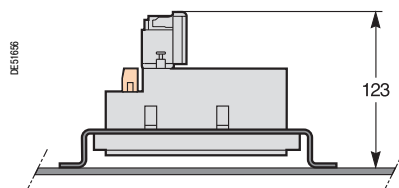
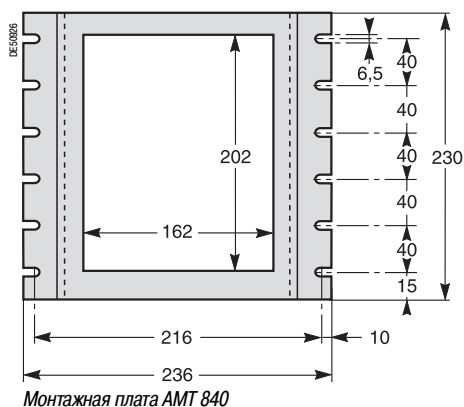


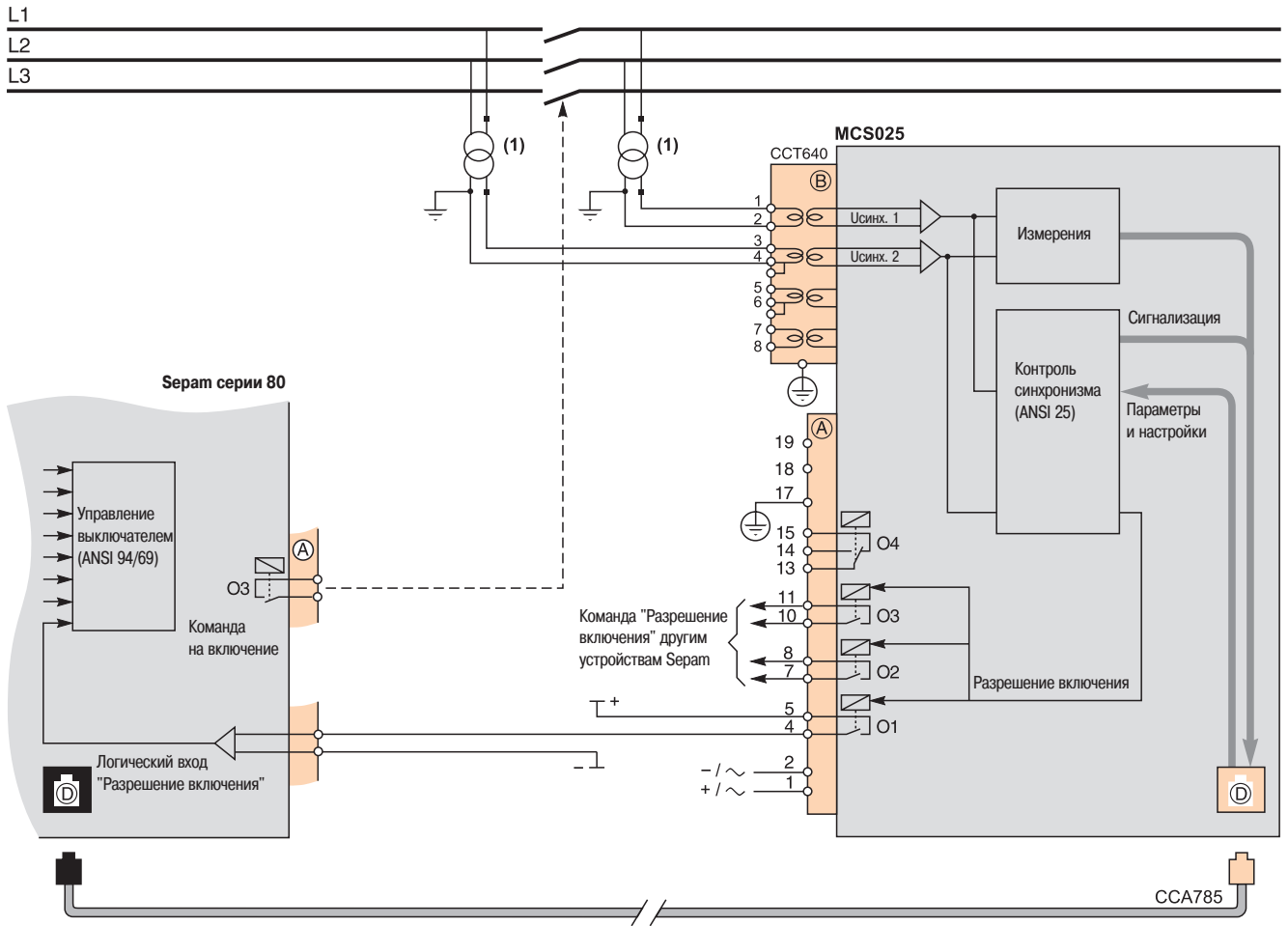
Размеры



Установка с использованием монтажной платы AMT 840

Установка модуля MCS 025 внутри шкафа с использованием монтажной платы AMT 840





4

(1) Вариант подключения входов фазного напряжения

Подключение

- Клемма 17 (PE) разъема (A) модуля MCS 025 и функциональное заземление Sepam серии 80 должны подсоединяться к корпусу ячейки. Две точки подключения располагаются максимально близко одна к другой.
- В целях безопасности все используемые или неиспользуемые клеммы должны быть закреплены винтами.

Разъем	Тип	Обозначение	Кабель
(A)	под винт	CCA620	■ подсоединение кабелей без наконечника: □ максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (> AWG 24-12) или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (> AWG 24-16); □ длина оголения: 8 - 10 мм; ■ с кабельным наконечником: □ предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; □ длина изолирующей трубки: 8,2 мм; □ длина оголения: 8 мм
(B)	под винт	SST640	Кабель TH: идентично кабелю CCA 620. Кабель заземления: разъем под наконечник с ушком 4 мм.
(D)	разъем RJ45, оранжевый		CCA785, специальный готовый кабель, поставляется с модулем MCS 025: ■ разъем RJ45, оранжевый, для подключения к порту (D) модуля MCS 025; ■ разъем RJ45, черный, для подключения к базовому устройству Sepam серии 80 (непосредственно или с помощью другого дополнительного модуля)

Имеются два типа принадлежностей для связи Seram:

- модули связи, необходимые для подсоединения Seram к сети связи;
- преобразователи и другие принадлежности, поставляемые по выбору, для ввода и эксплуатации сети связи.

Таблица выбора принадлежностей для связи

	ACE949-2	ACE959	ACE937	ACE969TP		ACE969FO	
Тип сети	S-LAN или E-LAN (1)	S-LAN или E-LAN (1)	S-LAN или E-LAN (1)	S-LAN	E-LAN	S-LAN	E-LAN
Протокол							
Modbus	■	■	■	■	■	■	■
DNP3				■		■	
МЭК 60870-5-103				■		■	
Физический интерфейс							
RS 485	2-провод. линия			■	■		■
	4-провод. линия	■					
Оптоволоконная линия	схема звезды		■			■	
ST	кольцевая схема					■ (2)	
Подробнее см. стр.	158	159	160	161		161	

(1) Подключение только к сети S-LAN или E-LAN.
(2) За исключением протокола Modbus.

Таблица выбора преобразователей

	ACE909-2	ACE919CA	ACE919CC	EGX200	EGX400
Преобразователь					
Порт связи с системой диспетчерского управления	1 порт для линии RS 232	1 порт для 2-проводной линии RS 485	1 порт для 2-проводной линии RS 485	1 порт Ethernet 10/100 база Tx	1 порт Ethernet 10/100 база Tx и 1 порт Ethernet 100 база FX
Порт связи с Seram	1 порт для 2-проводной линии RS 485	1 порт для 2-проводной линии RS 485	1 порт для 2-проводной линии RS 485	2 порта для 2-проводной линии RS 485 или 4-проводной линии RS 485	2 порта для 2-проводной линии RS 485 или 4-проводной линии RS 485
Распределенное питание RS485	подается через ACE	подается через ACE	подается через ACE	не подается через EGX	не подается через EGX
Протокол					
Modbus	■	■	■	■	■
МЭК 60870-5-103	■	■	■		
DNP3	■	■	■		
Источник питания					
постоянного тока			24 – 48 В пост. тока	24 В пост. тока	24 В пост. тока
переменного тока	110 – 220 В пер. тока	110 – 220 В пер. тока		100 – 240 В пер. тока (с адаптером)	100 – 240 В пер. тока (с адаптером)
Подробнее см. стр.	165	167	167	169	170

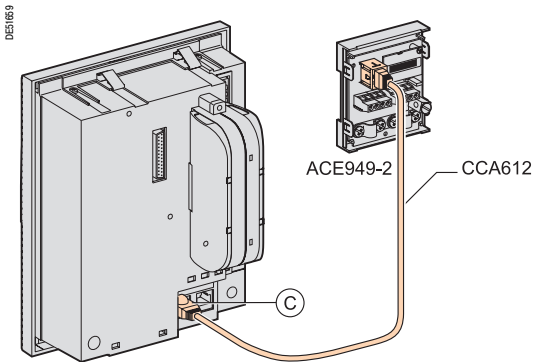
Соединительный кабель CCA 612

Кабель заводского изготовления для подключения модуля связи к базовому устройству Seram:

- длина = 3 м;
- оснащен двумя зелеными разъемами RJ45.

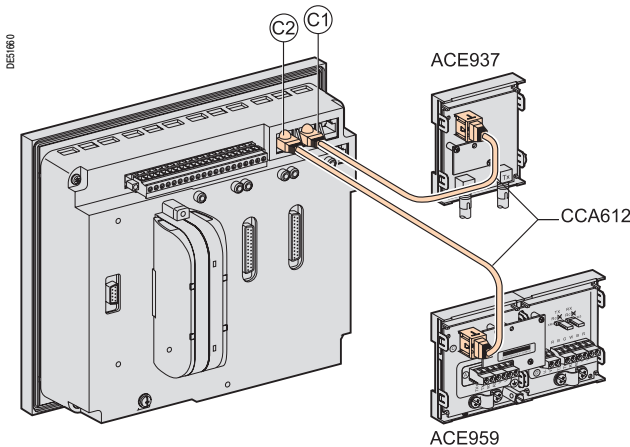
Соединение Seram и модуля связи

Seram серий 20 и 40



Seram серий 20 и 40 с одним портом связи

Seram серии 80



Seram серии 80 с двумя портами связи

4

Подключение к сети связи

Кабель сети связи RS 485	2-проводная линия	4-проводная линия
RS 485	1 витая экранированная пара	2 витые экранированные пары
распределенное питание	1 витая экранированная пара	1 витая экранированная пара
экран	медно-оловянная оплетка с перекрытием > 65 %	
характеристическое сопротивление	120 Ом	
диаметр	AWG 24	
сопротивление на единицу длины	< 100 Ом/км	
емкость между проводниками	< 60 пФ/м	
емкость между проводником и оплеткой	< 100 пФ/м	
максимальная длина	1300 м	

Оптоволоконная линия связи

тип волокна	мультимодовое стекло			
длина волны	820 нм (инфракрасная волна)			
тип соединения	ST (контактный штифт BFOC)			
Диаметр оптического волокна, мкм	Числовая апертура, NA	Макс. затухание, дБм/км	Мин. располагаемая оптическая мощность, дБм	Макс. длина волокна, м
50/125	0.2	2.7	5.6	700
62.5/125	0.275	3.2	9.4	1800
100/140	0.3	4	14.9	2800
200 (HCS)	0.37	6	19.2	2600



Модуль ACE949-2 для подключения к 2-проводной сети RS 485

Функции

Модуль ACE 949-2 выполняет две функции:

- обеспечивает электрическое подключение Sepam к 2-проводной линии связи RS 485 (на физическом уровне);
- оснащен ответвительной муфтой от магистрального сетевого кабеля для подключения Sepam с помощью заводского кабеля CCA 612.

Характеристики

Модуль ACE 949-2

масса	0,1 кг
установка	на симметричной рейке DIN
рабочая температура	от -25 до +70 °C
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Sepam

2-проводная линия связи RS 485

стандарт	EIA 2-проводная дифференциальная линия связи RS 485
распределенное питание	внешнее 12 или 24 В пост. тока $\pm 10\%$
потребление	16 мА при приеме ≤ 40 мА макс. при передаче

Максимальная длина 2-проводной линии связи RS 485 со стандартным кабелем

Количество Sepam	Максимальная длина с источником питания 12 В пост. тока	Максимальная длина с источником питания 24 В пост. тока
5	320 м	1000 м
10	180 м	750 м
20	160 м	450 м
25	125 м	375 м

Примечание. Длина увеличивается втрое при использовании высококачественного кабеля FILECA F2644-1.

