

Vigilohm IM10 и IM20

Устройство контроля изоляции

Руководство пользователя

VIGED310022RU-04
06/2021



Правовая информация

Торговая марка Schneider Electric и любые товарные знаки Schneider Electric SE и ее дочерних компаний, упоминаемые в данном руководстве, являются собственностью компании Schneider Electric SE или ее дочерних компаний. Все остальные торговые марки могут быть товарными знаками соответствующих владельцев. Данное руководство и его содержимое защищены действующим законодательством об авторском праве и предоставляются только для информационных целей. Запрещается воспроизводить или передавать любую часть данного руководства в любой форме или любыми средствами (включая электронные, механические, фотокопирование, запись или иные) для любых целей без предварительного письменного разрешения компании Schneider Electric.

Компания Schneider Electric не предоставляет никаких прав или лицензий на коммерческое использование руководства или его содержимого, за исключением неисключительной и персональной лицензии на консультирование по нему на условиях "как есть".

Установка, эксплуатация, сервисное и техническое обслуживание оборудования Schneider Electric должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Поскольку стандарты, спецификации и конструкции периодически изменяются, информация в данном руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

В той степени, в которой это разрешено применимым законодательством, компания Schneider Electric и ее дочерние компании не несут ответственности за любые ошибки или упущения в информационных материалах или последствия, возникшие в результате использования содержащейся в настоящем документе информации.

Информация по технике безопасности

Важная информация

Внимательно прочтите данное руководство и ознакомьтесь с оборудованием перед установкой, работой, ремонтом или обслуживанием. В данном руководстве либо на оборудовании могут быть следующие специальные сообщения, предупреждающие о потенциальной опасности или указывающие на информацию, уточняющую либо упрощающую использование.



Дополнительные предупреждающие ярлыки символов «Опасно» и «Осторожно» указывают на опасность поражения электрическим током при несоблюдении инструкций, что может привести к травмам.



Это предупреждающий символ. Используется для предупреждения о потенциальной опасности получения травм. Чтобы избежать травм или летального исхода, выполняйте все указания инструкций по безопасности, сопровождающие данный символ.

ОПАСНО

ОПАСНО — указывает на неизбежную опасность, которая в случае возникновения **влечет за собой** серьезные травмы или смерть.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО — указывает на опасную ситуацию, которая в случае возникновения **может повлечь за собой** серьезные травмы или смерть.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ — указывает на опасную ситуацию, которая в случае возникновения **может повлечь за собой** травмы легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ЗАМЕЧАНИЕ — используется для того, чтобы обратить внимание на примеры, не связанные с травмами.

Примите во внимание

Электрическое оборудование должно устанавливаться, использоваться, ремонтироваться и обслуживаться только квалифицированным персоналом. Schneider Electric не несет ответственности за последствия, вызванные использованием данного материала. Квалифицированный сотрудник должен иметь навыки и знания, относящиеся к конструкции, установке и эксплуатации электрического оборудования, а также пройти обучение технике безопасности, чтобы уметь распознавать и предотвращать соответствующие опасные ситуации.

Уведомление

FCC

Это устройство было протестировано и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса В в соответствии с частью 15 правил Федеральной комиссии связи (FCC). Эти ограничения введены для того, чтобы обеспечить необходимую защиту от неблагоприятных воздействий при работе устройства в жилых помещениях. Это устройство генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если не установлено и не используется в соответствии с инструкциями, может вызвать серьезные помехи для радиокommunikаций. Вместе с тем, нельзя гарантировать отсутствие электрических помех в определенной электрической системе. Если данное устройство не вызывает серьезных помех радио- или телеприемнику, что можно определить при выключении и включении устройства, пользователю рекомендуется попробовать устранить помехи одной или несколькими из следующих мер:

- переориентируйте или переставьте приемную антенну;
- увеличьте расстояние между устройством и приемником;
- подключите устройство к розетке цепи, к которой не подключен приемник;
- обратитесь за помощью к дилеру или опытному радио- или телемастеру.

Пользователь предупрежден, что любые изменения или модификации, не одобренные явным образом Schneider Electric, могут привести к утрате пользователем права эксплуатировать оборудование.

Данное цифровое устройство отвечает требованиям CAN ICES-3 (B) /NMB-3 (B).

О настоящем руководстве

В данном руководстве рассматриваются функции устройств контроля изоляции (IMD) Vigilohm IM10 и IM20 и приводятся инструкции по установке, вводу в эксплуатацию и настройке.

Данное руководство предназначено для конструкторов, изготовителей шкафов, установщиков, системных интеграторов и специалистов по техническому обслуживанию, которые работают с незаземленными электрическими распределительными системами, включающими приборы контроля изоляции (IMD).

В этом руководстве термины «IMD» и «устройство» означают Vigilohm IM10 и IM20. Все различия между моделями, например функция, свойственная конкретной модели, приводятся вместе с номером или описанием соответствующей модели.

Концепция настоящего руководства предполагает, что вы понимаете принципы контроля изоляции и знакомы с оборудованием и электрической системой, в составе которых эксплуатируется ваше устройство.

Свяжитесь с региональным представителем Schneider Electric, чтобы узнать об имеющихся возможностях для дополнительного обучения по вашим устройствам.

Убедитесь, что вы используете последнюю версию микропрограммного обеспечения устройства, чтобы иметь доступ ко всем новейшим возможностям.

Новейшая документация по вашему устройству доступна для загрузки на веб-сайте www.se.com.

Используемые документы

Документ	Кол-во
Инструкция: Устройство контроля изоляции Vigilohm IM10	BBV35440
Инструкция: Устройство контроля изоляции Vigilohm IM20	BBV35475
Каталог Vigilohm	PLSED310020EN, PLSED310020FR
Заземление систем в ИТ: решение по улучшению доступности промышленных электрических сетей. Руководство по применению	PLSED110006EN
Système de liaison à la terre IT - Une solution pour améliorer la disponibilité des réseaux électriques dans l'industrie - Guide d'application	PLSED110006FR
System earthings in LV Les schémas des liaisons à la terre en BT (régimes du neutre)	Cahier technique n° 172
The IT system earthing (unearthed neutral) in LV Le schéma IT (à neutre isolé) des liaisons à la terre en BT	Cahier technique n° 178

Содержание

Меры предосторожности.....	9
Введение	11
Обзор незаземленной электрической системы	11
Контроль сопротивления изоляции (R).....	11
Контроль емкости утечки (C)	11
Обзор устройства.....	12
Функции устройства	12
Обзор оборудования.....	13
Дополнительная информация.....	14
Дополнительное оборудование.....	14
Описание.....	17
Габариты	17
Скрытый монтаж и демонтаж.....	17
Монтаж и демонтаж на DIN-рейке	19
Принципиальная электрическая схема	20
Пример применения: Контроль изоляции незаземленной электрической системы.....	21
Пример применения: Данные контроля изоляции незаземленной электрической сети и выходные данные сигнала отправляются на устройство наблюдения	22
Пример применения: Контроль изоляции незаземленной электрической системы, подключенной к сети связи	22
Функции	24
Измерение сопротивления изоляции	24
Контроль изоляции электрической системы	26
Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции (Ack AI. Relay).....	30
Сигнал устраненного пробоя изоляции (Corr. Flt. Signal).....	31
Дополнительные параметры настройки IM20	32
Исключение инжекции сигнала	33
Пример исключения при нескольких взаимосоединенных входах	34
Самотестирование.....	36
Человеко-машинный интерфейс (HMI).....	38
Vigilohm IM10 меню	38
Vigilohm IM20 меню	38
Интерфейс дисплея	39
Кнопки навигации и пиктограммы.....	40
Информационные пиктограммы.....	40
Экраны состояния.....	41
Изменение параметров при помощи дисплея	42
Дата/время	43
Журнал событий	43
Связь	45
Параметры связи	45
Функции Modbus	45
Формат таблицы регистра Modbus	46
Таблица регистров Modbus	46
Регистрация событий сигналов	52

Дата и время (в формате T1081)	53
Обслуживание	55
Обнаружение отсоединенной инъекции тока	55
Индикатор ВКЛ.....	56
Поиск пробоя изоляции вручную	56
Устранение неисправностей	59
Спецификации	61
Соответствие китайским стандартам	63

Меры предосторожности

Монтаж, кабельные подключения, испытания и обслуживание должны производиться в соответствии со всеми местными и государственными требованиями в отношении электрических работ.

Особые опасности, связанные с устройствами контроля изоляции (IMD)

Устройства контроля изоляции подключаются к системе при помощи проводника инъекции тока, который должен быть отключен перед выполнением любых работ на устройстве.

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

Перед началом выполнения работ на устройстве или оборудовании отсоедините проводник для инъекции тока, идущий от устройства к контролируемой системе.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

Прочие меры предосторожности

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлен, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.
- Рассматривайте все провода связи и ввода-вывода как опасные находящиеся под напряжением части, пока не констатировано обратное.
- Не превышайте максимальные номинальные значения для данного устройства.
- Перед проведением испытания диэлектрических свойств (высоким напряжением) или испытания изоляции мегаомметром отсоедините все входные и выходные соединения устройства.
- Запрещается шунтировать внешний предохранитель или автоматический выключатель.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьезной травме.

Примечание: Для получения дополнительной информации о линиях связи и кабельном подключении ввода-вывода к нескольким устройствам см. МЭК 60950-1:2005, Приложение W.

▲ ОСТОРОЖНО**НЕЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**

Не используйте данное устройство для критически важного управления или для защиты людей, животных, имущества или оборудования.

Несоблюдение данных инструкций может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ**ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Не вскрывайте корпус устройства.
- Не предпринимайте попыток ремонта любых компонентов устройства.

Несоблюдение данных инструкций может привести к повреждению оборудования.

Введение

Обзор незаземленной электрической системы

Незаземленная электрическая система представляет собой систему заземления, которая увеличивает бесперебойность работы электрических систем и повышает степень защиты людей и имущества.

Данные системы в разных странах имеют различия, в том числе в части обязательности применения, например, в больницах и на флоте. Система обычно применяется в случаях, где недоступность электроэнергии может привести к остановке производства или повлечь значительные затраты от простоя. Другими потенциальными применениями являются те, где требуется свести к минимуму риск возгорания и взрыва. Наконец, в некоторых случаях данная система применяется, так как она содействует проведению профилактического технического обслуживания и выполнению ремонтных работ.

Нейтраль трансформатора системы изолирована от земли, либо между нейтралью и землей имеется высокое полное сопротивление (импеданс), при этом корпуса подключенной к системе нагрузки заземлены. Это изолирует трансформатор и нагрузку, поэтому при первом замыкании отсутствует контур для прохождения тока замыкания, что позволяет системе продолжать работать в нормальном режиме без угрозы для персонала и оборудования. Система должна обладать очень низкой емкостью сети, чтобы при первом замыкании не возникло значительное напряжение. Вместе с тем, необходимо выполнить обнаружение и ремонт цепи, где произошло замыкание, до того как оно случится во второй раз. В силу того, что система может выдержать первоначальное замыкание, работы по техническому обслуживанию можно производить безопасным и удобным образом.

Контроль сопротивления изоляции (R)

В незаземленных электрических сетях требуется осуществлять контроль изоляции с целью определения наступления первого пробоя изоляции.

В незаземленных электрических сетях система должна быть либо не заземлена, либо заземлена с достаточно высоким уровнем импеданса.

В случае единичного замыкания на землю, ток короткого замыкания очень низкий и вмешательство не требуется. Вместе с тем, учитывая, что второе замыкание может потенциально привести к срабатыванию аварийного выключателя, необходимо установить устройство контроля изоляции для сигнализации о первоначальном замыкании. Устройство включает звуковой и/или визуальный сигнал.