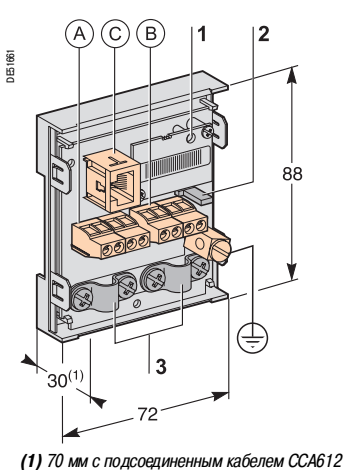
Описание и размеры

- Ⓐ и Ⓑ Зажимы для подсоединения сетевого кабеля
- Ⓒ Разъем RJ45 для подключения модуля к базовому блоку при помощи кабеля CCA 612
- Ⓢ Клемма заземления

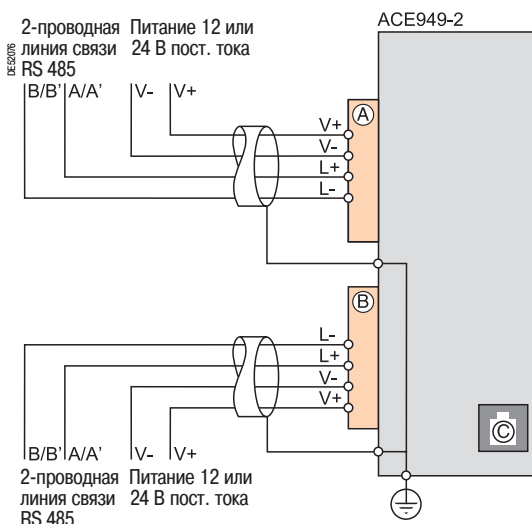
- 1 Сигнальная лампа "линия активирована" мигает, когда линия связи активирована (осуществляется передача или прием)
- 2 Переключатель для согласования конца линии сети RS 485 с сопротивлением нагрузки ($R_c = 150 \text{ Ом}$), устанавливается:
 - в положение R_c , если модуль не является последним в цепочке (положение по умолчанию);
 - в положение "NC", если модуль является последним в цепочке соединения
- 3 Хомуты для крепления сетевых кабелей (внутренний диаметр хомута = 6 мм)

Подсоединение

- Подключение сетевого кабеля к винтовым зажимам Ⓐ и Ⓑ.
- Подсоединение клеммы заземления с помощью медно-оловянной оплетки или кабеля под наконечник с ушком 4 мм. Наконечник должен быть надежно закреплен (максимальный момент обжатия: 2,2 Н.м).
- Модули связи имеют хомуты для крепления сетевого кабеля и установки экрана на вводном и отходящем сетевом кабеле:
 - ☐ участок сетевого кабеля под крепление должен быть оголен;
 - ☐ экранирующая оплетка должна закрывать оголенный участок кабеля и быть в контакте с хомутиком крепления.
- Модуль подсоединяется к разъему Ⓒ базового устройства с помощью заводского кабеля CCA 612 длиной 3 м с зелеными разъемами.
- Питание на модуль подается от источника 12 или 24 В пост. тока.
- За более подробной информацией по вводу в эксплуатацию сети RS 485 обращайтесь в Schneider Electric



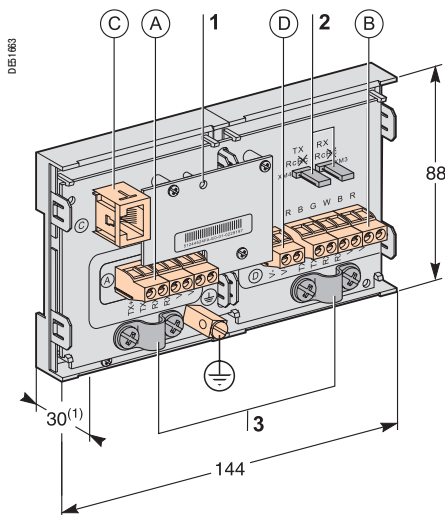
(1) 70 мм с подсоединенным кабелем CCA612



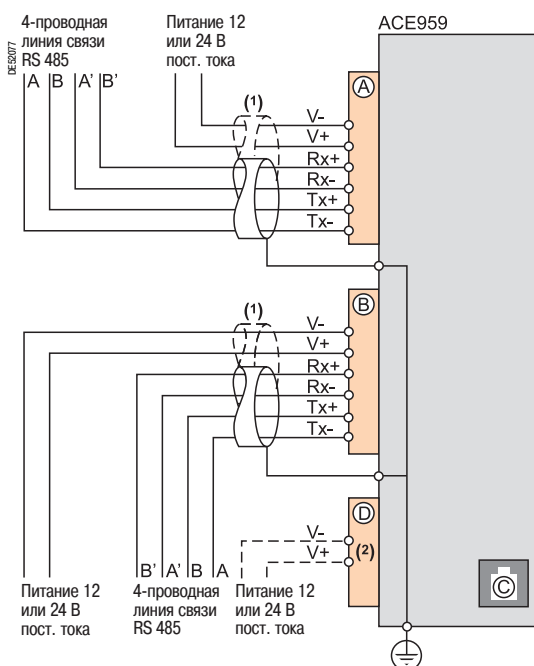
Модуль ACE 959 для четырехпроводной линии связи RS 485



Модуль ACE 959 для подключения к 4-проводной сети RS 485



(1) 70 мм с подсоединенным кабелем CCA 612



(1) Распределенное питание отдельными проводами или проводами, входящими в состав экранированного кабеля (3 пары).

(2) Зажим для подсоединения модуля, подающего распределенное питание.

Функции

Модуль ACE 959 выполняет две функции:

- обеспечивает электрическое подключение Seram к 4-проводной линии связи RS 485 (на физическом уровне);
- оснащен ответвительной муфтой от магистрального сетевого кабеля для подключения Seram с помощью заводского кабеля CCA 612.

Характеристики

Модуль ACE 959

масса	0,2 кг
установка	на симметричной рейке DIN
рабочая температура	от -25 до +70 °C
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Seram
4-проводная линия связи RS 485	
стандарт	ЕА 4-проводная дифференц. линия связи RS 485
распределенное питание	внешнее 12 или 24 В пост. тока $\pm 10\%$
потребление	16 мА при приеме 40 мА макс. при передаче

Максимальная длина 4-проводной линии связи RS 485 со стандартным кабелем

Количество Seram	Максимальная длина с источником питания 12 В пост. тока	Максимальная длина с источником питания 24 В пост. тока
5	320 м	1000 м
10	180 м	750 м
20	160 м	450 м
25	125 м	375 м

Примечание: длина увеличивается втрое при использовании высококачественного кабеля FILECA F3644-1.

Описание и размеры

- (A) и (B) Зажимы для подсоединения сетевого кабеля
- (C) Разъем RJ45 для подключения модуля к базовому блоку при помощи кабеля CCA 612
- (D) зажим для подключения отдельного источника оперативного питания (12 или 24 В пост. тока)
- (⊕) Клемма заземления

- 1 Сигнальная лампа "линия активирована" мигает, когда линия связи активирована (осуществляется передача или прием)
- 2 Перемычка для согласования конца 4-проводной линии сети RS 485 с сопротивлением нагрузки ($R_c = 150 \text{ Ом}$), устанавливается:
 - в положение $\overline{R_c}$, если модуль не является последним в цепочке (положение по умолчанию);
 - в положение "Rc", если модуль является последним в цепочке соединения
- 3 Хомутики для крепления сетевых кабелей (внутренний диаметр хомутика = 6 мм)

Подключение

- Подключение сетевого кабеля к винтовым зажимам (A) и (B).
- Подсоединение клеммы заземления с помощью медно-оловянной оплетки или кабеля под наконечник с ушком 4 мм. Наконечник должен быть надежно закреплен (максимальный момент обжатия: 2,2 Н.м).
- Модули связи имеют хомутики для крепления сетевого кабеля и установки экрана на подводящем и отходящем сетевом кабеле:
 - ☐ участок сетевого кабеля под крепление должен быть оголен;
 - ☐ экранирующая оплетка должна закрывать оголенный участок кабеля и быть в контакте с хомутиком крепления.
- Модуль подсоединяется к разъему (C) базового устройства с помощью заводского кабеля CCA 612 длиной 3 м, с зелеными разъемами.
- Питание на модуль подается от источника 12 или 24 В пост. тока.
- Модуль ACE 959 получает распределенное питание отдельными проводами (которые не входят в состав экранированного кабеля). При помощи зажима (D) обеспечивается подсоединение модуля, подающего распределенное питание.

Модуль ACE 937 для оптоволоконной линии связи



Модуль ACE 937 для подключения к оптоволоконной линии связи

Функции

Модуль ACE 937 обеспечивает подключение Sepam к оптоволоконной линии связи по схеме звезды.
Данный выносной модуль подключается к базовому блоку Sepam с помощью заводского кабеля CCA 612.

Характеристики

Модуль ACE 937				
масса		0,1 кг		
установка		на симметричной рейке DIN		
питание		от Sepam		
рабочая температура		от -25 до +70 °C		
характеристики окружающей среды		идентичны характеристикам базовых блоков Sepam		
Оптоволоконная линия связи				
длина волны		820 нм (инфракрасная волна)		
тип соединения		ST		
тип волокна		мультимодовое стекло		
Диаметр оптического волокна, мкм	Числовая апертура, NA	Макс. затухание, дБм/км	Мин. располагаемая оптическая мощность, дБм	Макс. длина волокна, м
50/125	0,2	2,7	5,6	700
62,5/125	0,275	3,2	9,4	1800
100/140	0,3	4	14,9	2800
200 (HCS)	0,37	6	19,2	2600

Максимальная длина рассчитывается при следующих условиях:

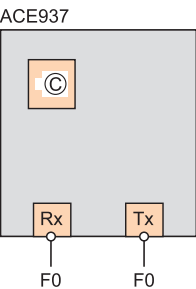
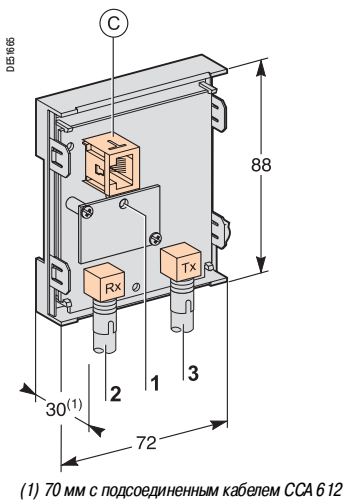
- минимальная располагаемая оптическая мощность;
- максимальное затухание волокна;
- потери на двух разъемах ST: 0,6 дБм;
- резерв оптической мощности: 3 дБм (в соответствии со стандартом МЭК 60870).

Пример расчета длины для волокна 62,5/125 мкм
 $D_{\text{макс.}} = (9,4 - 3 - 0,6) / 3,2 = 1,8 \text{ км.}$

Описание и размеры

Ⓒ Разъем RJ45 для подключения модуля к базовому блоку при помощи кабеля CCA 612

- 1 Сигнальная лампа "линия активирована" мигает, когда линия связи активирована (осуществляется передача или прием)
- 2 Rx, розеточный разъем типа ST (прием Sepam)
- 3 Tx, розеточный разъем типа ST (передача Sepam)



Подключение

- Приемопередающие оптоволоконные линии связи должны быть оснащены штыревыми разъемами типа ST.
- Подсоединение оптоволоконных линий осуществляется с помощью винтовых разъемов Rx и Tx.
- Модуль подсоединяется к разъему Ⓒ базового блока с помощью заводского кабеля CCA 612 длиной 3 м, с зелеными разъемами.



Модуль связи ACE 969TP



Модуль связи ACE 969FO

Функции

Модули ACE 969 являются многопротокольными модулями связи для Sepam серии 20, Sepam серии 40 и Sepam серии 80.

Модули имеют два порта связи для подсоединения Sepam к двум независимым сетям связи:

■ порт S-LAN (Supervisory Local Area Network) для подсоединения Sepam к сети связи системы диспетчерского управления с использованием трех следующих протоколов:

- МЭК 60870-5-103;
- DNP3;
- Modbus RTU.

Выбор протокола связи осуществляется при установке параметров Sepam.

■ порт E-LAN (Engineering Local Area Network), специально предназначенный для дистанционного параметрирования и эксплуатации Sepam с помощью программного обеспечения SFT 2841.

Модули ACE 969 представлены в двух модификациях, которые различаются только типом порта S-LAN:

- ACE 969 TP (Twisted Pair, витая пара) для подсоединения к сети S-LAN через двухпроводную серийную линию RS 485;
- ACE 969 FO (Fiber Optic, оптоволоконная линия) для подсоединения к сети S-LAN через оптоволоконную линию по схеме звезды или кольца.

Порт E-LAN всегда подсоединяется к двухпроводной линии RS 485.

Характеристики

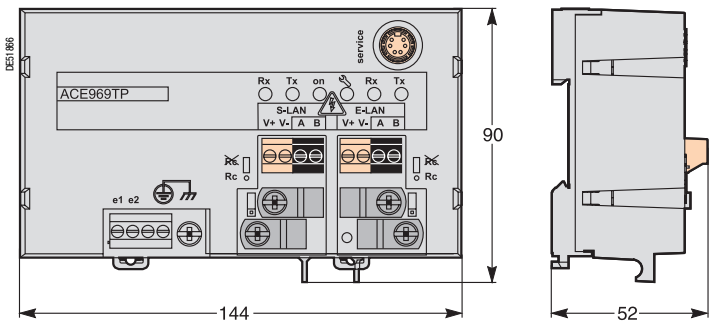
Модуль ACE 969				
Технические характеристики				
масса	0,285 кг			
установка	на симметричной рейке DIN			
рабочая температура	от -25 до +70 °C			
характеристики окружающей среды	идентичны характеристикам базовых блоков Sepam			
Питание				
напряжение	24 - 250 В пост. тока	110 – 240 В пер. тока		
диапазон	-20 % / +10 %	-20 % / +10 %		
максимальное потребление	2 Вт	3 ВА		
пусковой ток	< 10 А за 100 мкс			
допустимый коэффициент пульсации	12 %			
допустимое кратковременное исчезновение питания	20 мс			
Порты для двухпроводной линии связи RS 485				
Электрический интерфейс				
стандарт	EIA, 2-проводная дифференциальная линия связи RS 485			
распределенное питание	внешнее, 12 или 24 В пост. тока ± 10%			
потребление	16 мА при приеме			
	40 мА при передаче			
максимальное количество Sepam	25			
Максимальная длина 2-проводной линии связи RS 485				
Количество Sepam	С источником распределенного питания			
	12 В пост тока	24 В пост. тока		
5	320 м	1000 м		
10	180 м	750 м		
20	130 м	450 м		
25	125 м	375 м		
Порт для оптоволоконной линии связи				
Оптоволоконный интерфейс				
тип волокна	мультимодовое стекло			
длина волны	820 нм (инфракрасная волна)			
тип соединения	ST (контактный штифт BFOC)			
Максимальная длина оптоволоконной линии связи				
Диаметр оптического волокна, мкм	Числовая апертура, NA	Затухание, дБм/км	Мин. располагаемая оптическая мощность, дБм	Макс. длина волокна, м
50/125	0,2	2,7	5,6	700
62,5/125	0,275	3,2	9,4	1800
100/140	0,3	4	14,9	2800
200 (HCS)	0,37	6	19,2	2600

Максимальная длина рассчитывается при следующих условиях:

- минимальная располагаемая оптическая мощность;
- максимальное затухание волокна;
- потери на двух разъемах ST: 0,6 дБм;
- резерв оптической мощности: 3 дБм (в соответствии со стандартом МЭК 60870).

Пример расчета длины для волокна 62,5/125 мкм
 $L_{\text{макс.}} = (9,4 - 3 - 0,6) / 3,2 = 1,8 \text{ км.}$

Размеры

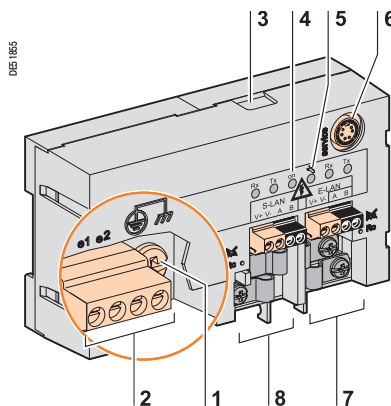


Сетевые модули ACE 969ТР и ACE 969FO

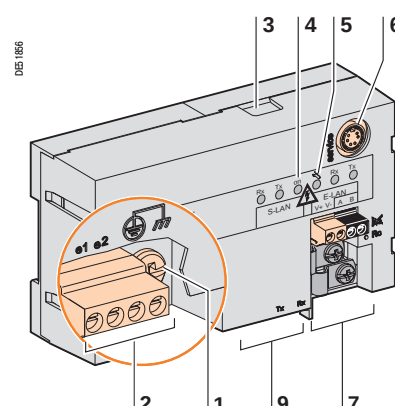
Описание

Модули связи ACE 969

Модуль ACE 969ТР



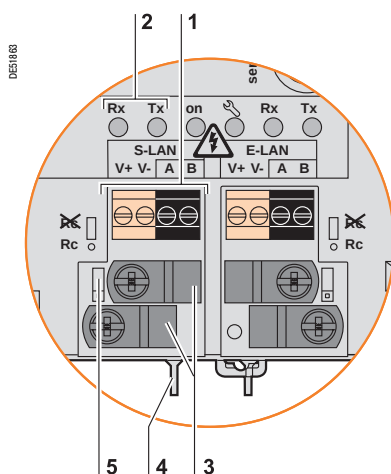
Модуль ACE 969FO



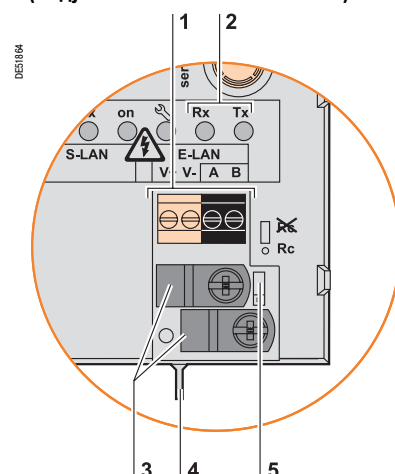
- 1 Клемма заземления с помощью поставляемой оплетки
- 2 Зажим подключения к источнику питания
- 3 Разъем RJ45 для подключения модуля к базовому блоку при помощи кабеля ССА 612
- 4 Зеленая сигнальная лампа указывает на то, что модуль ACE 969 включен
- 5 Красная сигнальная лампа указывает состояние модуля ACE 969:
 - лампа не горит, когда модуль ACE 969 конфигурирован и линия связи активирована
 - лампа мигает, когда модуль ACE 969 не конфигурирован или конфигурирован неправильно
 - лампа горит, когда модуль ACE 969 неисправен
- 6 Дежурный разъем для подключения различных версий программного обеспечения
- 7 Порт связи E-LAN для 2-проводной линии RS 485 (модули ACE 969ТР и ACE 969FO)
- 8 Порт связи S-LAN для 2-проводной линии RS 485 (модуль ACE 969ТР)
- 9 Порт связи S-LAN для оптоволоконной линии (модуль ACE 969FO)

Порты для двухпроводной линии связи RS 485

Порт S-LAN (модуль ACE 969ТР)



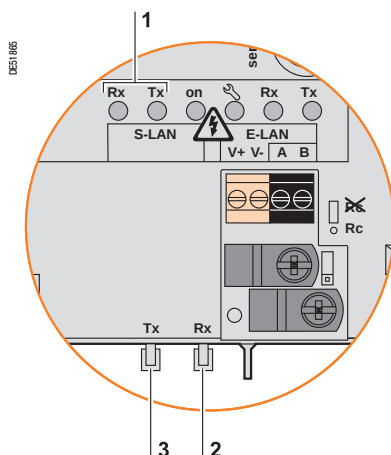
Порт E-LAN (модули ACE 969ТР или ACE 969FO)



- 1 Зажим для подключения к 2-проводной линии связи RS 485:
 - 2 черных клеммы для подсоединения витой пары 2-проводной линии RS 485
 - 2 зеленых клеммы для подсоединения витой пары источника распределенного питания
- 2 Сигнальные лампы:
 - сигнальная лампа Tx мигает, когда Sepam осуществляет передачу
 - сигнальная лампа Rx мигает, когда Sepam осуществляет прием
- 3 Хомутки для крепления и установки экранов двух сетевых кабелей, подводящего и отходящего кабелей (внутренний диаметр хомутка = 6 мм)
- 4 Вывод крепления сетевых кабелей с помощью хомутка
- 5 Переключатель для согласования конца 2-проводной линии сети RS 485 с сопротивлением нагрузки ($R_c = 150 \text{ Ом}$), устанавливается:
 - в положение R_c , если модуль не является последним в цепочке (положение по умолчанию)
 - в положение R_c , если модуль является последним в цепочке соединения

Порт для оптоволоконной линии связи

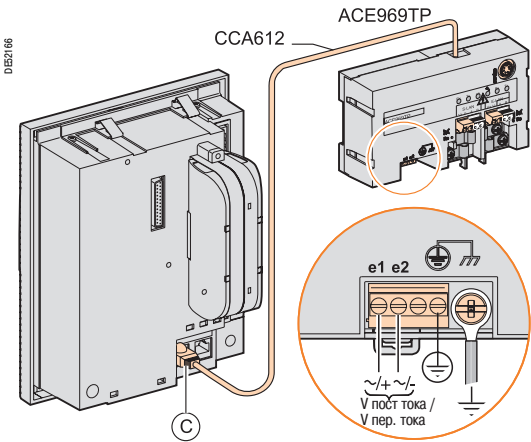
Порт S-LAN (модуль ACE 969FO)



- 1 Сигнальные лампы:
 - сигнальная лампа Tx мигает, когда Sepam осуществляет передачу
 - сигнальная лампа Rx мигает, когда Sepam осуществляет прием
- 2 Rx, розеточный разъем типа ST (прием Sepam)
- 3 Tx, розеточный разъем типа ST (передача Sepam)

Сетевые модули ACE 969TP и ACE 969FO

Подключение

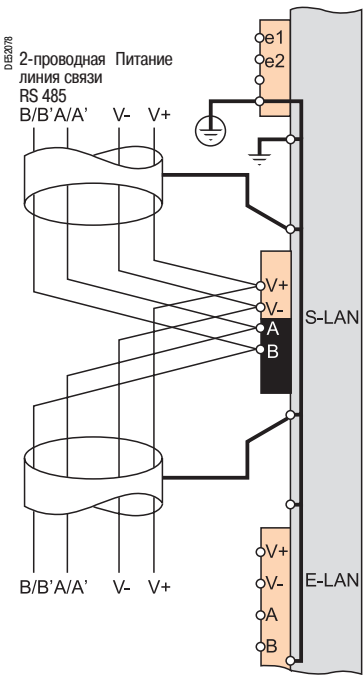


Питание и подключение к Seram

- Модуль ACE 969 подсоединяется к разъему С базового блока Seram с помощью заводского кабеля CCA 612 длиной 3 м, с зелеными наконечниками RJ45.
- Питание на модуль ACE 969 подается от источника 24 – 250 В пост. тока или 110 – 230 В пер. тока.

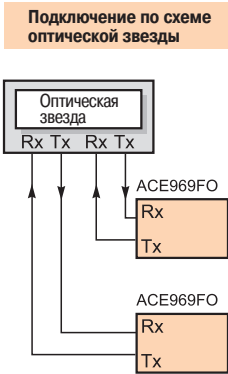
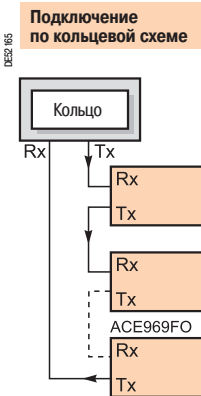
Клеммы	Тип	Кабель
e1-e2 - питание	клеммы под винт	■ подсоединение кабелей без наконечника: □ максимально 1 провод сечением от 0,2 до 2,5 мм² (≥ AWG 24-12) или максимально 2 провода сечением от 0,2 до 1 мм² (≥ AWG 24-16) □ длина оголения: 8 - 10 мм; ■ с кабельным наконечником: □ предусмотренный монтаж с наконечниками Telemecanique: - DZ5CE015D для 1 провода сечением 1,5 мм²; - DZ5CE025D для 1 провода сечением 2,5 мм²; - AZ5DE010D для 2 проводов сечением 1 мм²; □ длина изолирующей трубки: 8,2 мм; □ длина оголения: 8 мм
защитное заземление	клеммы под винт	максимально 1 зелено-желтый провод длиной не более 3 м и сечением 2,5 мм ²
функциональное заземление	клемма под наконечник с ушком 4 мм	Оплетка заземления подсоединяется к корпусу ячейки.

4



Порты для 2-проводной линии связи RS 485 (S-LAN или E-LAN)

- Подключение витой пары линии RS 485 (S-LAN или E-LAN) к черным клеммам A и B.
- Подключение витой пары распределенного питания к зеленым клеммам V+ и V-.
- Модули связи имеют хомуты для крепления сетевого кабеля и установки экрана на подводящем и отходящем сетевом кабеле:
 - участок сетевого кабеля под крепление должен быть оголен;
 - экранирующая оплетка должна закрывать оголенный участок кабеля и быть в контакте с хомутиком крепления;
 - целостность экранирующей оплетки подводящего и отходящего кабелей обеспечивается целостностью электрического соединения в месте крепления хомутиков.
- Все хомуты крепления кабелей имеют внутреннее соединение с клеммами заземления модуля ACE 969 (защитное и функциональное заземление); таким образом, экраны кабелей линии RS 485 имеют заземление с помощью этих же клемм.
- На модуле ACE 969TP хомуты крепления кабелей линии RS 485 S-LAN и E-LAN таким же образом заземлены.



Порт связи оптоволоконной линии (S-LAN)

- Подсоединение оптоволоконной линии осуществляется:
- либо по схеме звезды, точка за точкой, образуя "оптическую звезду";
 - либо по кольцевой схеме ("активное эхо").
- Приемопередающие оптоволоконные линии связи должны быть оснащены штыревыми разъемами типа ST.
- Подсоединение оптоволоконных линий осуществляется с помощью винтовых разъемов Rx и Tx.



Преобразователь ACE 909-2 для линии связи RS 232 / RS 485

Функции

Преобразователь ACE 909-2 обеспечивает подключение "ведущего"/центрального компьютера, оснащенного стандартным серийным портом типа V24/RS 232, к станциям, соединенным в сеть двухпроводной связи RS 485.

Не нуждающийся ни в каких сигналах контроля потока преобразователь ACE 909-2 обеспечивает, после задания параметров, преобразование, поляризацию сети и автоматическую ориентацию растров Modbus между "ведущим" и станциями путем попеременной дуплексной передачи (полудуплекс на однопарную цепь).

Преобразователь ACE 909-2 также обеспечивает распределенное питание 12 или 24 В пост тока модулей связи ACE 949-2, ACE 959 или ACE 969 Seram.

Установка параметров связи должна быть идентична настройкам Seram и настройкам линии связи "ведущего".

Характеристики

Механические характеристики

масса	0,280 кг
установка	на симметричной или асимметричной рейке DIN

Электрические характеристики

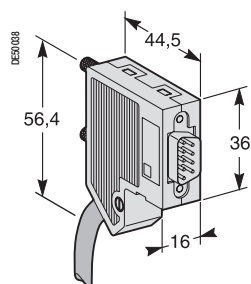
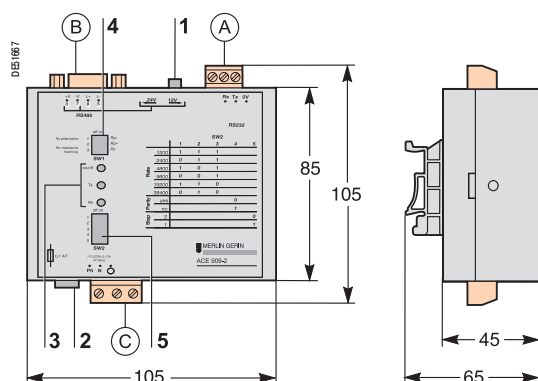
питание	110 – 220 В пер. тока $\pm 10\%$, 47 – 63 Гц
гальваническая изоляция между источником питания преобразователя ACE и корпусом и между источником питания преобразователя ACE и источником питания интерфейсов	2000 В действ., 50 Гц, 1 мин
гальваническая изоляция между линиями связи RS 232 и RS 485	1000 В действ., 50 Гц, 1 мин
защита плавким предохранителем с выдержкой времени (5 x 20 мм)	ном. ток: 1 А

Связь и распределенное питание модулей связи Seram

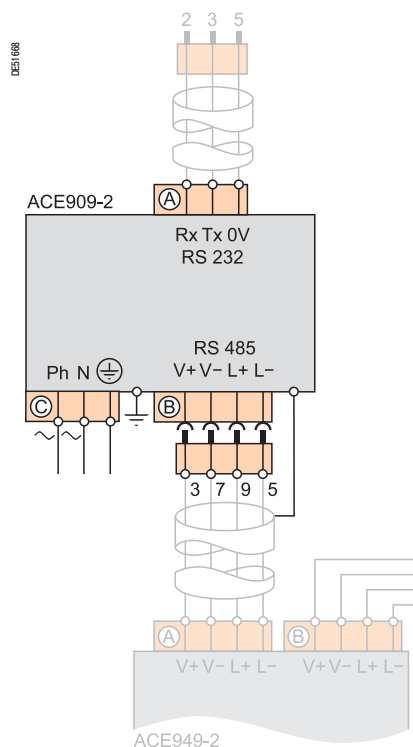
формат данных	11 битов: 1 старт, 8 данных, 1 паритет, 1 стоп
задержка передачи	< 100 нс
распределенное питание модулей связи Seram	12 или 24 В пост. тока
максимальное количество модулей связи Seram, получающих распределенное питание	12

Характеристики окружающей среды

рабочая температура	от -5 до +55 °C	
Электромагнитная совместимость	Стандарт МЭК	Значение
быстрые переходные процессы 5 нс	60255-22-4	4 кВ: емкостная связь в общем режиме 2 кВ: прямая связь в общем режиме 1 кВ: прямая связь в дифференциальном режиме
затухающая колебательная волна 1 МГц	60255-22-1	1 кВ: в общем режиме 0,5 кВ: в дифференциальном режиме
импульсная волна 1,2, 50 мкс	60255-5	3 кВ: в общем режиме 1 кВ: в дифференциальном режиме



Штыревой 9-контактный разъем sub-D, поставляемый вместе с преобразователем ACE 909-2



Описание и размеры

- Ⓐ Зажим для подсоединения линии связи RS 232 длиной до 10 м
 - Ⓑ Розеточный разъем на 9 контактов sub-D для подключения к 2-проводной линии связи RS 485 с распределенным питанием. Один штыревой разъем на 9 контактов sub-D под винт, поставляется вместе с преобразователем.
 - Ⓒ Зажим подключения к источнику питания
- 1 Переключатель распределенного питания 12 или 24 В пост. тока
 - 2 Плавкий предохранитель, доступ к которому обеспечивается посредством поворота на 1/4 оборота
 - 3 Сигнальные лампы:
 - ON/OFF – горит, когда преобразователь ACE 909-2 включен;
 - Tx – горит, когда активирована передача по линии RS 232 при помощи преобразователя ACE 909-2;
 - Rx – горит, когда активирован прием по линии RS 232 при помощи преобразователя ACE 909-2
 - 4 Микропереключатель SW1 для параметрирования сопротивлений поляризации и согласования в конце 2-проводной линии связи RS 485

Функция	SW1/1	SW1/2	SW1/3
смещение при 0 В через R_p –470 Ом	ON		
смещение при 5 В через R_p +470 Ом		ON	
сопротивление согласования 150 Ом в конце 2-проводной линии связи RS 485			ON

- 5 Микропереключатель SW2 для параметрирования скорости и формата асинхронной передачи (параметры такие же, как и для линии RS 232 и 2-проводной линии связи RS 485)

Скорость, бод	SW2/1	SW2/2	SW2/3		
1200	1	1	1		
2400	0	1	1		
4800	1	0	1		
9600	0	0	1		
19200	1	1	0		
38400	0	1	0		
Формат				SW2/4	SW2/5
с паритетом				0	
без паритета				1	
1 бит стоп (обязательный ввод для Seram)					0
2 бита стоп					1

Конфигурация преобразователя при поставке

- Распределенное питание 12 В пост. тока.
- Формат 11 битов, с паритетом.
- Сопротивление поляризации и согласования в конце 2-проводной линии RS 485 включено.