Путем постоянного контроля сопротивления изоляции можно отслеживать качество работы системы, что представляет собой форму профилактического обслуживания.

Контроль емкости утечки (C)

На незаземленные электрические системы негативно влияет емкость утечки.

Незаземленная электрическая система должна отвечать следующим условиям для обеспечения защиты от косвенного контакта в электрической системе переменного тока:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ В}$$

- R_A – это значение сопротивления на разъеме заземления оборудования в Ом.
- I_d – ток замыкания на землю в А.

- 50 В – максимальное допустимое напряжение для косвенного контакта.

В трехфазных незаземленных электрических системах ток замыкания на землю при косвенном контакте I_d составляет:

$$I_d = 2\pi \times F \times C \times V$$

- F – частота электрической системы.
- C – емкость утечки на землю.
- V – напряжение между фазой и нейтралью.

Объединяя вышеуказанное, незаземленная электрическая система должна отвечать следующему условию:

$$2\pi \times F \times C \times V \times R_A \leq 50 \text{ В}$$

Важно, чтобы заземление оборудования имело низкое сопротивление, а емкость утечки незаземленной электрической системы необходимо контролировать и держать на низком уровне.

Для получения подробной информации см. документ Cahier Technique No. 178.

Обзор устройства

Устройство представляет собой цифровой прибор контроля изоляции (IMD) для низковольтных незаземленных электрических систем. Устройство осуществляет контроль изоляции электрической системы и оповещает о пробое изоляции при его наступлении.

IMD применяет низкочастотное напряжение переменного тока между электрической системой и землей для обеспечения точного контроля изоляции в сложных применениях. Состояние изоляции затем оценивается на основе полученного значения тока. Данная методика используется для электрических систем всех типов: переменного тока, постоянного тока, комбинированных, выпрямленного тока, с частотным преобразователем скорости и т. д.

IM10 и IM20 предлагают следующие функции:

- Отображение значения сопротивления изоляции (R)
- Обнаружение пробоя изоляции в соответствии с настраиваемым пороговым значением

IM20 предлагают следующие дополнительные функции:

- Отображение значения емкости утечки (C) и связанного значения полного сопротивления (импеданса) Z_c
- Связь по протоколу Modbus RS-485
- Запрет инжекции тока по логическому входу
- Журнал пробоев изоляции

Функции устройства

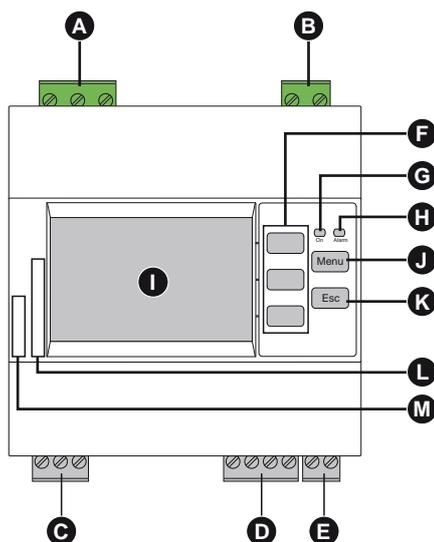
Поддерживаемые функции зависят от модели устройства.

Функция	IM10	IM20
Измерение и отображение сопротивления изоляции незаземленной электрической системы	√	√
Измерение и отображение емкости утечки (C)	–	√
Расчет полного сопротивления (импеданса) Z_c , связанного с C	–	√
Журнал пробоев изоляции с указанием времени	–	√

Функция	IM10	IM20
Связь по протоколу Modbus RS-485	–	√
Вход запрета инъекции тока	–	√
Совместимость с высоковольтным адаптером	–	√

Обзор оборудования

IM10 и IM20 имеют 3 и 5 клеммных панелей соответственно (идентификаторы с А по Е).



A	Клеммная панель подключения инъекции тока
B	Клеммная панель вспомогательного источника питания
C	Клеммная панель сигнального реле пробоя изоляции
D	Клеммная панель порта связи Modbus (IM20)
E	Клеммная панель входа запрета инъекции тока (IM20)
F	Кнопки контекстного меню
G	Светодиодный индикатор режима работы
H	Светодиодный индикатор сигнала пробоя изоляции
T-OK	Дисплей
J	Кнопка Меню для перехода в главное меню
K	Кнопка Esc для возврата в предыдущее меню или отмены ввода параметра
L	Серийный номер
M	Номер устройства по каталогу (IMD-IM10 или IMD-IM20)

Коммерческий код устройства

Модель	Коммерческий код
IM10	IMD-IM10
IM20	IMD-IM20

Дополнительная информация

Настоящий документ предназначен для использования в сочетании с руководством по установке, поставляемым в комплекте с устройством и принадлежностями.

Для получения информации, относящейся к установке, см. руководство по установке вашего устройства.

См. страницы каталога устройства на веб-сайте www.se.com для получения информации о вашем устройстве, его опциях и принадлежностях.

Вы можете скачать обновленную документацию с веб-сайта www.se.com или обратиться к своему местному представителю Schneider Electric касательно новейшей информации о вашем устройстве.

Дополнительное оборудование

Требуемое дополнительное оборудование зависит от типа системы, в которой используется устройство.

Перечень дополнительного оборудования

Дополнительное оборудование	IM10	IM20	Номер по каталогу
Разрядник Cardew C 250 В	Да	Да	50170
Разрядник Cardew C 440 В	Да	Да	50171
Разрядник Cardew C 660 В	—	Да ¹	50172
Разрядник Cardew C 1000 В	—	Да ¹	50183
Основание Cardew C	Да ²	Да ²	50169
Ограничитель импеданса ZX	Да	Да	50159
Высоковольтный адаптер (IM20–1700)	—	Да	IMD-IM20–1700

Разрядник Cardew C

Функция	Cardew C используется, если устройство контроля изоляции подключено ко вторичной обмотке трансформатора СН/НН (в соответствии с правилами и нормативами, принятыми в различных странах). Он защищает низковольтную (НН) систему от потенциальных проблем, связанных с перенапряжением. Подключается ко вторичной обмотке трансформатора. Разрядник Cardew C может использоваться в следующих системах: <ul style="list-style-type: none"> • $U < 1000$ В перем. тока • $U < 300$ В пост. тока 				
Таблица выбора	Un: Номинальное напряжение фаза-фаза системы перем. тока		Ui: Напряжение дуги	Тип Cardew C	
	Доступная нейтраль	Недоступная нейтраль			
	$U \leq 380$ В	$U \leq 220$ В	$400 \text{ В} < U_i \leq 750 \text{ В}$		250 В
	$380 \text{ В} < U \leq 660 \text{ В}$	$220 \text{ В} < U \leq 380 \text{ В}$	$800 \text{ В} < U_i \leq 1100 \text{ В}$		440 В
	$600 \text{ В} < U \leq 1000 \text{ В}$	$380 \text{ В} < U \leq 660 \text{ В}$	$1100 \text{ В} < U_i \leq 1600 \text{ В}$		660 В
	$1000 \text{ В} < U \leq 1560 \text{ В}$	$600 \text{ В} < U \leq 1000 \text{ В}$	$1600 \text{ В} < U_i \leq 2400 \text{ В}$		1000 В

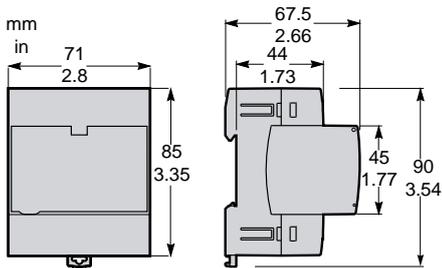
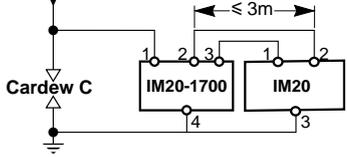
1. Совместим с IM20 применяется с высоковольтным адаптером IM20-1700.
2. Совместимо со всеми каталожными артикулами Cardew C

<p>Габариты</p>	
<p>Монтаж</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cardew C с монтажом непосредственно на шинах • Монтаж на монтажной пластине
<p>Подключение</p>	

Ограничитель импеданса ZX

<p>Функция</p>	<p>Ограничитель импеданса ZX позволяет создавать системы с заземленной нейтралью с высоким импедансом (1500 Ом при 50 Гц).</p> <p>Ограничитель импеданса ZX может использоваться в следующих системах:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $U_{max} = 480$ В перем. тока • $U_{max} = 345$ В пост. тока
<p>Габариты</p>	
<p>Монтаж</p>	<p>На монтажной пластине</p>
<p>Подключение</p>	

Высоковольтный адаптер

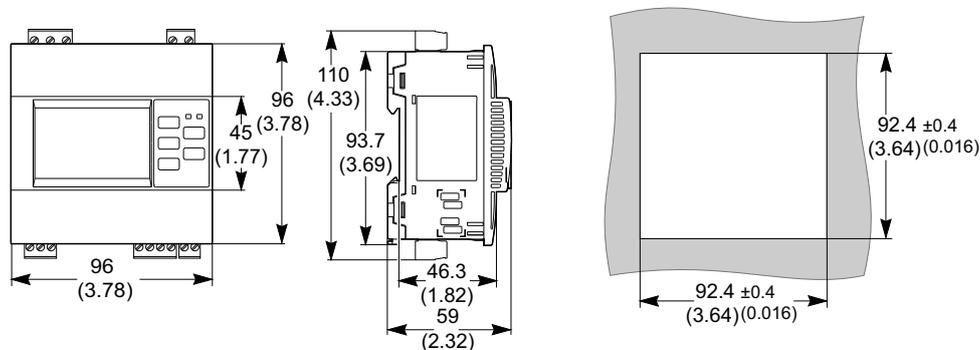
<p>Функция</p>	<p>Высоковольтный адаптер (IMD-IM20–1700) используется для подключения устройства контроля изоляции IMD к незаземленным электрическим сетям с напряжением выше 480 В переменного тока (подключение с помощью кабеля 400 В).</p>
<p>Габариты</p>	 <p>Technical drawings of the high-voltage adapter showing front and side views with dimensions in mm and inches.</p> <p>Front view dimensions: 71 mm (2.8 in) width, 85 mm (3.35 in) height.</p> <p>Side view dimensions: 67.5 mm (2.66 in) total width, 44 mm (1.73 in) mounting width, 90 mm (3.54 in) total height, 45 mm (1.77 in) mounting height.</p>
<p>Монтаж</p>	<p>На DIN-рейке</p>
<p>Подключение</p>	<p> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B 480 V~ ≤ U ≤ 1000 V~ L-L ⁽¹⁾ <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> E 600 V~ ≤ U ≤ 1700 V~ L-L ⁽²⁾ <input type="checkbox"/> D 345 V~ ≤ U ≤ 1000 V~ </p>  <p>Wiring diagram showing the connection of the high-voltage adapter (IM20-1700) and the IMD device (IM20) to a Cardew C device. The diagram includes terminal numbers 1, 2, 3, 4 and a distance of ≤ 3m.</p> <p>(1) Адаптер напряжения подключен к фазе (2) Адаптер напряжения подключен к нейтрали</p>

Описание

Габариты

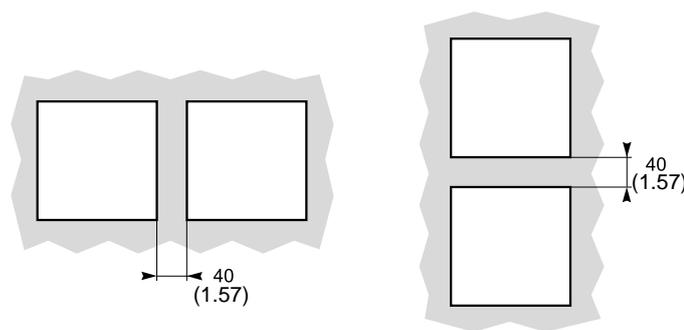
Габариты устройства и вырез для скрытого монтажа показаны на следующем рисунке:

Примечание: Все габариты указаны в мм (дюймах).