Подключение

Линия RS 232

- Подключение к винтовому зажиму Ⓐ 2,5 мм².
- Максимальная длина: 10 м.
- Rx/Tx: прием/передача по линии RS 232 при помощи преобразователя ACE 909-2.
- 0 В: общий Rx/Tx, не заземляется.

2-проводная линия RS 485 с распределенным питанием

- Подключение к розеточному 9-контактному разъему sub-D Ⓑ.
- Сигналы 2-проводной линии RS 485: L+, L-.
- Распределенное питание: V+ = 12 В или 24 В пост. тока; V- = 0 В.

Питание

- Подключение к винтовому зажиму Ⓒ 2,5 мм².
- Фаза/нейтраль, реверсивный.
- Заземление на зажим или на металлический корпус (наконечник на задней стороне коробки).

Преобразователи ACE 919CA и ACE 919CC для линии связи RS 485 / RS 485



Преобразователь ACE 919CC для линии связи RS 485 / RS 485

Функции

Преобразователи ACE 919 обеспечивают подключение "ведущего"/центрального компьютера, оснащенного стандартным серийным портом типа RS 485, к станциям, соединенным в сеть двухпроводной связи RS 485.

Не нуждающиеся ни в каких сигналах контроля потока преобразователи ACE 919 обеспечивают поляризацию сети и согласование в конце линии.

Преобразователи ACE 919 также обеспечивают распределенное питание 12 или 24 В пост тока модулей связи ACE 949-2, ACE 959 или ACE 969 Sepam.

Имеются два типа преобразователя ACE 919:

- преобразователь ACE 919CC с питанием постоянным током;
- преобразователь ACE 919CA с питанием переменным током.

Характеристики

Механические характеристики

масса	0,280 кг	
установка	на симметричной или асимметричной рейке DIN	
Электрические характеристики	ACE919CA	ACE919CC
питание	110 – 220 В пер. тока ±10 %, 47 – 63 Гц	24 – 48 В пост. тока ±20 %
защита плавким предохранителем с выдержкой времени (5 x 20 мм)	ном. ток: 1 А	ном. ток: 1 А
гальваническая изоляция между источником питания преобразователя ACE и корпусом и между источником питания преобразователя ACE и источником питания интерфейсов		2000 В действ., 50 Гц, 1 мин

Связь и распределенное питание модулей связи Sepam

формат данных	11 битов: 1 старт, 8 данных, 1 паритет, 1 стоп
задержка передачи	< 100 нс
распределенное питание модулей связи Sepam	12 или 24 В пост. тока
максимальное количество модулей связи Sepam, получающих распределенное питание	12

Характеристики окружающей среды

рабочая температура	от -5 до +55 °C	
Электромагнитная совместимость	Стандарт МЭК	Значение
быстрые переходные процессы 5 нс	60255-22-4	4 кВ: емкостная связь в общем режиме 2 кВ: прямая связь в общем режиме 1 кВ: прямая связь в дифференциальном режиме
затухающая колебательная волна 1 МГц	60255-22-1	1 кВ: в общем режиме 0,5 кВ: в дифференциальном режиме
импульсная волна 1,2, 50 мкс	60255-5	3 кВ: в общем режиме 1 кВ: в дифференциальном режиме

Преобразователи ACE 919CA и ACE 919CC для линии связи RS 485 / RS 485

Описание и размеры

- Ⓐ Зажим для подсоединения 2-проводной линии связи RS 485 без распределенного питания
- Ⓑ Розеточный разъем на 9 контактов sub-D для подключения к 2-проводной линии связи RS 485 с распределенным питанием. Один штыревой разъем на 9 контактов sub-D под винт, поставляется вместе с преобразователем
- Ⓒ Зажим подключения к источнику питания

- 1 Переключатель распределенного питания 12 или 24 В пост. тока
- 2 Плавкий предохранитель, доступ к которому обеспечивается посредством поворота на 1/4 оборота
- 3 Сигнальная лампа ON/OFF горит, когда преобразователь ACE 919 включен
- 4 Микропереключатель SW1 для параметрирования сопротивлений поляризации и согласования в конце 2-проводной линии связи RS 485

Функция	SW1/1	SW1/2	SW1/3
смещение при 0 В через R_p -470 Ом	ON		
смещение при 5 В через R_p +470 Ом		ON	
сопротивление согласования 150 Ом в конце 2-проводной линии связи RS 485			ON

Конфигурация преобразователя при поставке

- Распределенное питание 12 В пост. тока.
- Сопротивление поляризации и согласования в конце 2-проводной линии RS 485 включено.

Подключение

2-проводная линия RS 485 без распределенного питания

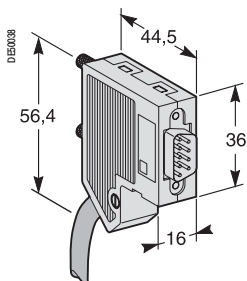
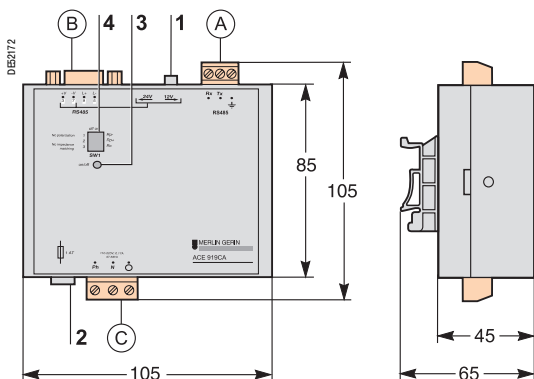
- Подключение к винтовому зажиму Ⓐ 2,5 мм².
- L+, L-: сигналы 2-проводной линии RS 485.
- $\perp$ экран.

2-проводная линия RS 485 с распределенным питанием

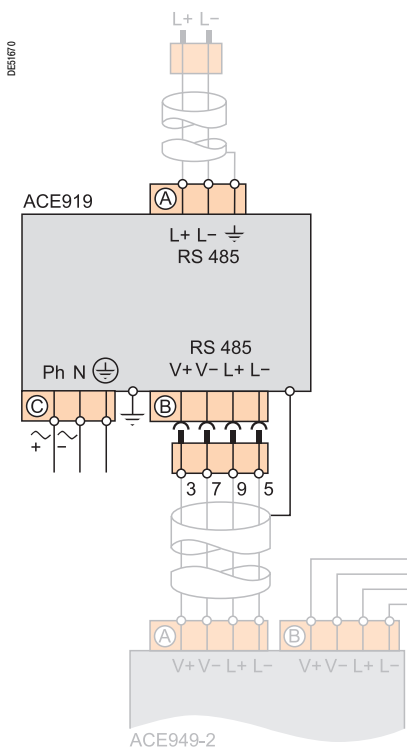
- Подключение к розеточному 9-контактному разъему sub-D Ⓑ.
- Сигналы 2-проводной линии RS 485: L+, L-.
- Распределенное питание: V+ = 12 В или 24 В пост. тока; V- = 0 В.

Питание

- Подключение к винтовому зажиму Ⓒ 2,5 мм².
- Фаза/нейтраль, реверсивный (преобразователь ACE 919CA).
- Заземление на зажим или на металлический корпус (наконечник на задней стороне коробки).



Штыревой 9-контактный разъем sub-D, поставляемый вместе с преобразователем ACE 919



Web-enabled Power & Control
Transparent Ready™



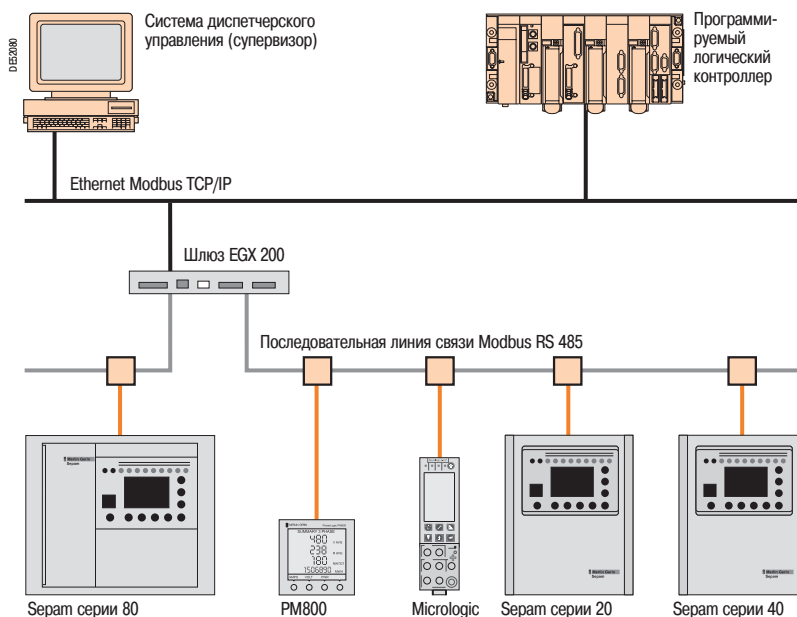
Шлюз Ethernet EGX 200

Функции

Шлюз EGX 200 служит для подключения к Ethernet устройств Sepam, аппаратуры PowerLogic и, при необходимости, других средств связи, использующих протокол Modbus сети связи RS 485.

С помощью шлюза EGX 200 обеспечивается полный доступ ко всем данным диагностики и измерения подключенного оборудования.

Архитектура



Конфигурация

Исходная конфигурация

Исходная конфигурация представляет собой ПК, подключенный к шлюзу EGX 200 через линию связи RS 232. Конфигурация позволяет:

- определить адрес IP EGX;
- составить перечень подключаемых средств с указанием их параметров для подключения к сети связи Modbus.

Конфигурирование через сеть Ethernet

При подключении к сети Ethernet доступ к шлюзу EGX 200 обеспечивается с помощью стандартного Web-навигатора через его адрес IP, чтобы:

- определить или скорректировать перечень подключаемых средств с указанием их параметров для подключения к сети связи Modbus;
- актуализировать загруженную программу.

Web-enabled Power & Control
Transparent Ready™



Сервер Ethernet EGX 400

Функции

Сервер EGX 400 служит для подсоединения к Ethernet устройств Sepam, аппаратуры PowerLogic и, при необходимости, других средств связи, использующих протокол Modbus сети связи RS 485. Сервер имеет страницы HTML, доступ к которым обеспечивается с помощью стандартного Web-навигатора. На страницах HTML отображается информация, поступающая от аппаратуры, подсоединенной к серверу EGX 400. Страницы HTML, загружаемые в EGX 400, создаются с помощью программы WPG.

Супервизор и Web-навигатор

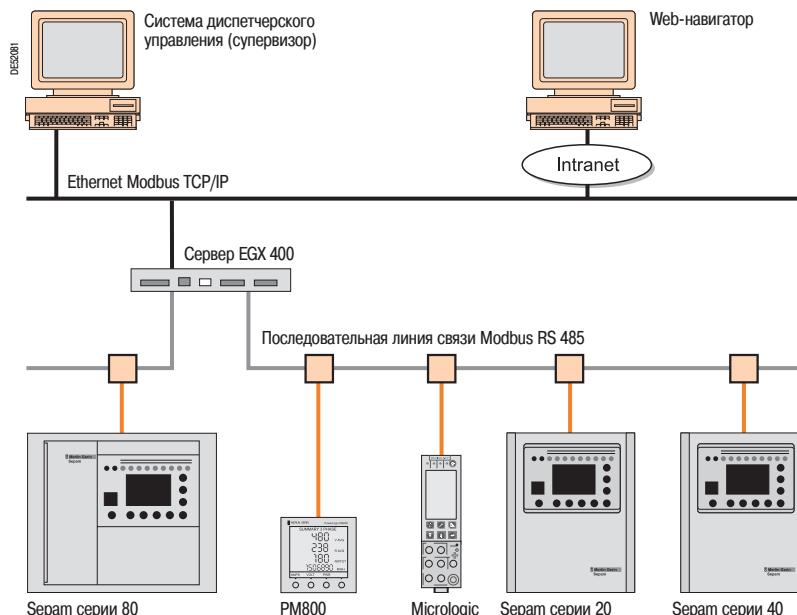
С помощью сервера EGX 400 обеспечиваются два типа интерфейса с пользователем:

- программное обеспечение системы диспетчерского управления (супервизор);
- стандартный Web-навигатор, обеспечивающий доступ к основным данным, которые отображаются на предварительно созданных страницах HTML.

Эти два типа интерфейса - супервизор и Web-навигатор - согласуются:

- супервизор обеспечивает полный доступ к данным, но для его использования требуется специальное программное обеспечение;
- при просмотре страниц HTML обеспечивается только частичный доступ к информации с любого ПК, подключенного к сети.

Архитектура



Конфигурация

Исходная конфигурация

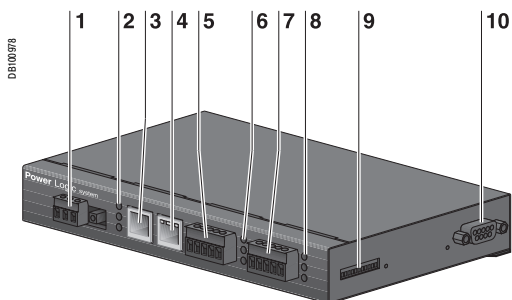
Исходная конфигурация представляет собой ПК, подсоединенный к серверу EGX 400 через линию связи RS 232. Конфигурация позволяет:

- определить адрес IP EGX;
- выбрать тип порта Ethernet (проводная или оптоволоконная линия);
- составить перечень подключаемых средств с указанием их параметров для подсоединения к сети связи Modbus.

Конфигурирование через сеть Ethernet

При подсоединении к сети Ethernet доступ к серверу EGX 400 обеспечивается с помощью стандартного Web-навигатора через его адрес IP, чтобы:

- определить или скорректировать перечень подключаемых средств с указанием их параметров для подсоединения к сети связи Modbus;
- актуализировать загруженную программу.



- 1 Зажим для подключения источника питания
- 2 Сигнальные лампы Ethernet
- 3 Порт 10/100базаTX для подключения к Ethernet через разъем RJ45
- 4 Порт 100базаFX для подключения к Ethernet через оптоволоконную линию (только для EGX 400)
- 5 COM1: зажим для подсоединения последовательной линии связи RS 485
- 6 Сигнальные лампы COM1
- 7 COM2: зажим для подсоединения последовательной линии связи RS 485
- 8 Сигнальные лампы COM2
- 9 Миниатюрные выключатели для конфигурирования портов COM1 и COM2
- 10 COM2: разъем subD-9 для подсоединения последовательной линии связи RS 232

Характеристики

	EGX200 и EGX400
масса	700 г
размеры (высота x ширина x глубина)	28 x 201 x 123 мм
установка	на симметричной или асимметричной рейке DIN в положении спереди или сбоку
источник питания	24 В пост. тока адаптер 100-240 В пер. тока / 24 В пост. тока (питание)
рабочая температура	от -30 до +80 °C
влажная жара	отн. влажность от 5 до 95 % (без учета конденсации) при +40 °C

Соответствие стандартам

устойчивость к воздействию промышленной среды	EN 61000-6-2 EN 61000-4-2/3/4/5/8/11 EN 55022/FCC, класс A UL508 cUL (соответствует нормам CSA C22-2 № 14-M91)
---	--

Порты последовательной линии связи

количество портов	2
типы портов	COM1: RS 485 (2-проводная или 4-проводная линия) COM2: RS 232 или RS 485 (2-проводная или 4-проводная линия), в соответствии с установленными параметрами
протокол	Modbus
скорость передачи	38400 бод
максимальное количество устройств, подключаемых к сети	32 на порт, всего 64

Порт Ethernet

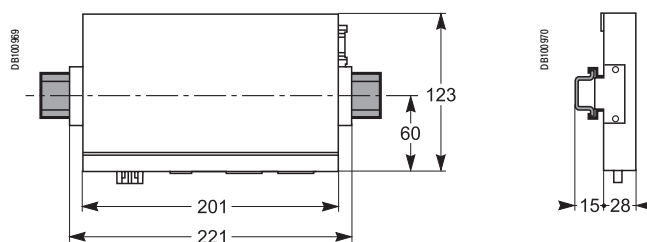
	EGX200	EGX400
количество портов	1	2
типы портов	1 порт 10/100базаTX	1 порт 10/100базаTX 1 порт 100базаFX (многорежимная оптоволоконная линия)
протокол	Modbus/TCP	Modbus/TCP
скорость передачи	10/100 MB	10/100 MB

Web-сервер

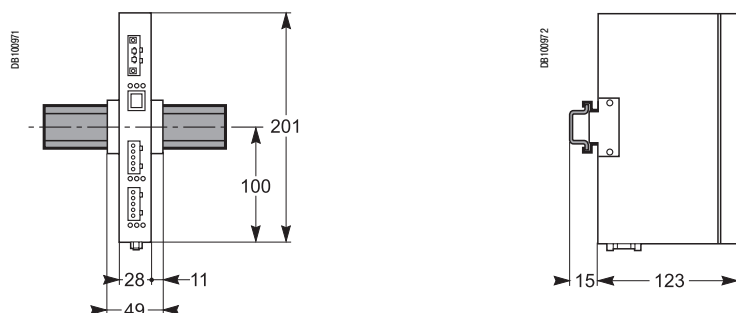
объем памяти для персонализированных страниц HTML	нет	16 МБ
---	-----	-------

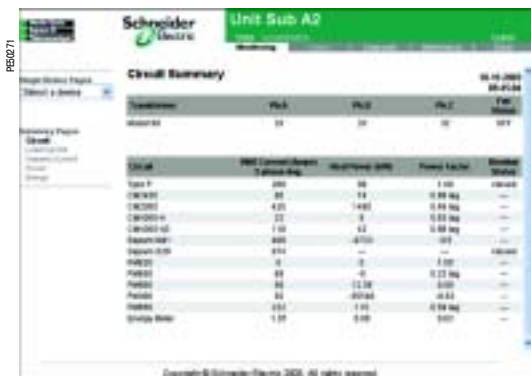
Установка

Установка сбоку на рейке DIN



Установка спереди на рейке DIN





Страница HTML с данными сводной таблицы по всему оборудованию



Страница HTML с эксплуатационными данными об отдельном устройстве



Страница HTML с хронологическими данными об отдельном устройстве

Функции

Очень простое в эксплуатации, программное средство WPG является генератором страниц HTML, которые загружаются в сервер EGX 400. Программа-генератор страниц позволяет:

- выбирать устройства для подключения к серверу;
- передавать на сервер страницы HTML, соответствующие выбранным устройствам.

С помощью программного средства WPG предварительно устанавливаются страницы HTML для следующего оборудования:

- Sepam серии 20, Sepam серии 40, Sepam серии 80 и Sepam 2000;
- Masterpact, оснащенный Micrologic A, P или H;
- Power Meter PM 500, PM 700 и PM 800;
- Circuit Monitor серии 2000, серии 3000 или серии 4000.

WPG является программным обеспечением для ПК, представленным в трех языковых версиях: на английском, испанском и французском языках.

Для заказа WPG обращайтесь в ваше отделение компании Schneider Electric.

Страницы HTML

После передачи на сервер EGX 400 содержит страницы HTML, с помощью которых обеспечивается в защищенной форме дистанционное сопровождение и контроль работы вашего оборудования.

- 1-й этап обслуживания выполняется на основе страниц сводных данных;
- 2-й этап обслуживания выполняется с помощью специальных страниц для конкретного типа оборудования.

Страницы сводных данных

Предлагаются пять страниц, содержащих данные сводной таблицы.

На этих страницах представлены результаты основных видов измерений, полученные от устройств, подсоединенных к серверу.

- Страница 1:
 - действующее среднее значение тока в трех фазах;
 - активная мощность;
 - коэффициент мощности;
 - положение выключателя.
- Страница 2:
 - действующее значение тока по фазам.
- Страница 3:
 - среднее значение тока по фазам.
- Страница 4:
 - среднее значение мощности;
 - пиковая мощность;
 - ссылка на дату и время измерения.
- Страница 5:
 - активная энергия;
 - реактивная энергия;
 - последнее обнуление счетчиков энергии.

Специальные страницы для определенного типа оборудования

На специальных страницах представлены данные по каждому типу применяемых устройств для углубленного анализа работы оборудования, например:

- эксплуатационные данные:
 - мгновенное значение тока по фазам;
 - среднее значение тока по фазам;
 - активная и реактивная мощность;
 - среднее значение напряжения (фазное и линейное);
 - максимальный небаланс;
 - коэффициент мощности;
 - частота;
- информация о событиях:
 - значения максимального и минимального тока;
 - среднее и максимальное значение тока;
 - дата и время последнего обнуления;
- хронология событий:
 - запись в течение 38 дней каждые 15, 30 или 60 мин трех видов данных по выбору (энергия – по умолчанию); эта информация может быть отображена графически или представлена в виде файла Excel.

Датчики фазного тока

С Seram используются два типа датчиков для измерения значений фазного тока:

- трансформаторы тока 1 или 5 А;
- датчики тока типа LPCT (торы Роговского).

Выбор датчиков

Трансформаторы тока 1 или 5 А:

- параметрируются в соответствии с видом применения: точность, электрические характеристики и т.д.;
- выбираются в соответствии со стандартом МЭК 60044-1.

Датчики тока типа LPCT:

- легко параметрируются, то есть один и тот же датчик типа LPCT используется для измерения тока с другим номиналом: так, например, датчик CLP1 может применяться для измерения тока с номинальными значениями в диапазоне от 25 до 1250 А;
- выбираются в соответствии со стандартом МЭК 60044-8 (номинальное вторичное напряжение = 22,5 мВ).

Датчики тока нулевой последовательности

Значения тока нулевой последовательности могут определяться с помощью различных датчиков и схем, выбираемых в зависимости от необходимости измерения того или иного параметра (точность измерения и чувствительность защиты от замыканий на землю).

Ток нулевой последовательности измеряется:

- с помощью специально разработанного тора нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200;
- с помощью трансформатора тока 1 А или 5 А, с использованием промежуточного тора CSH 30;
- с помощью тора нулевой последовательности с коэффициентом трансформации $1/n$, где $50 \leq n \leq 1500$, с использованием адаптера ACE 990;
- рассчитывается Seram по векторной сумме значений тока в трех фазах.

Таблица выбора

Измерительные датчики	Точность	Мин. рекомендуемая уставка	Простота монтажа
тор нулевой последовательности CSH 120 или CSH 200	***	> 1 А	*
1 или 3 ТТ 1 А или 5 А + CSH 30	**	0,10 InTT (DT) 0,05 InTT (IDMT)	**
тор нулевой последовательности + ACE 990	**	0,10 InTT (DT) 0,05 InTT (IDMT)	** при модернизации * при замене на новый
3 ТТ фазного тока (расчет с помощью Seram)	*	0,30 InTT (DT) ⁽¹⁾ 0,10 InTT (IDMT) ⁽¹⁾	***

(1) Минимальная рекомендуемая уставка для функции ANSI 50N/51N с ограничением H2: 0,10 In TT (DT) или 0,05 In TT (IDMT).

Рекомендуется не настраивать функции защиты от замыканий на землю ниже минимальной рекомендуемой уставки во избежание несвоевременного срабатывания защиты, вызванного слишком высокой чувствительностью к обнаружению тока нулевой последовательности или ложного тока нулевой последовательности, появившегося в результате насыщения ТТ.

Более низкие уставки могут использоваться для включения аварийной сигнализации.

05 67 35 N



Трансформатор напряжения VRQ3 без предохранителей

05 67 35 N



Трансформатор напряжения VRQ3 с предохранителями

Функции

Sepam может подсоединяться к любым стандартным трансформаторам напряжения с номинальным вторичным напряжением 100 – 200 В.

Компания Schneider Electric предлагает гамму трансформаторов напряжения:

- для измерения фазного напряжения между фазой и нейтралью: трансформаторы напряжения с одним изолированным выводом среднего напряжения;
- для измерения линейного межфазного напряжения: трансформаторы напряжения с двумя изолированными выводами среднего напряжения;
- с плавким предохранителем или без плавкого предохранителя защиты.

За более подробной информацией обращайтесь в Schneider Electric.

Подключение

Трансформаторы напряжения подключаются к Sepam:

- напрямую (Sepam серии 40 и Sepam серии 80);
- с помощью разъема CCT 640 (Sepam B21, B22) и через дополнительные входы напряжения (Sepam B83).

В таблице ниже указаны различные варианты подключения трансформаторов напряжения к Sepam.

	Sepam B21 и B22	Sepam серии 40	Sepam серии 80	
Количество входов напряжения	4	3	4 основных	4 дополнительных ⁽¹⁾
Разъем для подсоединения	CCT640	-	-	CCT640
Разъем Sepam	B	E	E	B2

(1) Только для Sepam B83.

- В случае прямого подсоединения трансформаторов напряжения к разъему E Sepam с помощью четырех трансформаторов, встроенных в базовый блок Sepam, обеспечивается необходимое согласование и изоляция между трансформаторами напряжения и входными цепями Sepam.
- При подключении трансформаторов напряжения через разъем CCT 640 четыре трансформатора для необходимого согласования и изоляции между ТН и входными цепями Sepam устанавливаются в CCT 640.

055/314



ARJA1.

055/324



ARJP3.

Функции

Seram может подсоединяться к любым трансформаторам стандартного тока 1 А или 5 А. Компания Schneider Electric предлагает гамму трансформаторов тока для измерения значений первичного тока в диапазоне от 50 до 2500 А.

За более подробной информацией обращайтесь в Schneider Electric.

Установка основных параметров и характеристик трансформаторов тока

Параметры и характеристики трансформаторов тока должны быть установлены таким образом, чтобы не вызывать насыщения при значениях тока, требующих точности измерения (минимально 5 In).

Для максимальной токовой защиты

- с независимой выдержкой времени:
ток насыщения должен превышать в 1,5 раза значение уставки;
- с зависимой выдержкой времени:
ток насыщения должен превышать в 1,5 раза наибольшее рабочее значение кривой.

Практический расчет в случае отсутствия информации о регулировках

Вторичный номинальный ток In	Номинальная мощность	Класс точности	Сопротивление вторичной обмотки ТТ R _{CT}	Сопротивление монтажа R ₁
1 А	2,5 ВА	5P 20	< 3 Ом	< 0,075 Ом
5 А	7,5 ВА	5P 20	< 0,2 Ом	< 0,075 Ом

Для дифференциальной защиты

Дифференциальная защита трансформатора и блока “трансформатор – электрическая машина” (ANSI 87T)

Значения первичного тока трансформаторов фазного тока должны вычисляться следующим образом:

$$0,1 \cdot \frac{S}{\sqrt{3} U n1} \leq I_n \leq 2,5 \cdot \frac{S}{\sqrt{3} U n1} \quad \text{для обмотки 1}$$

$$0,1 \cdot \frac{S}{\sqrt{3} U n2} \leq I'n \leq 2,5 \cdot \frac{S}{\sqrt{3} U n2} \quad \text{для обмотки 2.}$$

где:

S – номинальная мощность трансформатора;

In и I'n – первичный ток трансформатора фазного тока соответственно обмоток 1 и 2;

Un1 и Un2 – напряжение соответственно обмоток 1 и 2.

Если пиковый ток включения трансформатора (I_{inrush}) меньше 6,7 x ч2 x In, используются трансформаторы тока:

- типа 5P20 номинальной мощностью VA_{CT} ≥ R_w·in²
- или выбираются в зависимости от напряжения точки перегиба по формуле V_k ≥ (R_{CT} + R_w)·20·in.

Если пиковый ток включения трансформатора (I_{inrush}) больше 6,7 x √2 x In, используются трансформаторы тока:

- типа 5P с предельным коэффициентом точности FLP ≥ 3 · $\frac{I_{inrush}}{\sqrt{2} \cdot I_n}$ номинальной мощностью VA_{CT} ≥ R_w·in²
- или выбираются в зависимости от напряжения точки перегиба по формуле

$$V_k \geq (R_{CT} + R_w) \cdot 3 \cdot \frac{I_{inrush}}{\sqrt{2} \cdot I_n} \cdot in.$$

Данные формулы используются для обмоток 1 и 2 трансформаторов фазного тока.

In и in являются, соответственно, первичным и вторичным номинальным током трансформатора тока (ТТ).

R_{CT} – внутреннее сопротивление ТТ.

R_w – сопротивление монтажа и нагрузки ТТ.