Соблюдайте правильное расстояние между устройствами при скрытом монтаже, как указано на следующем рисунке:

Примечание: Все габариты указаны в мм (дюймах).



Скрытый монтаж и демонтаж

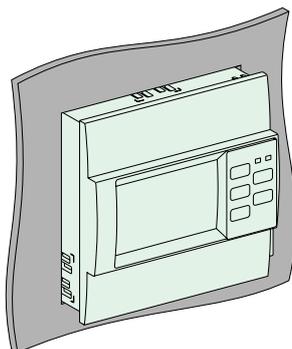
Можно закрепить устройство на любой плоской прочной вертикальной опоре при помощи 3 прилагаемых пружинных фиксаторов. После установки устройство не должно наклоняться. Чтобы освободить место для контрольных приборов, можно закрепить устройство на передней панели напольного или настенного шкафа.

Монтаж

Перед установкой устройства убедитесь в следующем:

- Монтажная поверхность должна иметь толщину от 0,8 до 3,2 мм.
- Для установки устройства в монтажной поверхности необходимо вырезать квадрат размером 92 x 92 мм.
- К устройству не подключаются клеммные панели.

1. Установите устройство в вырез на монтажной поверхности, немного наклонив его вперед.



2. В зависимости от толщины монтажной пластины защелкните 3 пружинных фиксатора в прорези на устройстве следующим образом:

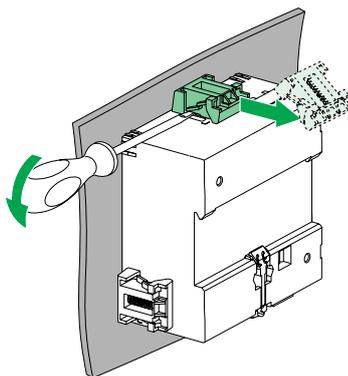
Толщина монтажной поверхности	Используемые крепежные разъемы
$0,8 \text{ мм} \leq X \leq 2 \text{ мм}$ (0,031 дюйма $\leq X \leq$ 0,079 дюйма)	
$2 \text{ мм} \leq X \leq 3,2 \text{ мм}$ (0,079 дюйма $< X \leq$ 0,126 дюйма)	

3. Выполните подключение и установите клеммные панели, как показано на соответствующей схеме подключения (см. Принципиальная электрическая схема, стр. 20) и как требуется для соответствующего типа устройства (см. Обзор оборудования, стр. 13).

Демонтаж

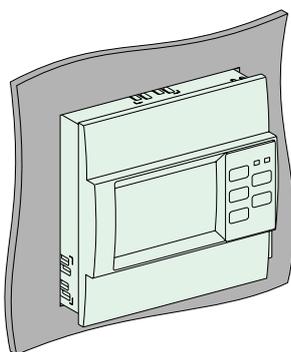
1. Отсоедините клеммные панели от устройства.

- Вставьте жало отвертки между пружинным фиксатором и устройством и используйте отвертку, как рычаг, чтобы открыть пружинный фиксатор.



Примечание: Выполните этот шаг для оставшихся 2 пружинных зажимов.

- Снимите устройство с монтажной поверхности.



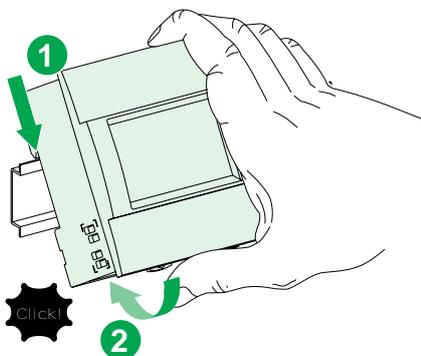
- Вставьте обратно клеммные панели и убедитесь в правильном расположении на устройстве (см. Обзор оборудования, стр. 13).

Монтаж и демонтаж на DIN-рейке

Устройство может быть установлено на DIN-рейке. После установки устройство не следует наклонять.

Монтаж

- Разместите верхние прорези на задней панели устройства на DIN-рейке.
- Прижмите устройство к DIN-рейке до защелкивания фиксатора.

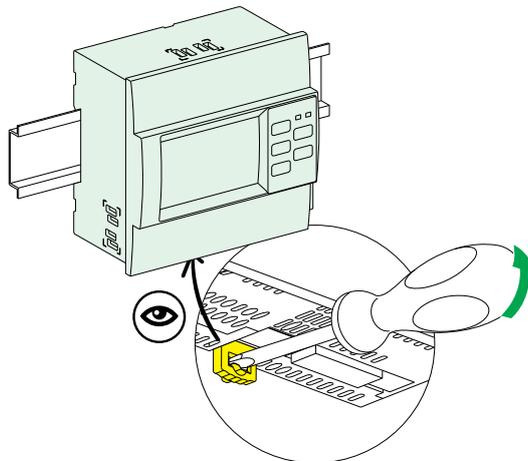


Устройство закреплено на рейке.

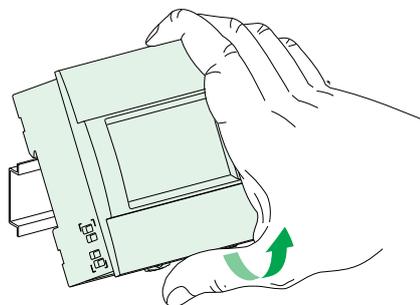
- Выполните подключение и установите клеммные панели, как показано на соответствующей схеме подключения (см. Принципиальная электрическая схема, стр. 20) и как требуется для соответствующего типа устройства (см. Обзор оборудования, стр. 13).

Демонтаж

1. Отсоедините клеммные панели от устройства.
2. С помощью плоской отвертки ($\leq 6,5$ мм) нажмите фиксатор, чтобы открепить устройство.



3. Приподнимите устройство, чтобы извлечь его из DIN-рейки.



4. Вставьте обратно клеммные панели и убедитесь в правильном расположении на устройстве (см. Обзор оборудования, стр. 13).

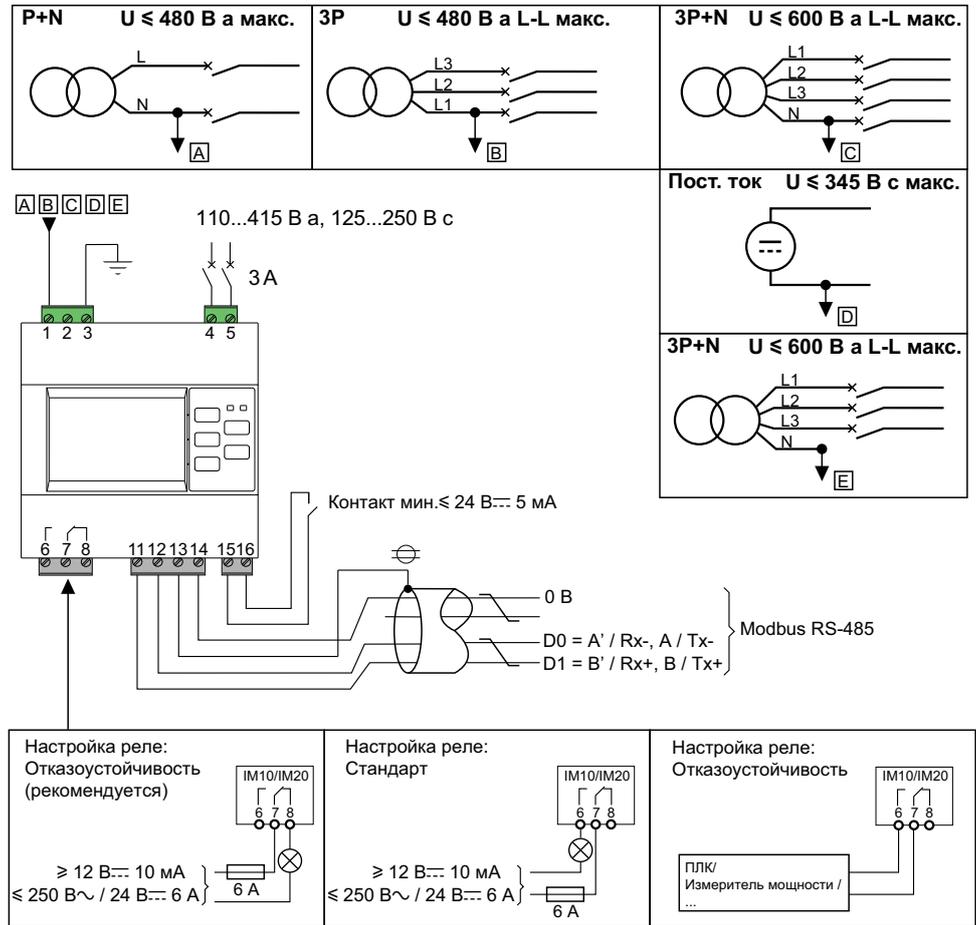
Принципиальная электрическая схема

Все клеммы устройства имеют одинаковые возможности подключения. Ниже приведен перечень технических характеристик кабелей, которые могут использоваться для подключения к клеммам:

- Длина зачистки: 7 мм
- Площадь поперечного сечения: от 0,2 до 2,5 мм² (от 24 до 14 AWG)
- Момент затяжки: 0,8 Нм (7.1 фунтов-дюйм)
- Тип отвертки: Плоская, 3 мм

На рис. показано подключение устройства к однофазной или трехфазной 3- или 4-проводной электрической сети или электрической сети постоянного тока.

Принципиальная электрическая схема IM10 / IM20:



Примечание: Клеммы с 11 по 16 недоступны на IM10.

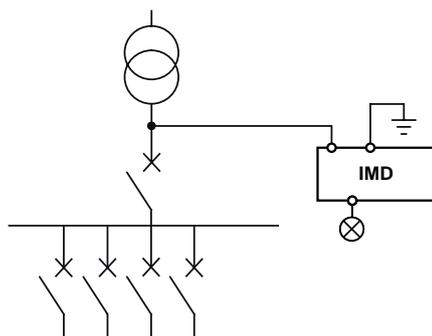
Пример применения: Контроль изоляции незаземленной электрической системы

IMD может использоваться для контроля незаземленной электрической системы.

Незаземленная электрическая система – это система с изолирующим трансформатором (ИТ) с незаземленной нейтралью.

Контроль изоляции осуществляется устройством IMD со следующими характеристиками:

- В общем случае его питание осуществляется от контролируемой им системы.
- Оно подключено к нейтрали (или к одной фазе) и заземлению.
- Единственным параметром является уровень пробоя изоляции.
- Оно имеет один релейный выход для подключения к световому или звуковому сигнализатору.



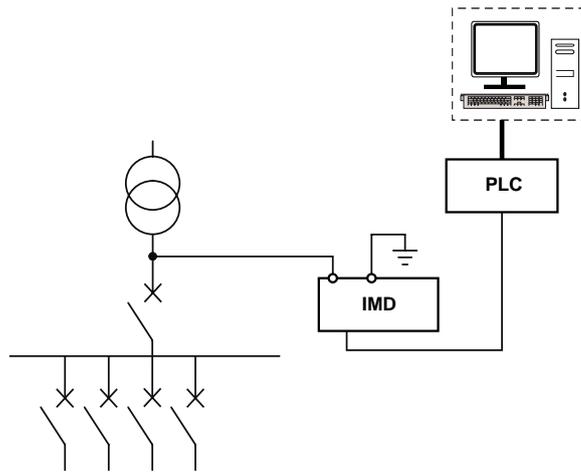
Пример применения: Данные контроля изоляции незаземленной электрической сети и выходные данные сигнала отправляются на устройство наблюдения

IMD может использоваться для контроля незаземленной электрической системы с отправкой сигнала на устройство наблюдения.