Дифференциальная защита электрической машины (ANSI 87M)

Используются трансформаторы тока:

- типа 5P20 номинальной мощностью VA_{CT} ≥ R_w·in²
- или выбираются в зависимости от напряжения точки перегиба по формуле V_k ≥ (R_{CT} + R_w)·20·in.

Данные формулы используются для трансформаторов фазного тока, расположенных с одной и с другой стороны электрической машины.

in – вторичный номинальный ток трансформатора тока (ТТ).

R_{CT} – внутреннее сопротивление ТТ.

R_w – сопротивление монтажа и нагрузки ТТ.

Дифференциальная защита от замыканий на землю (ANSI 64REF)

■ первичный ток трансформатора тока нейтрали вычисляется следующим образом:

$0,1 I_n \leq \text{первичный ток ТТ нейтрали} \leq 2 I_n$,

где: I_n – первичный ток трансформаторов фазного тока в одной и той же обмотке.

Используются трансформаторы тока:

■ типа 5Р с предельным коэффициентом точности $FLP \geq \max\left(20; 1,6 \frac{I_{3P}}{I_n}; 2,4 \frac{I_{1P}}{I_n}\right)$ и номинальной мощностью $VA_{CT} \geq R_w I_n^2$

■ или выбираются в зависимости от напряжения точки перегиба по формуле

$$V_k \geq (R_{CT} + R_w) \cdot \max\left(20; 1,6 \frac{I_{3P}}{I_n}; 2,4 \frac{I_{1P}}{I_n}\right) \cdot I_n.$$

Данные формулы расчета используются для трансформаторов фазного тока и трансформаторов тока нейтрали.

I_n – вторичный номинальный ток трансформатора тока (ТТ).

R_{CT} – внутреннее сопротивление ТТ.

R_w – сопротивление монтажа и нагрузки ТТ.

I_{3P} – максимальное значение тока трехфазного короткого замыкания.

I_{1P} – максимальное значение тока замыкания на землю.

Токовый разъем CCA 630**Функции**

С помощью разъема CCA 630 осуществляется подключение к Sepam вторичных обмоток трансформаторов тока 1 А или 5 А. Этот разъем имеет три тора-адаптера с пропущенным через них проводом первичной обмотки ТТ, что обеспечивает согласование и изоляцию между цепями 1 А или 5 А и Sepam.

Этот разъем может быть отсоединен под током, так как его отсоединение не размыкает цепь вторичных обмоток трансформаторов тока.

Подключение к разъему CCA 630

■ Откройте 2 боковые крышки для доступа к клеммам подключения.

Для облегчения монтажа их можно снять. После окончания монтажа необходимо установить крышки на место.

■ Если необходимо, снимите шинную перемычку, которая соединяет клеммы 1, 2 и 3.

■ Подсоедините кабели при помощи наконечников с отверстием 4 мм и надежно затяните шесть винтов крепления, обеспечивающих включение цепей вторичных обмоток трансформаторов тока.

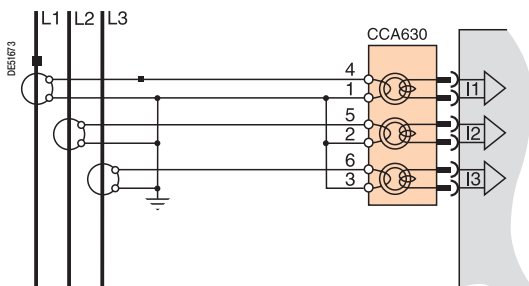
К разъему можно подсоединять кабели сечением от 1,5 до 6 мм² (AWG 16 - AWG 10).

■ Шинная перемычка для клемм 1, 2 и 3 поставляется вместе с разъемом CCA 630.

■ Закройте боковые крышки.

■ Вставьте разъем в 9-контактную розетку на задней панели.

■ Затяните 2 винта крепления разъема CCA 630 на задней панели Sepam.



PE0031



Датчик CLP1

Функции

Датчики типа LPCT (тор Роговского) являются датчиками тока с выходом в виде напряжения и соответствуют стандарту МЭК 60044-8.

Merlin Gerin предлагает следующую гамму датчиков типа LPCT: CLP1, CLP2, CLP3, TLP160 и TLP190.

Токовый разъем CCA 670 / CCA 671

Функции

Подключение трех трансформаторов тока LPCT осуществляется с помощью разъема CCA 670 или CCA 671 на задней панели Sepam.

Подключение только одного или двух датчиков LPCT не допускается и может привести к тому, что Sepam переходит в аварийный режим работы.

С помощью разъемов CCA 670 и CCA 671 обеспечиваются одни и те же функции, а различие состоит в расположении выводов для подключения датчиков LPCT:

- CCA 670: боковые выводы – для Sepam серии 20 и Sepam серии 40;
- CCA 671: радиальные выводы – для Sepam серии 80.

Описание

- 1 3 разъема RJ45 для подключения датчиков LPCT
- 2 3 блока микропереключателей для калибровки разъемов CCA 670 / CCA 671 в соответствии с номинальным значением фазного тока
- 3 Таблица соответствия положения микропереключателей выбранному значению номинального тока I_n (два значения I_n соответствуют одному положению микропереключателя)
- 4 9-штыревой разъем sub-D для подключения тестового оборудования (прямое подключение с помощью адаптера ACE 917 или через разъем CCA 613)

Калибровка разъемов CCA 670 / CCA 671

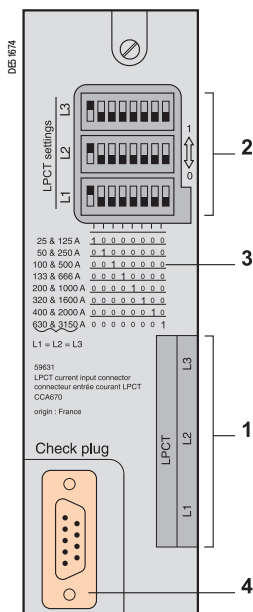
Разъем CCA 670 / CCA 671 должен быть откалиброван в соответствии с величиной номинального первичного тока I_n , измеренного с помощью датчиков LPCT. I_n является значением тока, который соответствует номинальному вторичному напряжению 22,5 мВ. Значение I_n выбирается из следующих значений в амперах: 25, 50, 100, 125, 133, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 666, 1000, 1600, 2000, 3150.

Выбранное значение I_n :

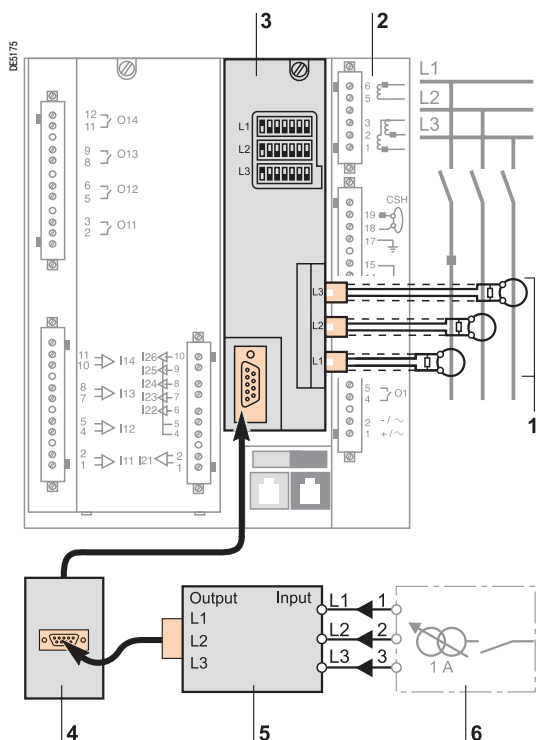
- вводится как основной параметр Sepam;
- конфигурируется с помощью микропереключателей на разъеме CCA 670 / CCA 671.

Рекомендации:

- с помощью отвертки удалите защитный экран с зоны "LPCT settings"; экран защищает 3 блока по 8 микропереключателей, обозначенных L1, L2, L3;
- на блоке L1 установите в положение "1" микропереключатель, соответствующий выбранному значению номинального тока (два значения I_n на один микропереключатель);
- ☐ таблица соответствия положений микропереключателей выбранному значению номиналу тока I_n указана на разъеме;
- ☐ установите оставшиеся 7 микропереключателей на "0";
- установите микропереключатели на блоках L2 и L3 аналогично блоку L1 и закройте защитный экран.



Датчики тока типа LPCT (тор Роговского) Тестирующее устройство



Принцип подключения тестирующего устройства

- 1 Датчик LPCT, снабженный экранированным кабелем с желтым разъемом RJ45 для прямого подключения к разъему CCA 670 / CCA 671
- 2 Устройство Seram
- 3 Разъем CCA 670 / CCA 671, интерфейс согласования напряжения, выдаваемого датчиками LPCT, со значениями номинального тока, установленными с помощью микропереключателей:
 - CCA 670: боковые выводы — для Seram серии 20 и Seram серии 40;
 - CCA 671: радиальные выводы — для Seram серии 80
- 4 Разъем CCA 613 для выносного тестирующего устройства, монтируемый заподлицо на передней панели ячейки, подсоединяемый с помощью 3-метрового шнура к вводу разъема CCA 670 / CCA 671 (9-штыревой разъем sub-D)
- 5 Адаптер ACE 917 для тестирования защит с помощью стандартной тестовой коробки при подсоединении Seram к датчикам LPCT
- 6 Стандартная тестовая коробка

Адаптер ACE 917

Функции

Адаптер ACE 917 используется для тестирования защит с помощью стандартного тестирующего устройства в случае, если Seram подсоединен к датчикам LPCT.

Адаптер ACE 917 устанавливается:

- между стандартным тестирующим устройством;
- разъемом для тестирующего устройства датчика LPCT:
- интегрированным в разъем CCA 670 / CCA 671 Seram;
- через вспомогательный разъем CCA 613.

Адаптер ACE 917 поставляется:

- со шнуром питания;
- со шнуром длиной 3 м для соединения адаптера ACE 917 / разъема для тестирующего устройства датчика LPCT с разъемом CCA 670 / CCA 671 или CCA 613.

Характеристики

питание	115 / 230 В пер. тока
защита, с выдержкой времени, плавким предохранителем размером 5 x 20 мм	ном. ток: 0,25 А

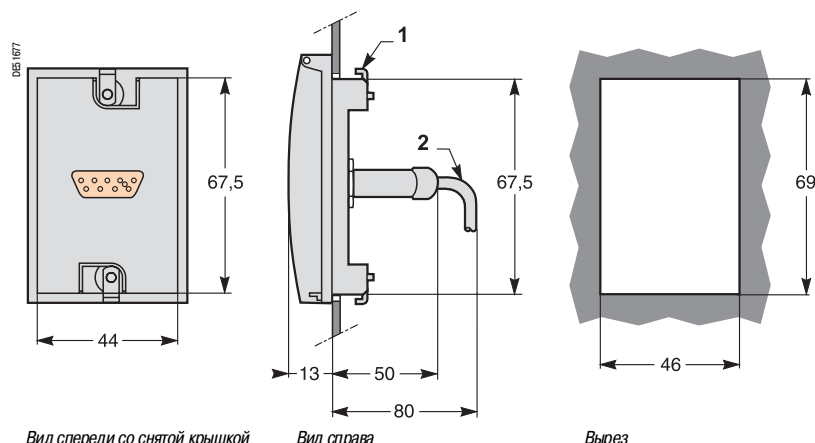
Разъем для выносного тестирующего устройства CCA 613

Функции

Разъем для тестирующего устройства CCA 613, монтируемый заподлицо на передней панели ячейки и подсоединяемый с помощью 3-метрового шнура, используется для передачи данных от интегрированного тестирующего устройства на разъем интерфейса CCA 670 / CCA 671 на задней панели Seram.

Описание и размеры

- 1 Установочная защелка
- 2 Провод



Вид спереди со снятой крышкой

Вид справа

Вырез



Торы нулевой последовательности CSH 120 и CSH 200

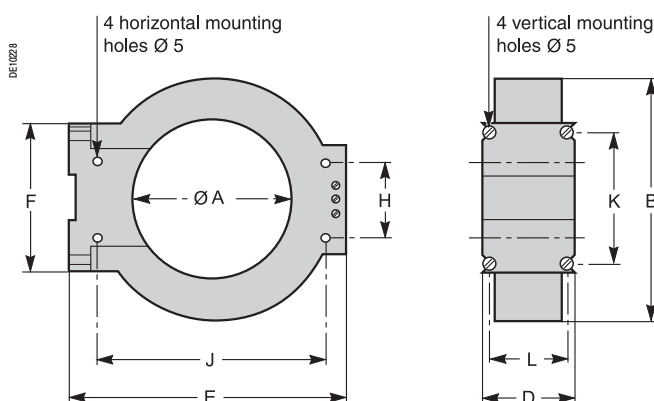
Функции

Специально разработанные торы CSH 120 и CSH 200 используются для прямого измерения тока нулевой последовательности. Единственное различие между ними заключается в их диаметре. Ввиду своей низковольтной изоляции они могут применяться только с кабелями.

Характеристики

	CSH 120	CSH200
внутренний диаметр	120 мм	200 мм
масса	0,6 кг	1,4 кг
точность	±5% при 20 °C ±6% макс. при температуре от -25 до +70 °C	
коэффициент трансформации	1/470	
максимально допустимый ток	20 кА - 1 с	
рабочая температура	от - 25 до +70 °C	
температура хранения	от - 40 до +85 °C	

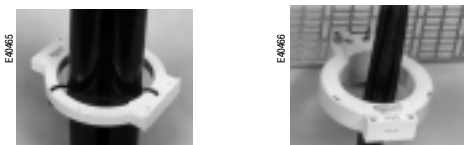
Размеры



Размеры	A	B	D	E	F	H	J	K	L
CSH 120	120	164	44	190	76	40	166	62	35
CSH200	200	256	46	274	120	60	257	104	37

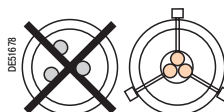


Торы нулевой последовательности CSH 120 и CSH 200 должны устанавливаться на изолированных кабелях. Кабели номинального напряжения выше 1000 В должны быть защищены, помимо этого, заземленным экраном.



Монтаж

Сведите кабель (кабели) среднего напряжения к центру тора. Поддерживайте кабель с помощью хомутов из изоляционного материала. Не забудьте пропустить внутри тора кабель заземления экранов трех кабелей среднего напряжения.



Подключение

Подключение к Seram серии 20 и Seram серии 40

Подключение к входу тока нулевой последовательности IO, к разъему (A), выводам 19 и 18 (экран).

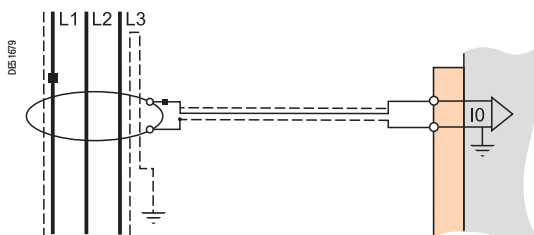
Подключение к Seram серии 80

■ Подключение к входу тока нулевой последовательности IO, к разъему (E), выводам 15 и 14 (экран).

■ Подключение к входу тока нулевой последовательности I'0, к разъему (E), выводам 18 и 17 (экран).

Рекомендуемый кабель

- Экранированный кабель в изолирующей оболочке.
 - Сечение кабеля не менее 0,93 мм² (AWG 18).
 - Линейное сопротивление < 100 мОм/м.
 - Прочность изоляции не менее 1000 В.
- Подсоедините экран кабеля к Seram по кратчайшему пути. Прижмите кабель к неподвижным частям ячейки. Заземление экрана кабеля осуществляется в Seram. Не заземляйте этот кабель никаким другим способом. Максимальное сопротивление проводов подключения к Seram не должно превышать 4 Ом.





Вертикальный монтаж
тора-адаптера CSH 30



Горизонтальный монтаж
тора-адаптера CSH 30

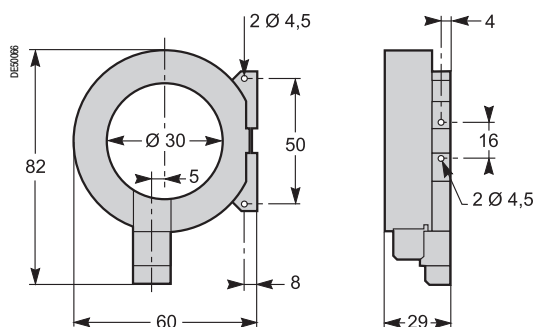
Функции

Тор CSH 30 используется как адаптер, когда измерение тока нулевой последовательности осуществляется трансформаторами тока нулевой последовательности 1 А или 5 А.

Характеристики

масса	0,12 кг
установка	на симметричной рейке DIN в вертикальном или горизонтальном положении

Размеры

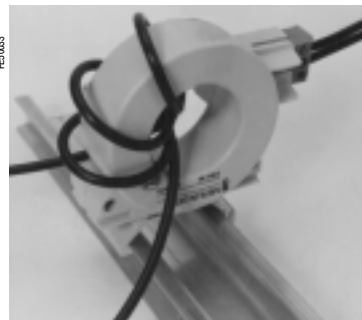


Подключение

Адаптация к типу трансформатора тока 1 А или 5 А осуществляется посредством изменения количества витков проводов вторичной обмотки, пропущенных через тор CSH 30:

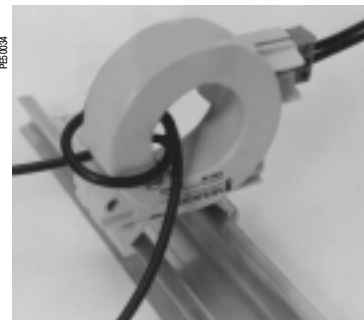
- для номинального тока 5 А — 4 витка;
- для номинального тока 1 А — 2 витка.

Подключение к вторичной обмотке 5 А

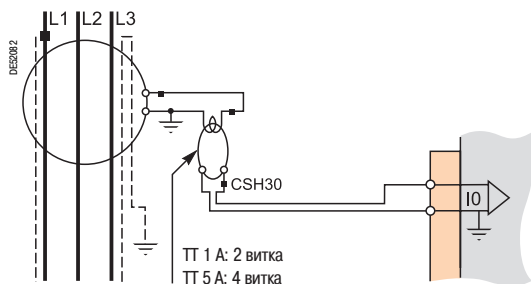


- Выполните подключение к разъему.
- Сделайте 4 витка проводом вторичной обмотки трансформатора в торе CSH 30.

Подключение к вторичной обмотке 1 А



- Выполните подключение к разъему.
- Сделайте 2 витка проводом вторичной обмотки трансформатора в торе CSH 30.



Подключение к Sepam серии 20 и Sepam серии 40

Подключение к входу тока нулевой последовательности I₀, к разъему (A), выводам 19 и 18 (экран).

Подключение к Sepam серии 80

- Подключение к входу тока нулевой последовательности I₀, к разъему (E), выводам 15 и 14 (экран).
- Подключение к входу тока нулевой последовательности I'0, к разъему (E), выводам 18 и 17 (экран).

Рекомендуемый кабель

- Экранированный кабель в изолирующей оболочке.
- Сечение кабеля не менее 0,93 мм² (AWG 18) и не более 2,5 мм².
- Линейное сопротивление < 100 мОм/м.
- Прочность изоляции не менее 1000 В.
- Максимальная длина 2 м.

Тор CSH 30 должен обязательно устанавливаться вблизи Sepam (расстояние между Sepam и тором CSH 30 не более 2 м).

Прижмите кабель к неподвижным частям ячейки.

Заземление экрана кабеля осуществляется в Sepam.

Не заземляйте этот кабель никаким другим способом.



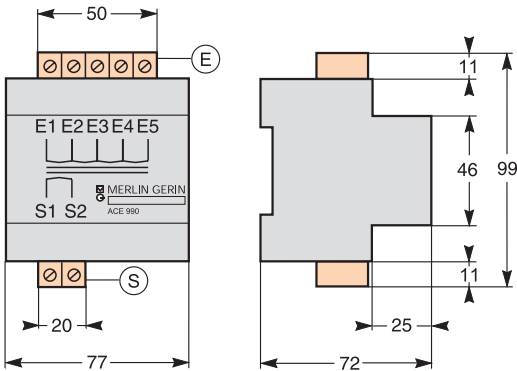
Адаптер ACE 990

Функции

Адаптер ACE 990 позволяет осуществлять согласование результатов измерений между тором тока нулевой последовательности среднего напряжения с коэффициентом 1/n ($50 \leq n \leq 1500$) и входом тока нулевой последовательности Sepam.

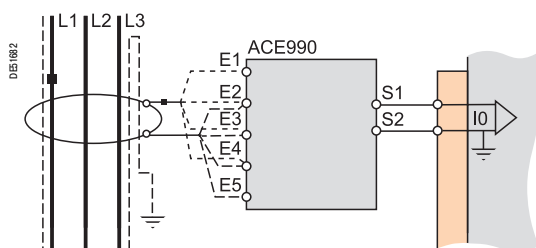
Характеристики

масса	0,64 кг
установка	на симметричной рейке DIN
точность по амплитуде	$\pm 1\%$
точность по фазе	$< 2^\circ$
максимально допустимый ток	20 кА – 1 с (на первичной обмотке тора среднего напряжения с коэффициентом трансформации 1/50, без насыщения)
рабочая температура	от -5 до +55 °C
температура хранения	от -25 до +70 °C



Описание и размеры

- Ⓔ Вводной зажим адаптера ACE 990 для подключения тора нулевой последовательности
- Ⓕ Отходящий зажим адаптера ACE 990 для подключения входа тока нулевой последовательности Sepam



Подключение

Подключение тора нулевой последовательности

К адаптеру ACE 990 можно подключить только один тор.

Вторичная обмотка тора среднего напряжения подключается к 2 из 5 входных клемм адаптера ACE 990.

Для правильного подключения этих двух клемм необходимо знать следующее:

■ коэффициент тора нулевой последовательности ($1/n$);

■ мощность тора;

■ примерное значение номинального тока $In0$

($In0$ является основным параметром Sepam, по величине которого устанавливается диапазон регулировок функций защиты от замыканий на землю 0,1 – 15 $In0$).

Таблица, приведенная ниже, позволяет определить:

■ 2 входные клеммы адаптера ACE 990 для подключения вторичной обмотки тора среднего напряжения;

■ тип параметризуемого датчика тока нулевой последовательности;

■ точное значение установки номинального тока нулевой последовательности $In0$, которое можно определить по следующей формуле: $In0 = k \times \text{количество витков тора}$,

где: k – коэффициент, определяемый по приведенной ниже таблице.

Для обеспечения правильной работы системы должно соблюдаться направление подключения тора к адаптеру, в частности, клемма вторичной обмотки S1 тора среднего напряжения должна быть подсоединена к клемме с меньшим индексом (Ex).

Значение k	Входные клеммы подключения ACE 990	Выбор параметров датчика тока нулевой последовательности	Мин. мощность тора среднего напряжения
0,00578	E1 - E5	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,00676	E2 - E5	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,00885	E1 - E4	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,00909	E3 - E5	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,01136	E2 - E4	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,01587	E1 - E3	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,01667	E4 - E5	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,02000	E3 - E4	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,02632	E2 - E3	ACE990 - диапазон 1	0,1 ВА
0,04000	E1 - E2	ACE990 - диапазон 1	0,2 ВА
0,05780	E1 - E5	ACE990 - диапазон 2	2,5 ВА
0,06757	E2 - E5	ACE990 - диапазон 2	2,5 ВА
0,08850	E1 - E4	ACE990 - диапазон 2	3,0 ВА
0,09091	E3 - E5	ACE990 - диапазон 2	3,0 ВА
0,11364	E2 - E4	ACE990 - диапазон 2	3,0 ВА
0,15873	E1 - E3	ACE990 - диапазон 2	4,5 ВА
0,16667	E4 - E5	ACE990 - диапазон 2	4,5 ВА
0,20000	E3 - E4	ACE990 - диапазон 2	5,5 ВА
0,26316	E2 - E3	ACE990 - диапазон 2	7,5 ВА

Подключение к Sepam серии 20 и Sepam серии 40

Подключение к входу тока нулевой последовательности I0, к разъему (A), выводам 19 и 18 (экран).

Подключение к Sepam серии 80

■ Подключение к входу тока нулевой последовательности I0, к разъему (E), выводам 15 и 14 (экран).

■ Подключение к входу тока нулевой последовательности I'0, к разъему (E), выводам 18 и 17 (экран).

Рекомендуемые кабели

■ Кабель, соединяющий тор с адаптером ACE 990: длина менее 50 м.

■ Кабель, соединяющий адаптер ACE 990 и Sepam: экранированный в изолирующей оболочке, длиной не более 2 м.

■ Сечение кабеля должно быть от 0,93 мм² (AWG 18) до 2,5 мм² (AWG 13).

■ Линейное сопротивление < 100 мОм/м.

■ Прочность изоляции не менее 100 В.

Подсоедините экран кабеля по кратчайшему пути (не более 2 см) к клемме экрана разъема Sepam.

Прижмите кабель к неподвижным частям ячейки.

Заземление экрана кабеля осуществляется в Sepam.

Не заземляйте этот кабель никаким другим способом.

Пример:

Допустим, что используемый тор имеет коэффициент $1/400$ 2 ВА в диапазоне измерений от 0,5 до 60 А.

Требуется подключить этот тор к Sepam с помощью адаптера ACE 990.

Для этого следует:

1. Выбрать примерное значение номинального тока $In0$, допустим, 5 А.
2. Рассчитать коэффициент: $\text{приблизительное значение } In0 / \text{количество витков} = 5/400 = 0,0125$
3. Найти по приведенной таблице наиболее близкое значение коэффициента k : $k = 0,01136$.
4. Контролировать минимальную требуемую мощность тора: $\text{тор } 2 \text{ ВА} > 0,1 \text{ ВА} \rightarrow \text{ОК}$.
5. Подсоединить вторичную обмотку тора к клеммам E2 и E4 адаптера ACE 990.
6. Установить на Sepam параметры в соответствии с расчетом: $In0 = 0,01136 \times 400 = 4,5 \text{ А}$.

Эта величина тока $In0$ позволяет контролировать ток в пределах от 0,45 до 67,5 А.

Подключение вторичной обмотки тора среднего напряжения:

■ клемма S1 тора среднего напряжения подключается к клемме E2 адаптера ACE 990;

■ клемма S2 тора среднего напряжения подключается к клемме E4 адаптера ACE 990.

Введение	7
Seram серии 20 и Seram серии 40	43
Seram серии 80	79
Дополнительные модули и Дополнительное оборудование	129

Заказ оборудования	184
Seram серии 20	184
Seram серии 40	185
Seram серии 80	186
Дополнительное оборудование Seram и запасные части	187

Необходимое количество
единиц Serap

Данная система позволяет сделать заказ Serap в полном составе. Укажите требуемые характеристики оборудования, отметив соответствующие квадратики ☒ по вашему выбору.

Базовые блоки, разъемы и виды применения												
Базовое устройство и дисплей (UMI)				Применение	Тип	Датчик						
Базовое устройство с усовершенствованным UMI	S10UD	59607		подстанция	S20	59620		ТТ	или LPTT			
	(1) Приспособление для опломбирования	AMT852	59639	трансформатор	T20	59621		ТТ	или LPTT			
(1) Используется только с усовершенствованным UMI.												
Базовое устройство без дисплея	S10UX	59603		двигатель	M20	59622		ТТ	или LPTT			
	Выносной дисплей усовершенствованного UMI	DSM303	59608			сборные шины	B21	59624		VT		
		Соединительный кабель	L = 0.6 м		CCA770		59660		B22	59625		PT
			L = 2 м		CCA772		59661					
	L = 4 м	CCA774	59662									
	Монтажная плата	AMT840	59670									
Рабочий язык												
Серия серии 20	англ./фр.	59609										
	англ./русс.	59611										
Разъемы												
Тип	под винт	CCA620	59668									
	под наконечник с ушком	CCA622	59669									

Модули, оборудование связи и торы нулевой последовательности										
Торы нулевой последовательности				Модули						
датчик тока нулевой последовательности (Ø 120 мм)				Модули входов/выходов						
датчик тока нулевой последовательности (Ø 200 мм)				модуль с 10 входами / 4 выходами 24-250 В пост. тока		MES114		59646		
тор-адаптер тока нулевой последовательности				модуль с 10 входами / 4 выходами 110-125 В пост. тока / пер. тока		MES114E		59651		
адаптер				модуль с 10 входами / 4 выходами 220-250 В пост. тока / пер. тока		MES114F		59652		
Примечание. Базовый блок Serap имеет 4 выхода.										
Выносные модули								Соединительный кабель		
модуль на 8 температурных датчиков		MET148-2	59641	☐	L = 0.6 м	CCA770	59660			
					L = 2 м	CCA772	59661			
					L = 4 м	CCA774	59662			
Примечание. Модуль MET 148-2 используется только для видов применения Т (трансформатор) и М (двигатель).										
модуль аналогового выхода		MSA141	59647	☐	L = 0.6 м	CCA770	59660			
					L = 2 м	CCA772	59661			
					L = 4 м	CCA774	59662			
Оборудование связи										
Модули связи								Соединительный кабель		
модуль связи RS 485, 2-проводной		ACE949-2	59642	☐	CCA612					59663
модуль связи RS 485, 4-проводной		ACE959	59643	☐	CCA612					59663
модуль оптоволоконной линии связи		ACE937	59644	☐	CCA612					59663
Многопротокольные интерфейсы (преобразователи) (Modbus, DNP3 или МЭК 60870-5-103)										
интерфейс RS 485, 2-проводной		ACE969TP	59720	☐	CCA612					59663
интерфейс для оптоволоконной линии связи		ACE969FO	59721	☐	CCA612					59663
Примечание. Только один модуль связи для каждого вида применения.										