Незаземленная электрическая система – это система с изолирующим трансформатором (ИТ) с незаземленной нейтралью.

Устройство IMD осуществляет контроль изоляции, при этом его выход сигнала о пробое изоляции подключен к доступному входу на сетевом устройстве (например, ПЛК). Это устройство подключено к устройству наблюдения по сети связи.

Примечание: В данном сценарии устройству наблюдения доступна только информация о сигнале пробоя изоляции.



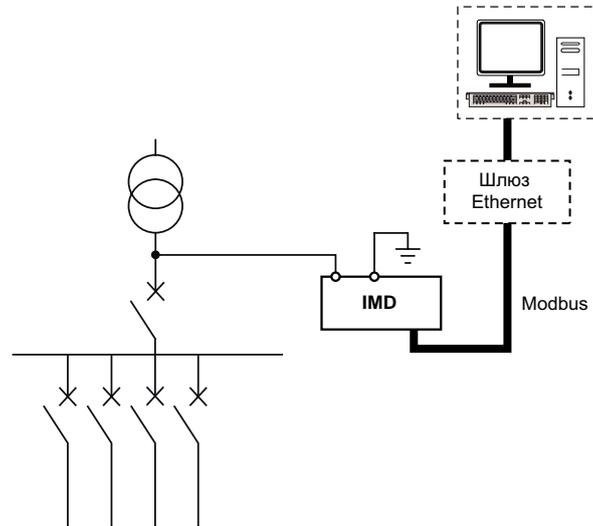
Пример применения: Контроль изоляции незаземленной электрической системы, подключенной к сети связи

IMD может использоваться для контроля изоляции незаземленной электрической системы и дистанционного обеспечения функций отображения данных и конфигурирования настроек.

Незаземленная электрическая система – это система с изолирующим трансформатором (ИТ) с незаземленной нейтралью.

Если устройство IMD связано с устройством наблюдения посредством соединения Modbus, поддерживаются следующие действия:

- Отображение: Статус устройства, состояние сигнала о пробое изоляции (активный, неактивный, подтвержденный), сведения о последних 30 событиях с указанием времени, значения R и C для построения таблиц или графиков для наблюдения данных значений за различные периоды.
- Дистанционное конфигурирование устройства. Возможен удаленный доступ ко всем параметрам устройства, за исключением параметров Modbus.



Примечание: Применение шлюза Ethernet позволяет использовать существующую сеть Ethernet.

Функции

Измерение сопротивления изоляции

Устройство предназначено для контроля изоляции ИТ-системы и осуществляет непрерывное измерение значения R – сопротивления изоляции (кОм).

IM20 также измеряет значение емкости утечки C распределительной системы (мФ) и рассчитывает полное сопротивление (импеданс) Z_C (кОм) в соответствии с C .

Точность измерения R

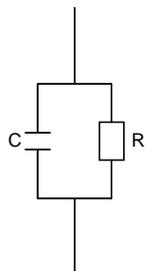
При измерении сопротивления изоляции R не требуется высокая точность, поскольку целью измерения является лишь обнаружение пробоя изоляции, о чем свидетельствует большое изменение значения сопротивления изоляции.

На практике в рабочем диапазоне условий эксплуатации уровень точности остается высоким. За пределами этого диапазона он ухудшается, но не оказывает воздействия на результат для пользователя.

Сценарии измерения R и C

Емкость и сопротивление энергосистемы оказывают влияние на результаты измерений, выполняемых устройством.

На диаграмме ниже показаны сопротивление изоляции R и емкость утечки C энергосистемы.



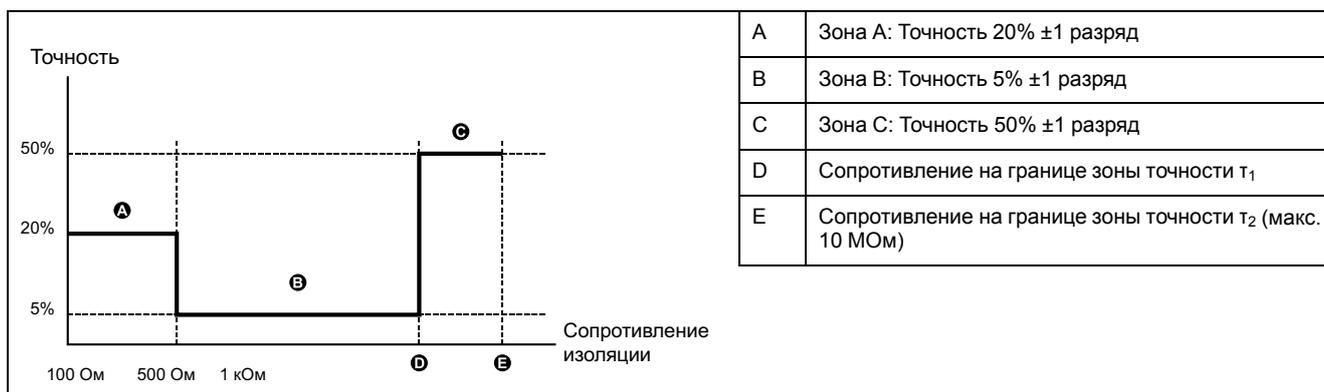
Для измеряемой системы возможны следующие ситуации. Серой стрелкой показан предпочтительный сценарий для инжектируемого сигнала IMD.

Значение R и C	Эквивалентная схема	Влияние на измерения	Значимость R	Значимость C
R слабое (в случае пробоя)		Инжектируемый сигнал идет, в основном, в R. В течение времени наличия пробоя изоляции измерение R неточное. Измерение C затруднено, особенно если C слабая.	Значимое измерение для системы.	Получение измеренного значения C не существенно при наличии пробоя изоляции.
Средняя C, среднее R.		Инжектируемый сигнал распределяется между R и C. Возможно правильно измерить значения R и C.	Значимое измерение для системы.	Значимое измерение для системы.
Значения R и C высокие		Инжектируемый сигнал, идущий в R, слабый. Измерить R становится трудно, а при очень высоких значениях C – полностью невозможно. C измеряется правильно.	Получение точного измеренного значения R не важно, так как система находится в исправном состоянии.	Значимое измерение для системы. Слишком высокое значение C соответствует максимальным пределам ИТ-системы. Емкость свыше 60 мФ (150 мФ с фильтром 160 секунд) приводит к выходу изделия за пределы рабочего диапазона и его отказу.

Зоны точности

Точность измерения сопротивления изоляции вашим устройством зависит от емкости электрической системы, а также температуры и влажности.

Точность устройства при 25°C (77°F) и относительной влажности 40%.



Учитывая два значащих разряда, можно вычислить точность измерений сопротивления изоляции.

- Зона А: При 250 Ом, 20 % = 50, ±1 разряд = 10. Отображаемое значение будет в диапазоне от 190 Ом до 310 Ом, общая точность приблизительно ±25 %.
- Зона В: При 1 кОм, 5 % = 50 Ом, ±1 разряд = 100. Отображаемое значение будет в диапазоне от 1,8 кОм до 1,2 кОм, общая точность приблизительно ±20 %.

- Зона С: При 3 МОм, 50% = 1,5 МОм, ±1 разряд = 100 кОм. Отображаемое значение будет в диапазоне от 1,4 МОм до 4,6 МОм, общая точность приблизительно ±50%.

Расчет сопротивления для границ зон t_1, t_2

$$\tau = R \text{ (M}\Omega\text{)} \times C \text{ (\mu F)}$$

Точность переходов вашего устройства при определенных значениях τ определена путем испытаний при различных сопротивлениях и емкостях, а также подвержена влиянию выбранной фильтрации (продолжительности времени выборки для измерения).

- Для фильтра 4 секунды $t_1 = 1, t_2 = 4$
- Для фильтра 40 секунд или 160 секунд $t_1 = 2, t_2 = 10$

Сопротивление в t_1 и t_2 с фильтром 4 секунды

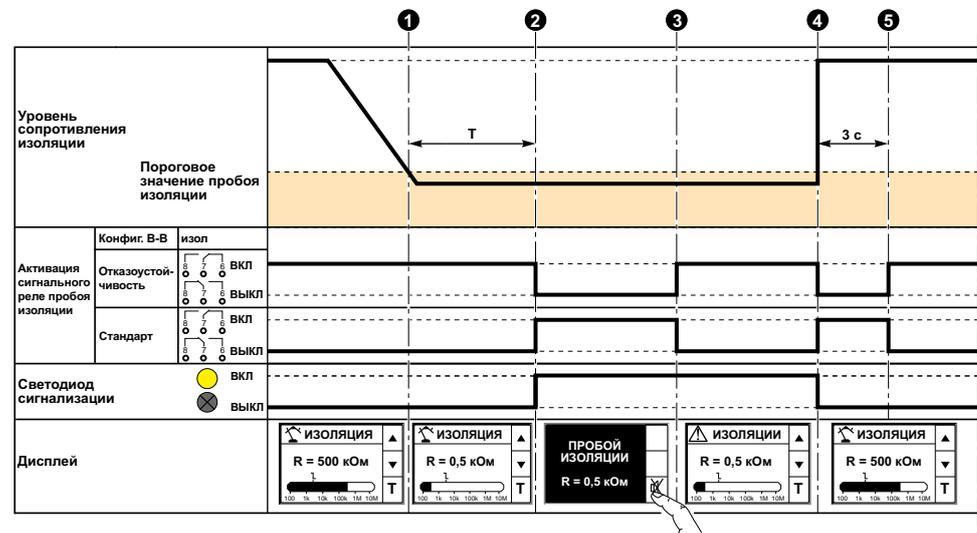
$t_1 = 1$	$t_2 = 4$
Емкость = 1 мФ, $t_1/C = 1/1 \text{ мФ} = 1 \text{ МОм}$	Емкость = 1 мФ, $t_2/C = 4/1 \text{ мФ} = 4 \text{ МОм}$
Сопротивление в $t_1 = 1 \text{ МОм}$	Сопротивление в $t_2 = 4 \text{ МОм}$
Емкость = 10 мФ, $t_1/C = 1/10 \text{ мФ} = 100 \text{ кОм}$	Емкость = 10 мФ, $t_2/C = 4/10 \text{ мФ} = 400 \text{ кОм}$
Сопротивление в $t_1 = 100 \text{ кОм}$	Сопротивление в $t_2 = 400 \text{ кОм}$
Диапазон в зоне точности В (5 %) составляет приблизительно	

Сопротивление в t_1 и t_2 с фильтром 40 секунд и 160 секунд

$t_1 = 2$	$t_2 = 10$
Емкость = 1 мФ, $t_1/C = 2/1 \text{ мФ} = 2 \text{ МОм}$	Емкость = 1 мФ, $t_2/C = 10/1 \text{ мФ} = 10 \text{ МОм}$
Сопротивление в $t_1 = 2 \text{ МОм}$	Сопротивление в $t_2 = 10 \text{ МОм}$
Емкость = 10 мФ, $t_1/C = 2/10 \text{ мФ} = 200 \text{ кОм}$	Емкость = 10 мФ, $t_2/C = 10/10 \text{ мФ} = 1 \text{ МОм}$
Сопротивление в $t_1 = 200 \text{ кОм}$	Сопротивление в $t_2 = 1 \text{ МОм}$

Контроль изоляции электрической системы

Устройство осуществляет контроль изоляции незаземленной электрической системы по сопротивлению в соответствии со следующим временным графиком, представляющим собой параметры по умолчанию:



1	В электрической системе обнаружен пробой изоляции.
2	По истечении времени Т (задержки сигнала) устройство переключается в статус сигнала о пробое изоляции. Переключается сигнальное реле пробоя изоляции и загорается светодиод сигнализации.
3	Нажмите кнопку  , чтобы подтвердить получение сигнала о пробое изоляции. Сигнальное реле пробоя изоляции возвращается в свое исходное состояние. Для получения дополнительной информации о режимах реле см. Режим реле, стр. 29. Для получения дополнительной информации о подтверждении сигналов реле см. Подтверждение реле, стр. 30.
4	После устранения пробоя изоляции реле пробоя изоляции переключается на 3 секунды, чтобы подтвердить, что пробой изоляции обнаружен (например, путем размыкания автоматических выключателей для поиска пробоя изоляции).
5	Устройство возвращается в нормальное состояние.

Если вы не подтвердили состояние пробоя изоляции и при этом сопротивление изоляции снова поднимается выше порогового значения пробоя изоляции, то пробой изоляции регистрируется как неустановившийся.

Светодиодные индикаторы режимов работы и сигнализации

На передней панели устройства расположены два двухцветных светодиодных индикатора для отображения текущего состояния устройства.

Светодиодный индикатор включения	Светодиодный индикатор сигнализации	Описание
		Устройство выключено
 медленно мигает		Устройство включено, пробой изоляции не обнаружен
 медленно мигает		Устройство включено, обнаружен предварительный сигнал
 медленно мигает		Устройство включено, обнаружен пробой изоляции
 медленно мигает	 мигает	Устройство включено, обнаружен неустановившийся пробой изоляции
		Устройство включено, но неисправно

Сигнал о пробое изоляции (Ins. Alarm) и предварительный сигнал о пробое изоляции (Prev. Alarm): пороговые значения

Вы можете задать пороговые значения сигнала о пробое изоляции и предварительного сигнала о пробое изоляции в зависимости от уровня изоляции в контролируемом применении.

Параметр	Допустимые значения	Значение по умолчанию
Сигн. изол. (Порог сигнала пробоя изоляции)	от 0,5 до 500 кОм	1 кОм
Предв. сигн. (Порог предварительного сигнала пробоя изоляции)	от 1 кОм до 1 МОм	Неактивный

При включении устройства используются последние заданные пороговые значения для предварительного сигнала и сигнала о пробое изоляции.

Примечание: Порог для предварительного сигнала должно всегда быть выше, чем порог для сигнала о пробое изоляции.

Сигнал о пробое изоляции удаляется после восстановления уровня изоляции на 20% выше порогового значения.

Гистерезис порога срабатывания предварительного сигнала о пробое изоляции и сигнала о пробое изоляции

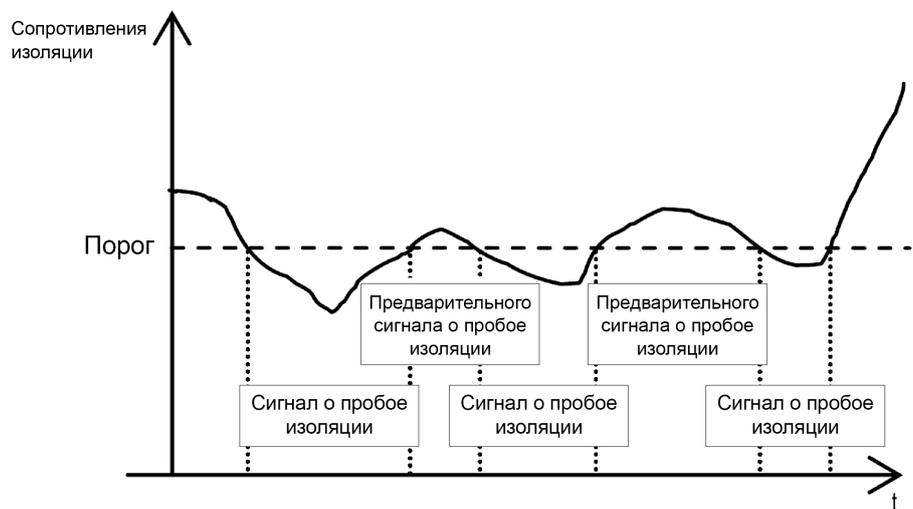
Гистерезис применяется для ограничения количества ошибочных срабатываний сигнала о пробое изоляции из-за колебаний измерений при приближении к пороговому значению.

Принцип применения гистерезиса:

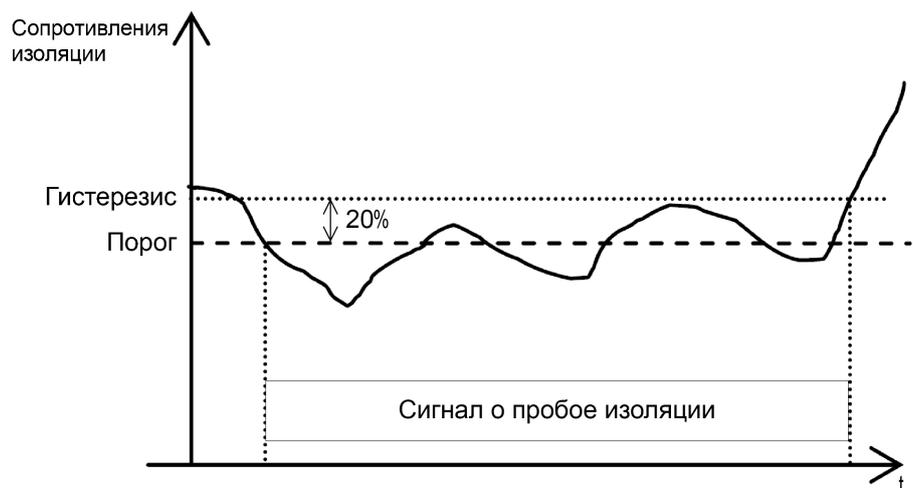
- Когда измеренное значение сопротивления изоляции уменьшается и падает ниже установленного порога, срабатывает сигнал о пробое изоляции или предварительный сигнал, либо начинается отсчет времени (если для пробоя изоляции задана временная задержка).
- Когда измеренное значение сопротивления увеличивается и в 1,2 раза превышает установленный порог (т. е. заданный порог + 20%), то сигнал о пробое изоляции или предварительный сигнал деактивируется.

На диаграммах ниже показано поведение:

- Без гистерезиса:



- С гистерезисом:



Фильтрация измерений

Фильтрация измерений служит для усреднения значений за настраиваемый временной период.

В электрической системе измеренные значения постоянно изменяются в зависимости от следующих факторов:

- Количество подключенных нагрузок
- Тип нагрузки
- Переключение нагрузки
- Размер системы (эффект С)

Во избежание флуктуации отображаемых значений и ложного срабатывания сигналов измеряемые значения фильтруются за 4 с, 40 с или 160 с.

Параметр **Фильтрация** предлагает на выбор следующие три режима:

Фильтрация	Описание	Пример использования	Время обновления измерений при контроле изоляции	Время отклика, необходимое для обнаружения пробоя изоляции
4 с	Оптимизация времени отклика: <ul style="list-style-type: none"> • Фаза ручного обнаружения пробоя изоляции • Автоматическое обнаружение неустановившегося пробоя 	Для содействия ручному обнаружению пробоя путем поочередного размыкания каждого из автоматических выключателей	0,8 с	4 с
40 с	Подходит для большинства применений	–	8 с	40 с
160 с	Подходит для применений с высокими требованиями	Для использования в электрических системах с высоким уровнем помех или фотоэлектрических применениях	32 с	160 с

Значение по умолчанию параметра **Фильтрация** – 40 с.

Временная задержка сигнала о пробое изоляции (Ins. AI. Delay)

В некоторых применениях может потребоваться задержка срабатывания сигнала при запуске определенных устройств, в противном случае возможны ложные срабатывания. Для фильтрации таких ложных срабатываний можно задать временную задержку.

Задержка представляет собой временной фильтр. Задержка может использоваться в электрических сетях с высоким уровнем помех для предотвращения ложных срабатываний сигнала о пробое изоляции. Устройство не регистрирует пробой изоляции, продолжительность которого не превышает величины заданной задержки.

Допустимые значения данного параметра от **0 с** до **120 мин**. Значение по умолчанию – **0 с**

Сигнальное реле пробоя изоляции (Ins. AI. Relay)

Вы можете задать режим сигнального реле пробоя изоляции в зависимости от статуса изоляции.

Для доступа к данной настройке выберите **Меню > Параметры > Конфиг. В-В**.

- Параметр: **Реле**
- Допустимые значения: **FS / Стандарт**

- По умолчанию: **FS**

Сигнальное реле пробоя изоляции деактивируется (отключается) в следующих случаях:

- Обнаружен пробой изоляции.
- Неисправность устройства.
- Внезапная потеря напряжения вспомогательного источника питания.
- После устранения пробоя изоляции сигнальное реле пробоя изоляции активируется на 3 секунды. Это облегчает локализацию пробоя при использовании способа с выключением каждого автоматического выключателя по очереди. Учитывая, что автоматические выключатели могут быть расположены на некотором удалении от устройства, звуковой сигнал позволит дистанционно выявить и локализовать пробой.

Примечание: Если реле подтверждения сигнала выключено, то сигнальное реле пробоя изоляции не будет активироваться на 3 секунды.

Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции (Ack AI. Relay)

Вы можете настроить реле подтверждения сигнала о пробое изоляции в зависимости от подключенной к реле нагрузки.

Когда реле подключены к нагрузке (например, к звуковым сигналам или лампам), рекомендуется выключить данные внешние сигнальные устройства, до того как уровень сопротивления изоляции поднимется обратно до уровня выше заданных пороговых значений. Это можно сделать нажатием кнопки подтверждения в состоянии сигнала о пробое изоляции.

В некоторых системных конфигурациях требуется предотвратить данный тип подтверждения и повторно включать реле, только когда уровень сопротивления изоляции поднимется выше заданных пороговых значений. Это выполняется путем изменения соответствующего параметра.

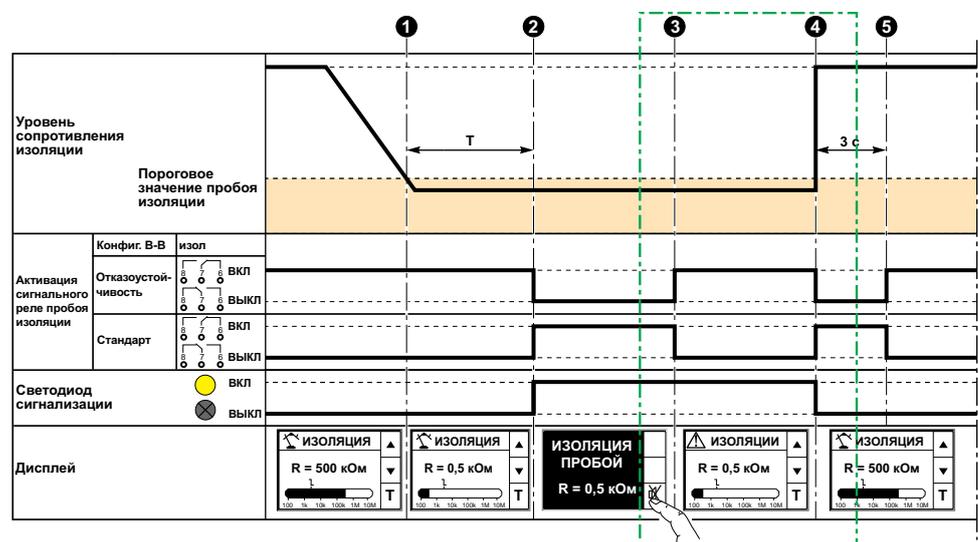
Допустимыми значениями для данного параметра являются **ВКЛ** и **ВЫКЛ**. Значение по умолчанию – **ВКЛ**.