Необходимое количество
единиц Sepam

Данная система позволяет сделать заказ Sepam в полном составе. Укажите требуемые характеристики оборудования, отметив соответствующие квадратики ☒ по вашему выбору.

Базовые блоки, разъемы и виды применения

Базовое устройство и дисплей (UMI)				Применение	Тип	Датчик			
Базовое устройство с усовершенствованным UMI	S10MD	59604	☐	подстанция	S40	59680	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
Приспособление для опломбирования (1)	AMT852	59639	☐		S41	59681	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
(1) Используется только с усовершенствованным UMI.					S42	59682	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
Базовое устройство без дисплея	S10MX	59600	☐	трансформатор	T40	59683	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
Выносной дисплей усовершенствованного UMI	DSM303	59608	☐		T42	59684	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
Соединительный кабель	L = 0.6 м	CCA770	59660 ☐	двигатель	M41	59685	☐	ТТ ☐	или LPTT ☐
	L = 2 м	CCA772	59661 ☐	генератор	G40	59686 ☐	ТТ ☐	или LPTT ☐	
	L = 4 м	CCA774	59662 ☐						
Монтажная плата	AMT840	59670	☐					59630 ☐	59631 ☐
								CCA630 ☐	CCA670 ☐
Рабочий язык									
Серия серии 20	англ./фр.	59615	☐						
	англ./русс.	59616	☐						
Разъемы									
Тип	под винт	CCA620 - 59668 и CCA626 -	59656 ☐						
	под наконечник с ушком	CCA622 - 59669 и CCA627 -	59657 ☐						

Модули, оборудование связи и торы нулевой последовательности

Торы нулевой последовательности			
датчик тока нулевой последовательности (Ø 120 мм)	CSH120	59635	☐
датчик тока нулевой последовательности (Ø 200 мм)	CSH200	59636	☐
тор-адаптер тока нулевой последовательности	CSH30	59634	☐
адаптер	ACE990	59672	☐

Модули	
Модули входов/выходов	
модуль с 10 входами / 4 выходами 24-250 В пост. тока	MES114 59646 ☐
модуль с 10 входами / 4 выходами 110-125 В пост. тока / пер. тока	MES114E 59651 ☐
модуль с 10 входами / 4 выходами 220-250 В пост. тока / пер. тока	MES114F 59652 ☐
Примечание. Базовый блок Sepat имеет 4 выхода.	
Выносные модули	
модуль на 8 температурных датчиков	MET148-2 59641 ☐
	L = 0.6 м CCA770 59660 ☐
	L = 2 м CCA772 59661 ☐
	L = 4 м CCA774 59662 ☐
Примечание. Модуль MET 148-2 используется только для видов применения T (трансформатор), M (двигатель) и G (генератор). Можно использовать максимально два модуля для каждого вида применения.	
модуль аналогового выхода	MSA141 59647 ☐
	L = 0.6 м CCA770 59660 ☐
	L = 2 м CCA772 59661 ☐
	L = 4 м CCA774 59662 ☐
Примечание. Модуль MSA 141 используется для всех видов применения.	

Оборудование связи	
Модули связи	
модуль связи RS 485, 2-проводной ACE949-2	59642 ☐
модуль связи RS 485, 4-проводной ACE959	59643 ☐
модуль оптоволоконной линии связи	ACE937 59644 ☐
Многопротокольные интерфейсы (преобразователи) (Modbus, DNP3 или МЭК 60870-5-103)	
интерфейс RS 485, 2-проводной	ACE969TP 59720 ☐
интерфейс для оптоволоконной линии связи	ACE969FO 59721 ☐
Примечание. Только один модуль связи для каждого вида применения.	

Необходимое количество
единиц Serap

Данная система позволяет сделать заказ Serap в полном составе. Укажите требуемые характеристики оборудования, отметив соответствующие квадратики ☒ по вашему выбору, или укажите необходимое количество единиц в специально отведенных местах .

Базовые блоки Serap серии 80, картридж, разъемы и виды применения										
Базовое устройство и дисплей (UMI)				Применение	Тип	Датчик В1		Датчик В2		
Базовое устройство с графическим UMI		SEP888	59705	подстанция	S80	59729	ТТ или LPTT			
Базовое устройство с усовершенствованным UMI		SEP383	59704		S81	59730	ТТ или LPTT			
Базовое устройство без дисплея		SEP080	59703		S82	59731	ТТ или LPTT			
Модуль выносного усовершенствованного UMI (обязательно используется с SEP 080)		DSM303	59608	трансформатор	S84	59732	ТТ или LPTT			
Соединительный кабель		L = 0.6 м	CCA770		59660	T81	59733	ТТ или LPTT		
		L = 2 м	CCA772		59661	T82	59734	ТТ или LPTT		
		L = 4 м	CCA774	59662	T87	59735	ТТ	ТТ		
Монтажная плата		AMT880	59706	двигатель	M81	59736	ТТ или LPTT			
					M87	59737	ТТ или LPTT	ТТ или LPTT		
					M88	59738	ТТ	ТТ		
				генератор	G82	59739	ТТ или LPTT			
					G87	59741	ТТ или LPTT	ТТ или LPTT		
					G88	59742	ТТ	ТТ		
				сборные шины	B80	59743	ТТ или LPTT			
					B83	59744	ТТ	VT		
				конденсатор	C86	59745	ТТ или LPTT	ТТ		
							59630	59702	59630	59702
						CCA630	CCA671	CCA630	CCA671	CTT640
Разъемы										
Тип	под винт	CCA620	59668							
	под наконечник с ушком	CCA622	59669							

Примечание. Включая 8 пружинных защелок крепления.

Картридж

Картридж памяти	MMS020	59707	☐
Программа Logipat	SFT080	59711	☐

Примечание. Оборудование, необходимое для эксплуатации программы Logipat.

Рабочий язык

Serap серии 80	англ./фр.	59709	☐
	англ./русс.	59710	☐

Разъемы

Тип	под винт	CCA620	59668	☐
	под наконечник с ушком	CCA622	59669	☐

Модули, оборудование связи и торы нулевой последовательности

Торы нулевой последовательности			
датчик тока нулевой последовательности (Ø 120 мм)	CSH120	59635	
датчик тока нулевой последовательности (Ø 200 мм)	CSH200	59636	
тор-адаптер тока нулевой последовательности	CSH30	59634	
адаптер	ACE990	59672	

Модули				
Модули входов/выходов				
модуль с 14 входами / 6 выходами 24-250 В пост. тока		MES120	59715	
модуль с 14 входами / 6 выходами 220-250 В пост. тока		MES120G	59716	
Примечание. Базовый блок Serap уже имеет 5 выходов, можно добавить три модуля входов/выходов.				
Выносные модули			Соединительный кабель	
модуль на 8 температурных датчиков	MET148-2	59641	L = 0.6 м	CCA770 59660
			L = 2 м	CCA772 59661
			L = 4 м	CCA774 59662
Примечание. Модуль MET 148-2 используется только для видов применения Т (трансформатор), М (двигатель), G (генератор) и С (конденсатор). Можно использовать максимально два модуля для каждого вида применения.				
модуль аналогового выхода	MSA141	59647	L = 0.6 м	CCA770 59660
			L = 2 м	CCA772 59661
			L = 4 м	CCA774 59662
Примечание. Модуль MSA 141 используется для всех видов применения.				
модуль контроля синхронизма		MCS025	59712	
монтажная плата		AMT840	59670	

Примечание. Модуль MCS 025 используется только для видов применения S (подстанция), В (сборные шины) и Т (трансформатор). Соединительный кабель CCA 785 и разъем напряжения CСТ 640 включены в комплект поставки.

Оборудование связи

Модули связи		Соединительный кабель	
модуль связи RS 485, 2-проводной	ACE949-2	59642	CCA612 59663
модуль связи RS 485, 4-проводной	ACE959	59643	CCA612 59663
модуль оптоволоконной линии связи	ACE937	59644	CCA612 59663
Многopротокольные интерфейсы (преобразователи) (Modbus, DNP3 или МЭК 60870-5-103)			
модуль связи RS 485, 2-проводной	ACE969TP	59720	CCA612 59663
модуль оптоволоконной линии связи	ACE969FO	59721	CCA612 59663

Примечание. Общее количество модулей связи не должно быть больше двух.

Укажите требуемые характеристики оборудования, отметив соответствующие квадратики ☒ по вашему выбору, или укажите необходимое количество единиц в специально отведенных местах .

Монтажные принадлежности**Seram серии 20, Seram серии 40 или модуль MCS 025**

монтажная плата	AMT840	59670	
-----------------	--------	-------	----------------------

Seram серии 20 и Seram серии 40 с усовершенствованным UMI

устройство для опломбирования	AMT852	59639	
-------------------------------	--------	-------	----------------------

Seram серии 80

монтажная плата	AMT880	59706	
заглушка	AMT820	59699	

Программное обеспечение

комплект программного обеспечения Seram для работы на ПК: SFT 2841 и SFT 2826 (1 CD-ROM без соединительного кабеля CCA 783)	SFT2841 CD	59679	
кабель для соединения с ПК	CCA783	59664	

Модули входов/выходов**Seram серии 20 и Seram серии 40**

модуль с 10 входами / 4 выходами 24-250 В пост. тока	MES114	59646	
модуль с 10 входами / 4 выходами 110-125 В пост. тока / пер. тока	MES114E	59651	
модуль с 10 входами / 4 выходами 220-250 В пост. тока / пер. тока	MES114F	59652	

Seram серии 80

модуль с 14 входами / 6 выходами 24-250 В пост. тока	MES120	59715	
модуль с 14 входами / 6 выходами 220-250 В пост. тока	MES120G	59716	

Выносные модули и соединительные кабели

модуль на 8 температурных датчиков	MET148-2	59641	
модуль аналогового выхода	MSA141	59647	
выносной дисплей усовершенствованного UMI	DSM303	59608	
модуль контроля синхронизма (с соединительным кабелем CCA 785)	MCS025	59712	
соединительный кабель для присоединения выносного модуля длиной 0,6 м	CCA770	59660	
соединительный кабель для присоединения выносного модуля длиной 2 м	CCA772	59661	
соединительный кабель для присоединения выносного модуля длиной 4 м	CCA774	59662	
соединительный кабель для присоединения модуля контроля синхронизма длиной 2 м (запасные части)	CCA785	59665	

Оборудование связи**Модули связи Seram**

модуль связи Modbus RS 485, 2-проводной, без кабеля CCA 612	ACE949-2	59642	
модуль связи Modbus RS 485, 4-проводной, без кабеля CCA 612	ACE959	59643	
модуль оптоволоконной линии связи Modbus, без кабеля CCA 612	ACE937	59644	
многопротокольный модуль связи RS 485, 2-проводной, без кабеля CCA 612	ACE969TP	59720	
многопротокольный модуль оптоволоконной линии связи, без кабеля CCA 612	ACE969FO	59721	
соединительный кабель длиной 3 м	CCA612	59663	

Преобразователи

адаптер RS 232 / RS 485	ACE909-2	59648	
интерфейс RS 485 / RS 485 (пер. ток)	ACE919CA	59649	
интерфейс RS 485 / RS 485 (пост. ток)	ACE919CC	59650	
шлюз Ethernet (Merlin Gerin)	EGX200	EGX200MG	
web-сервер Ethernet (Merlin Gerin)	EGX400	EGX400MG	

Торы нулевой последовательности

датчик тока нулевой последовательности (Ø 120 мм)	CSH120	59635	
датчик тока нулевой последовательности (Ø 200 мм)	CSH200	59636	
тор-адаптер тока нулевой последовательности	CSH30	59634	
адаптер	ACE990	59672	

Оборудование для датчиков фазного тока типа LPCT

адаптер для датчика типа LPCT	ACE917	59667	
разъем для выносного тестирующего устройства датчика типа LPCT	CCA613	59666	

Укажите требуемые характеристики оборудования, отметив соответствующие квадратики ☒ по вашему выбору, или укажите необходимое количество единиц в специально отведенных местах .

Документация

Seram серии 20

Руководство по эксплуатацииPCRED301005ENFR

Seram серии 40

Руководство по эксплуатацииPCRED301006ENFR

Seram серии 80

Руководство по эксплуатации. Функции измерения, защиты, управления и контроляSEPED303001ENFR

Руководство по эксплуатации. Связь ModbusSEPED303002ENFR

Руководство по установке и применениюSEPED303003ENFR

Протоколы связи

Протокол DNP3SEPED305001ENFR

Протокол МЭК 60870-5-103SEPED305002ENFR

Примечание.

Техническая документация заказывается отдельно в отделе технической документации Schneider Electric.

Дополнительные разъемы

Seram

20-контактный разъем под винтCCA62059668

20-контактный разъем под наконечник с ушкомCCA62259669

6-контактный разъем под винтCCA62659656

6-контактный разъем под наконечник с ушкомCCA62759657

токовый разъем для ТТ 1 А/ 5 АCCA63059630

токовый разъем с боковыми контактами для датчика типа LPCTCCA67059631

токовый разъем с радиальными контактами для датчика типа LPCTCCA67159702

разъем напряжения для ТНCTT64059632

Модули MES

разъемы для 2 модулей MES 114 и 2 модулей MES 120комплект 264059676

Запасные базовые блоки для Seram серии 80

с графическим UMISEP88859705

с усовершенствованным UMISEP38359704

без дисплеяSEP08059703

12 пружинных защелок крепленияXBTZ3002

Примечание.

Запасные базовые блоки поставляются без разъемов и без картриджа запоминающего устройства.

Сменный картридж запоминающего устройства для Seram серии 80

Применение	Тип		Рабочий язык		Logipam	
			59709	59710	59711	
подстанция	S80	59729	EN/FR	англ./русск.		
	S81	59730	EN/FR	англ./русск.		
	S82	59731	EN/FR	англ./русск.		
	S84	59732	EN/FR	англ./русск.		
трансформатор	T81	59733	EN/FR	англ./русск.		
	T82	59734	EN/FR	англ./русск.		
	T87	59735	EN/FR	англ./русск.		
двигатель	M81	59736	EN/FR	англ./русск.		
	M87	59737	EN/FR	англ./русск.		
	M88	59738	EN/FR	англ./русск.		
генератор	G82	59739	EN/FR	англ./русск.		
	G87	59741	EN/FR	англ./русск.		
	G88	59742	EN/FR	англ./русск.		
сборные шины	B80	59743	EN/FR	англ./русск.		
	B83	59744	EN/FR	англ./русск.		
конденсатор	C86	59745	EN/FR	англ./русск.		

188

Merlin Gerin