Для ВКЛ реле подтверждения сигнала о пробое изоляции выберите **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ack. AI. Relay > ВКЛ**.

Для ВЫКЛ реле подтверждения сигнала о пробое изоляции выберите **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ack. AI. Relay > ВЫКЛ**.

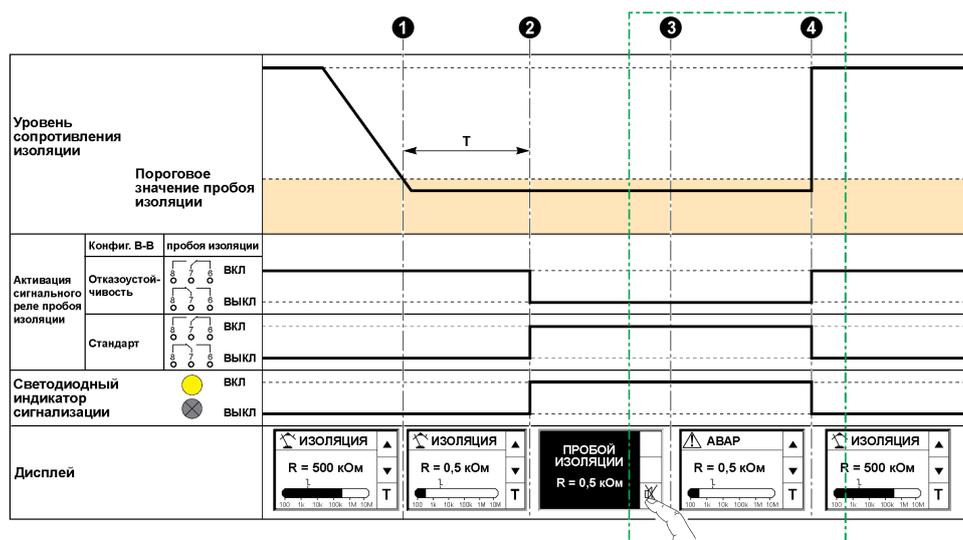
Устройство осуществляет контроль изоляции незаземленной электрической системы в соответствии со следующим временным графиком.

Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции ВКЛ



1	В электрической системе обнаружен пробой изоляции.
2	По истечении времени Т (задержки сигнала) устройство переключается в статус сигнала о пробое изоляции. Переключается сигнальное реле пробоя изоляции и загорается светодиод сигнализации.
3	Нажмите кнопку  , чтобы подтвердить получение сигнала о пробое изоляции. Сигнальное реле пробоя изоляции возвращается в свое исходное состояние.
4	После устранения пробоя изоляции реле пробоя изоляции переключается на 3 секунды, чтобы подтвердить, что пробой изоляции обнаружен (например, путем размыкания автоматических выключателей для поиска пробоя изоляции).
5	Устройство возвращается в нормальное состояние.

Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции ВЫКЛ



1	В электрической системе обнаружен пробой изоляции.
2	По истечении времени Т (задержки сигнала) устройство переключается в статус сигнала о пробое изоляции. Переключается сигнальное реле пробоя изоляции и загорается светодиод сигнализации.
3	Нажмите кнопку  , чтобы подтвердить получение сигнала о пробое изоляции. Сигнальное реле пробоя изоляции не возвращается в свое исходное состояние.
4	Пробой изоляции устранен. Светодиод сигнализации гаснет. Устройство возвращается в нормальное состояние.

Сигнал устраненного пробоя изоляции (Corr. Flt. Signal)

Вы можете настроить реле сигнала устраненного пробоя изоляции в зависимости от подключенной к реле нагрузки.

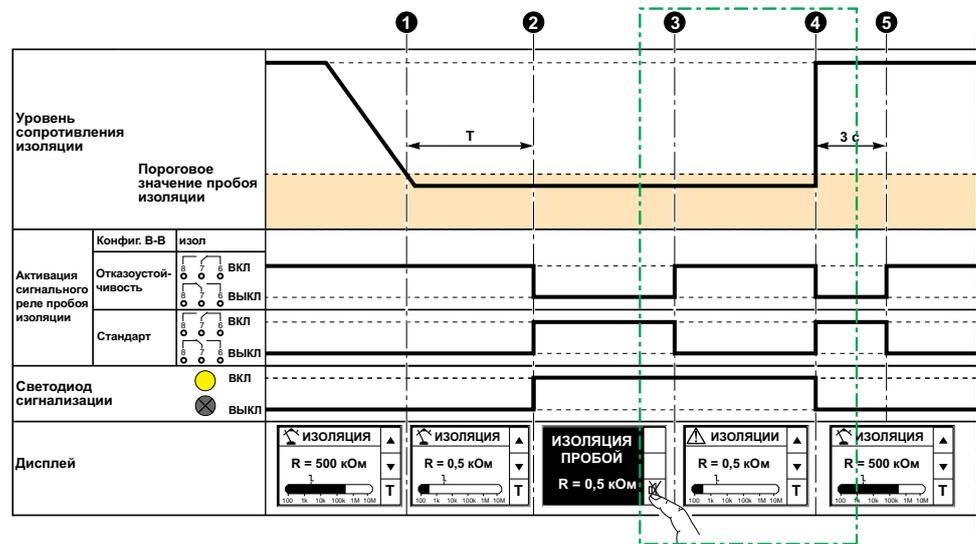
Для содействия устранению пробоя изоляции сигнальное реле пробоя изоляции может быть повторно активировано на 3 секунды, если сопротивление изоляции превышает установленное пороговое значение. Это облегчает локализацию пробоя изоляции при использовании способа с выключением каждого автоматического выключателя по очереди. Автоматические выключатели могут быть расположены на некотором удалении от устройства, внешний сигнал позволит выявить и локализовать пробой при дистанционной работе.

Допустимыми значениями для данного параметра являются **ВКЛ** и **ВЫКЛ**. Значение по умолчанию – **ВЫКЛ**.

Примечание: Данный параметр применим, только если параметр **Определение реле сигнала** (реле подтверждения сигнала о пробое изоляции) имеет значение **ВКЛ**.

В конфигурациях системы, когда реле пробоя изоляции подключено к внешнему сигнальному устройству (например, звуковому извещателю или световой сигнализации), реле всегда возвращаются в нормальное состояние (в зависимости от их настройки) после подтверждения сигнала о пробое изоляции.

Сигнал устраненного пробоя изоляции ВКЛ.



1	В электрической системе обнаружен пробоем изоляции.
2	По истечении времени T (задержки сигнала) устройство переключается в статус сигнала о пробое изоляции. Переключается сигнальное реле пробоя изоляции и загорается светодиод сигнализации.
3	Нажмите кнопку  , чтобы подтвердить получение сигнала о пробое изоляции. Сигнальное реле пробоя изоляции возвращается в свое исходное состояние.
4	После устранения пробоя изоляции реле пробоя изоляции переключается на 3 секунды, чтобы подтвердить, что пробоем изоляции обнаружен (например, путем размыкания автоматических выключателей для поиска пробоя изоляции).
5	Устройство возвращается в нормальное состояние.

Дополнительные параметры настройки IM20

Для отображения полного сопротивления (импеданса) Z_C и для работы в высоковольтных электрических системах необходимо выполнить настройку IM20.

Отображение полного сопротивления (импеданса) Z_C

Для расчета значения Z_C необходимо указать частоту электрической системы. Допустимые значения: **Пост. ток** (для электрической системы постоянного тока), **50 Гц**, **60 Гц** и **400 Гц**. Значение по умолчанию – **50 Гц**.

Работа в высоковольтных системах

При эксплуатации в электрических системах с напряжением выше 480 В переменного тока или 345 В постоянного тока с высоковольтным адаптером (IM20-1700) необходимо установить для параметра **ВВ Адаптер** значение **HV1700**. Значение по умолчанию – **Нет** (эксплуатация без адаптера и в электрической системе с напряжением ниже 480 В переменного тока или 345 В постоянного тока).

Исключение инъекции сигнала

Применимо для IM20.

Исключение инъекции сигнала применяется, чтобы убедиться что инъекция сигнала в одну и ту же сеть осуществляется не более чем одним устройством IM20.

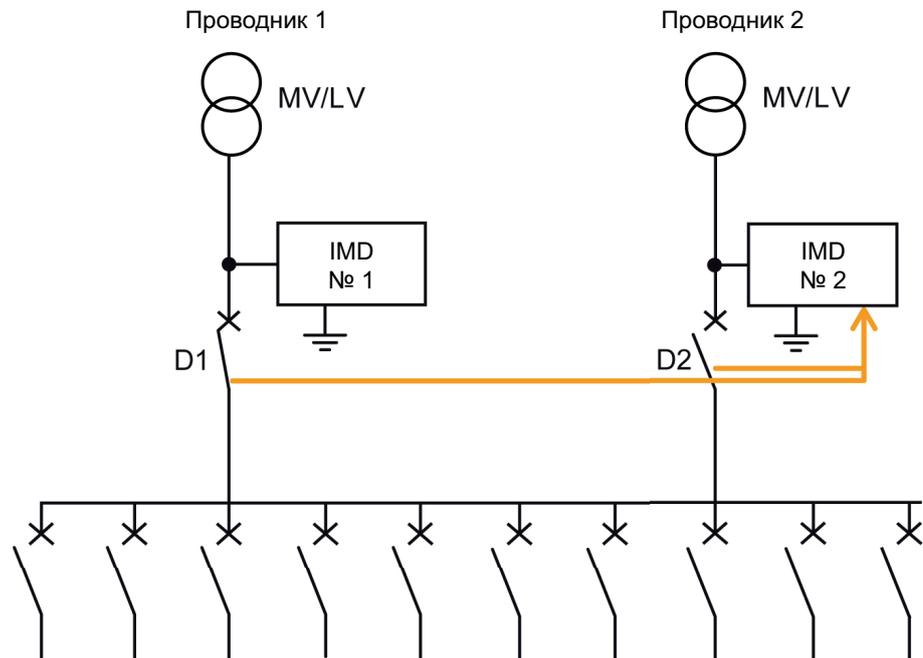
IM20 направляет в сеть напряжение низкой частоты. При работе в системе с несколькими входами необходимо удостовериться, что автоматические выключатели находятся в таких положениях, что инъекция сигнала осуществляется не более, чем от одного устройства контроля изоляции (IMD).

Такое исключение других источников управляется входом запрета инъекции сигнала IM20, соединенным с дополнительными контактами автоматических выключателей.

Вход запрета инъекции тока может быть сконфигурирован на использование замыкающего контакта (инжекция активирована, когда контакт разомкнут, и деактивирована, когда контакт замкнут) или размыкающего контакта (инжекция активирована, когда контракт замкнут, и деактивирована, когда контакт разомкнут). Значение по умолчанию – замыкающий (нормально разомкнутый).

Пример исключения при двух входах

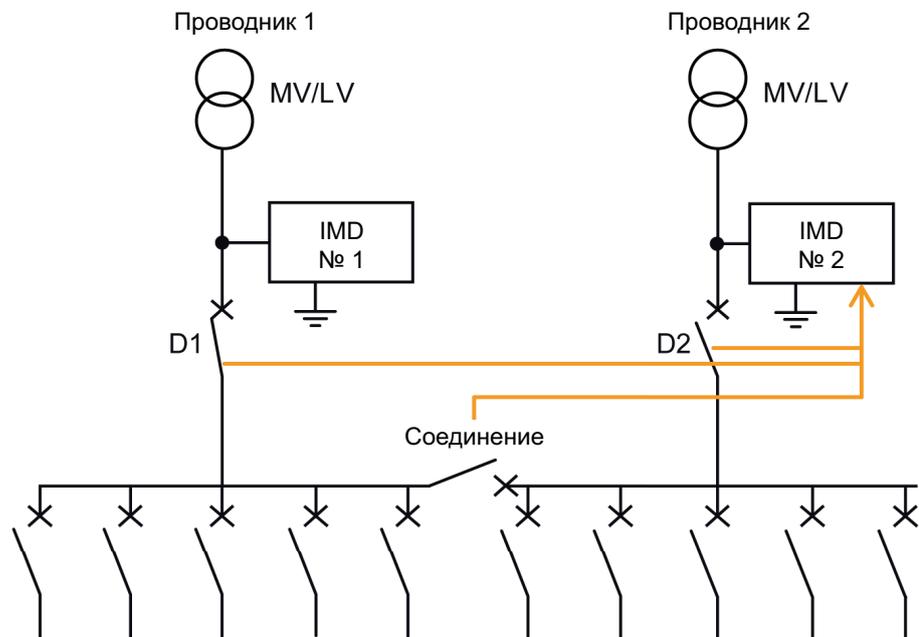
Можно использовать исключение инъекции для контроля двух входящих проводников.



Если	То
<ul style="list-style-type: none"> D1 замкнут и D2 разомкнут 	Оба устройства активны: <ul style="list-style-type: none"> Устройство № 1 осуществляет контроль изоляции системы, Устройство № 2 осуществляет контроль изоляции линии связи трансформатора 2 до D2.
<ul style="list-style-type: none"> D1 разомкнут и D2 замкнут 	Оба устройства активны: <ul style="list-style-type: none"> Устройство № 1 осуществляет контроль изоляции линии связи трансформатора 1 до D1, Устройство № 2 осуществляет контроль изоляции системы.
<ul style="list-style-type: none"> D1 замкнут и D2 замкнут 	<ul style="list-style-type: none"> Устройство № 1 осуществляет контроль изоляции системы. Устройство № 2 должно быть заблокировано.

Пример исключения инъекции при двух входах и одном соединении

Можно использовать исключение инъекции и соединение для контроля двух входящих проводников.



Если	То
Соединение замкнуто	Ситуация та же, что и в примере исключения с двумя входами. Пример исключения при двух входах см. в Пример исключения при двух входах, стр. 33.
Соединение разомкнуто: <ul style="list-style-type: none"> D1 замкнут И D2 замкнут 	Оба устройства активны: <ul style="list-style-type: none"> Устройство 1 осуществляет контроль изоляции системы 1. Устройство 2 осуществляет контроль изоляции системы 2.

Пример исключения при нескольких взаимосоединенных входах

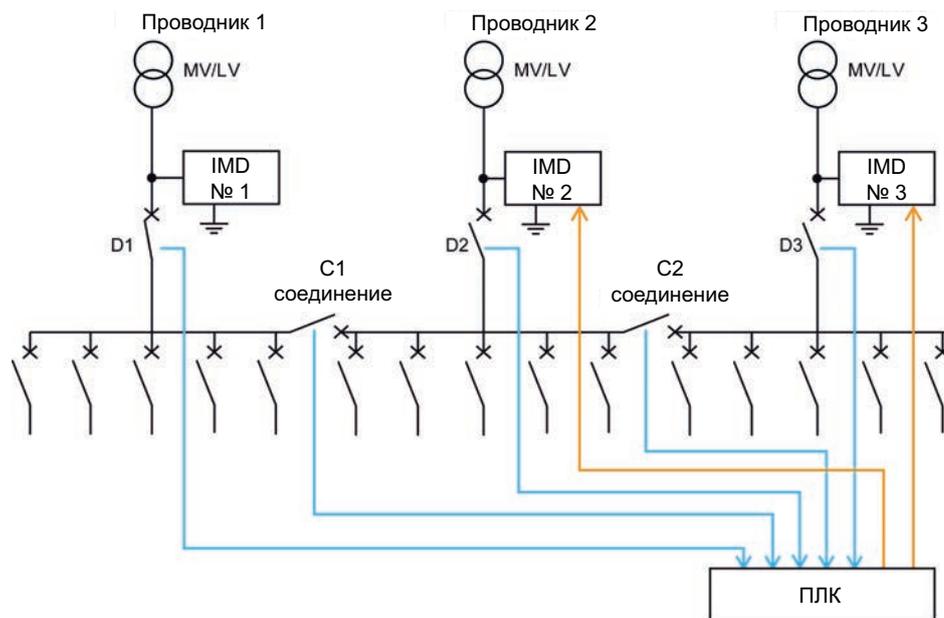
При использовании ПЛК можно упростить подключение и рассмотреть возможность применения сложных конфигураций.

ПЛК имеет следующие характеристики:

- Количество цифровых входов: количество автоматических выключателей для входящих проводников и шины. Питание на входы может подаваться от ПЛК или от внешнего источника питания.
- Количество цифровых выходов: количество устройств минус 1. Данные цифровые выходы могут быть электромеханическими или бесконтактными.
- Цикл обработки не более 0,1 с.

Использование базового ПЛК для управления исключением устройств позволяет решать следующие задачи:

- Непрерывный контроль каждого участка незаземленной электрической сети.
- Малое время отклика для обнаружения пробоя изоляции.
- Совместимость со сложными электрическими системами с большим количеством входящих проводников и шин.

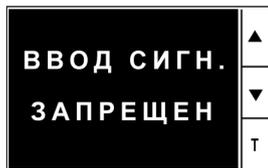


Логическая таблица:

Возможные конфигурации 0 = разомкнут, 1 = замкнут					Запрет инжекции тока 0 = инжекция, 1 = запрет инжекции		
D1	D2	D3	C1	C2	IMD № 1	IMD № 2	IMD № 3
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
...							
0	1	1	1	1	0	0	1
...							
1	1	1	1	1	0	1	1

Экран блокировки инжекции тока

Если активирована функция запрета инжекции тока (то есть параметр **Вх. блок.** установлен на значение **Н.Р.**), то отображается следующий экран состояния, который заменяет собой любые системные экраны состояния, которые уже могли отображаться (измерение сопротивления изоляции, сигнал о пробое изоляции или предварительный сигнал о пробое изоляции).



На данном экране можно выполнять следующие действия:

- Нажмите кнопку **Меню** для перехода в главное меню.
- Нажмите кнопки со стрелками для просмотра экрана настроек.
- Нажмите кнопку **Т** для выполнения автотестирования.

Самотестирование

Обзор функции автотестирования

Устройство выполняет ряд автоматических проверок при включении, а затем через регулярные интервалы во время эксплуатации, для выявления потенциальных неполадок в своих внутренних и внешних цепях.

В ходе автотестирования устройство выполняет следующие проверки:

- Устройство: индикаторы, внутренние электронные компоненты.
- Цепь измерения, реле пробоя изоляции и реле предварительного сигнала о пробое изоляции.

Автотестирование запускается:

- Вручную в любое время путем нажатия кнопки контекстного меню **Т** на любом из экранов контроля изоляции системы.
- Автоматически:

При каждом включении устройства (включение питания или сброс).

Каждые 5 часов (за исключением случаев обнаружения устройством пробоя изоляции, независимо от того, является ли сигнал активным, подтвержденным или неустановившимся).

Последовательность автотестирования

В процессе автотестирования загораются индикаторы устройства, а на дисплее отображается информация.

Следующие индикаторы последовательно включаются и затем через определенное время выключаются:

- **Сигнал** белый
- **ВКЛ** красный
- **Сигнал** желтый
- **ВКЛ** зеленый

Выполняется переключение реле.

- При успешном выполнении автотестирования в течение 3 секунд отображается следующий экран, а затем появляется экран статуса:



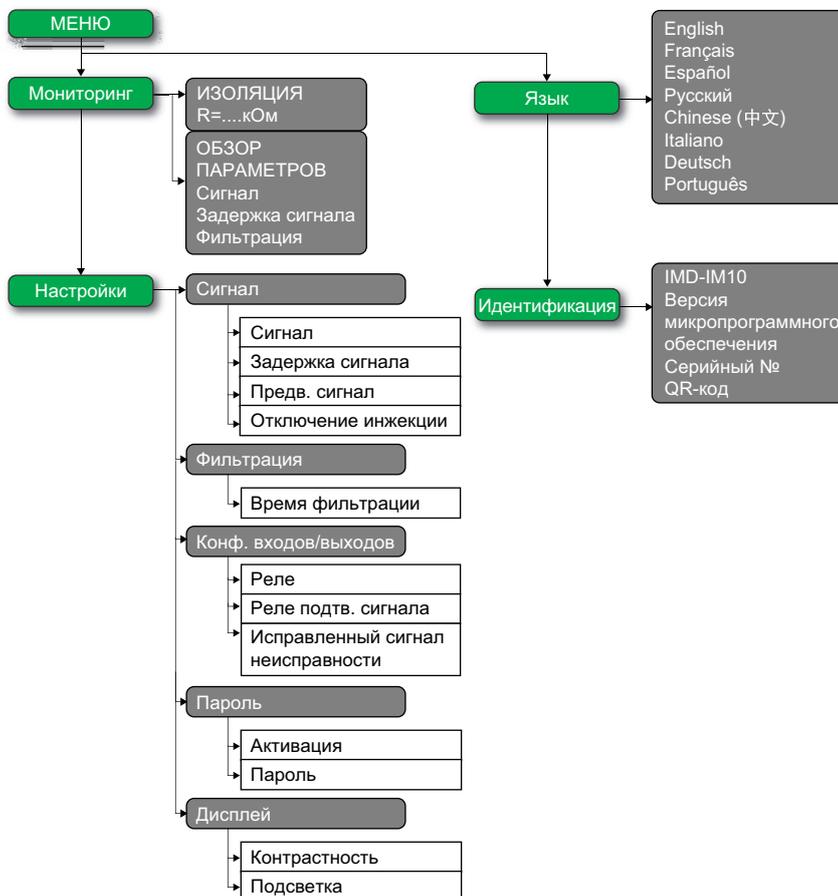
- Если автотестирование завершено с ошибками, то загорается индикатор **Сигнал** и отображается сообщение о неисправности устройства. Отсоедините вспомогательный источник питания и подсоедините его

снова. Если неисправность по-прежнему присутствует, обратитесь в службу технической поддержки.

Человеко-машинный интерфейс (HMI)

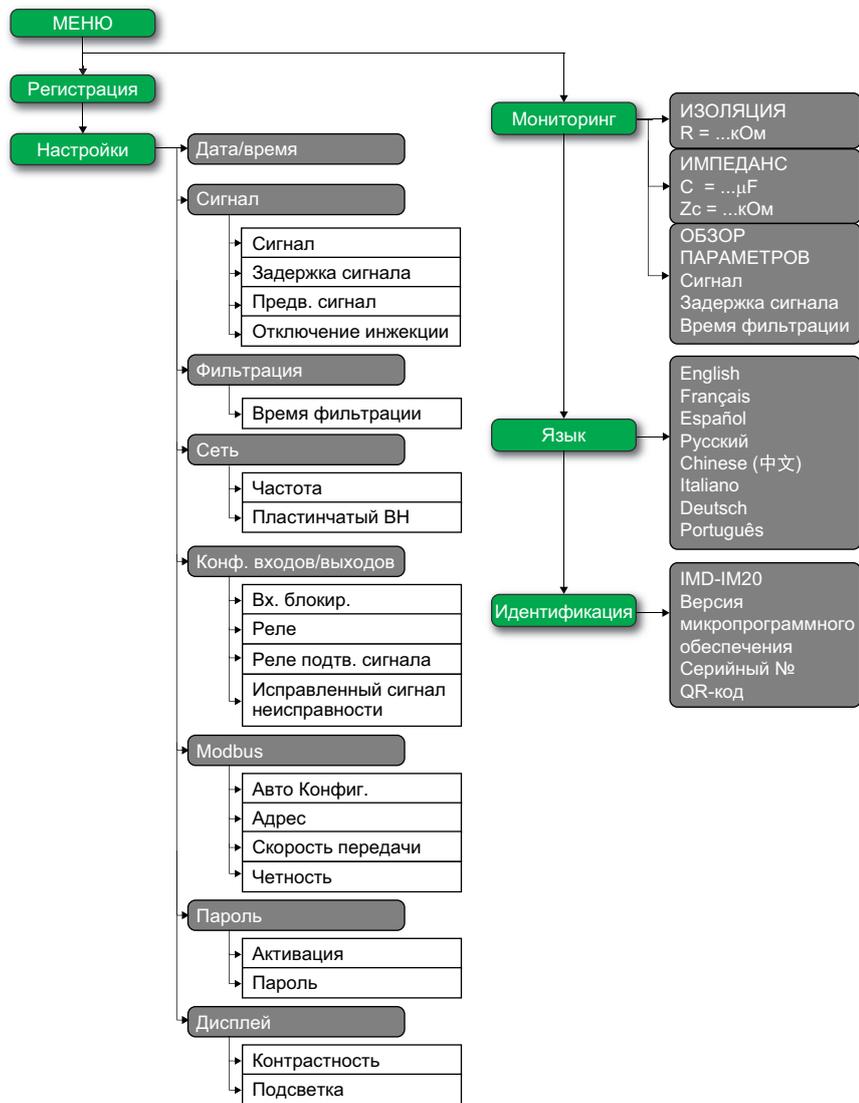
Vigilohm IM10 меню

С помощью дисплея устройства вы можете перемещаться по различным меню, чтобы выполнить основные настройки.



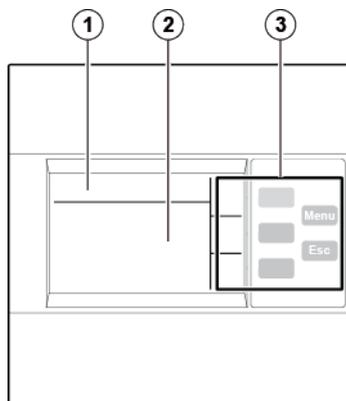
Vigilohm IM20 меню

С помощью дисплея устройства вы можете перемещаться по различным меню, чтобы выполнить основные настройки.



Интерфейс дисплея

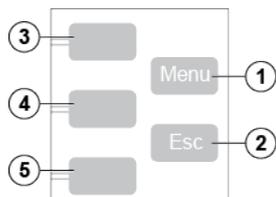
Дисплей устройства используется для выполнения различных задач, например, для настройки конфигурации устройства, отображения экранов состояния, подтверждения сигналов или просмотра событий.



1	Идентификационная область экрана содержит пиктограмму меню и наименование меню или параметра.
2	В информационной области отображаются сведения, относящиеся к данному экрану (измеренные значения параметров, сигнал о пробое изоляции, настройки)
3	Кнопки навигации

Кнопки навигации и пиктограммы

Используйте экранные кнопки для навигации по меню и выполнения действий.



Обозначения	Кнопка	Пиктограмма	Описание
1	Меню	–	Отображение 1-го уровня меню (Меню).
2	Esc	–	Возврат на предыдущий уровень.
3	Кнопка контекстного меню 3		Прокрутка дисплея вверх или переход к предыдущему элементу в списке.
			Доступ к настройкам даты и времени. Если мигает пиктограмма часов, необходимо выполнить настройку даты и времени.
			Увеличение числового значения.
4	Кнопка контекстного меню 2		Прокрутка дисплея вниз или переход к следующему элементу в списке.
			Переход на одну цифру влево в числовом значении. Если уже выделена крайняя левая цифра, то нажатие кнопки переведет на цифру справа.
5	Кнопка контекстного меню 1		Подтверждение выбранного элемента. Подтверждение неустановившегося сигнала.
			Запуск автотестирования вручную.
			Переход в меню, подменю или редактирование параметра.
			Подтверждение сигнала о пробое изоляции.

Информационные пиктограммы

Пиктограммы в информационной области ЖК-дисплея информируют о выбранном пункте меню и статусе сигнала о пробое изоляции.

Пиктограмма	Описание
	Главное меню
	<ul style="list-style-type: none"> Сопrotивление системы (в отсутствие сигнала о пробое изоляции) Меню «Измерение / Параметр»
	Меню журнала пробоев изоляции (IM20)
	Меню и подменю установки параметров
	Меню выбора языка отображения

Пикто-грам-ма	Описание
	Сведения об устройстве
	<ul style="list-style-type: none"> Индикация сигнала о пробое изоляции Индикация предварительного сигнала о пробое изоляции Индикация неустановившегося сигнала

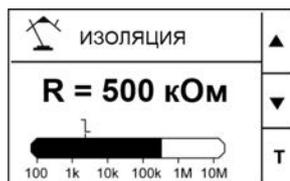
Экраны состояния

Введение

На экране по умолчанию отображается значение сопротивления изоляции системы. Он автоматически меняется на экран, уведомляющий о пробое изоляции. Подсветка экрана мигает для индикации сигнала о пробое изоляции.

Измеренное значение сопротивления изоляции (R)

Устройство по умолчанию отображает измеренное значение сопротивления изоляции системы.



Сигнал о пробое изоляции: обнаружен пробой изоляции

Если значение сопротивления изоляции падает ниже порогового значения для сигнала о пробое изоляции, то устройство отображает экран уведомления о пробое изоляции.



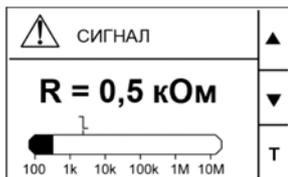
Экран мигает при обнаружении пробоя изоляции.

Возможны два сценария дальнейших действий:

- Подтверждение сигнала о пробое изоляции путем нажатия кнопки .
- Если вы не подтвердили сигнал о пробое изоляции и сопротивление изоляции вернулось к значению выше порогового значения сигнала о пробое изоляции, на экране отображается неустановившийся отказ.

Сигнал о пробое изоляции подтвержден

Данный экран отображается, если вы подтвердили сигнал о пробое изоляции.



Активный предварительный сигнал

Данный экран отображается при активации предварительного сигнала.



Неустановившийся отказ

Данный экран отображается, если произошел неустановившийся отказ.



Подтверждение неустановившегося сигнала путем нажатия кнопки **OK**.

Изменение параметров при помощи дисплея

Для изменения значений вы должны быть хорошо знакомы со структурой меню интерфейса и общими принципами навигации по нему.

Дополнительную информацию о структуре меню см. в разделах Vigilohm IM10 меню, стр. 38 и Vigilohm IM20 меню, стр. 38.

Для изменения значения параметра можно использовать любой из следующих двух способов:

- Выберите элемент (значение и единица изменения) в списке.
- Измените числовое значение, цифра за цифрой.

Можно изменять числовое значение следующих параметров:

- Дата
- Время
- Пароль
- Адрес Modbus (IM20)

Выбор значения из списка

Чтобы выбрать значение из списка, при помощи кнопок меню «вверх» и «вниз» прокрутите значения параметров, пока не дойдете до требуемого, а затем нажмите **OK**, чтобы подтвердить новое значение параметра.

Изменение числового значения

Числовое значение параметра состоит из цифр. По умолчанию выделена крайняя правая цифра. Чтобы изменить числовое значение, используйте кнопки меню следующим образом:

- **+**, чтобы изменить выделенную цифру.
- **←**, чтобы выделить цифру слева от выделенной сейчас или перейти к самой правой цифре.
- **ОК**, чтобы подтвердить новое значение параметра.

Сохранение параметра

После того, как вы подтвердили измененный параметр, происходит одно из двух следующих действий:

- Если параметр сохранен успешно, на экране отображается **Сохранено** и выполняется возврат на предыдущий экран.
- Если параметр не удалось успешно сохранить, на экране отображается **Вне диапазона** и экран редактирования остается активным. Значение считается вне допустимого диапазона, когда оно классифицируется как недопустимое или при наличии нескольких взаимозависимых параметров.

Отмена ввода

Чтобы отменить ввод значения для текущего параметра, нажмите кнопку **Esc**. Будет выполнен возврат на предыдущий экран.

Дата/время

Применимо к IM20

Дата и время должны устанавливаться:

- При первом включении.
- При каждом отключении электропитания.
- При переходе с летнего времени на зимнее и наоборот.

При отключении вспомогательного источника питания устройство запоминает дату и время перед отключением. Устройство использует параметры даты и времени при регистрации событий пробоя изоляции в системе. Дата отображается в формате: дд/мм/гггг. Время отображается в 24-часовом формате: чч/мм.

При включении устройства на экранах мониторинга системы мигает пиктограмма часов, указывая на необходимость установки часов. Для установки даты и времени см. раздел *Изменение параметров при помощи дисплея*, стр. 42.

Журнал событий

Применимо к IM20

Устройство регистрирует сведения о 30 последних событиях пробоя изоляции. Регистрация событий производится при наступлении одного из следующих состояний:

- пробой изоляции
- предварительный сигнал о пробое изоляции

Событие 1 – это последнее зарегистрированное событие, а событие 30 – это самое старое из зарегистрированных событий.

При наступлении нового события самое старое событие удаляется (сброс таблицы не производится).

Данная информация может использоваться для улучшения работы распределительной системы и при выполнении работ по техническому обслуживанию.

Экран отображения журнала регистрации пробоев изоляции

Вы можете просматривать сведения о событии пробоя изоляции путем перехода в **Меню > Журнал**.



1	Зарегистрированное значение пробоя изоляции
2	Тип зарегистрированного события: <ul style="list-style-type: none"> • пробой изоляции • предварительный сигнал о пробое изоляции Примечание: Данные события регистрируются в качестве основной записи.
3	Дата и время наступления события Примечание: Данная информация сохраняется в качестве основной записи.
4	Дата и время исчезновения события в результате одного из следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> • Подтверждение пробоя изоляции • Исчезновение предварительного сигнала о пробое изоляции или неустановившегося сигнала о пробое изоляции Примечание: Данная информация сохраняется в качестве вторичной записи.
5	Номер отображаемого события
6	Общее количество зарегистрированных событий

Используйте стрелки «вверх» и «вниз» для прокрутки событий.

СВЯЗЬ

Связь применима для IM20

Параметры связи

До начала связи с устройством необходимо сконфигурировать порт связи Modbus. Вы можете сконфигурировать параметры связи, выбрав (**Меню > Параметры > Modbus**).

Параметры связи, их допустимые значения и значения по умолчанию приведены ниже:

Параметр	Значение по умолчанию	Допустимые значения
Адрес	1	1...247
Авто Конфиг.	ВЫКЛ	<ul style="list-style-type: none"> • ВКЛ • ВЫКЛ
Скорость передачи в бодах	19200	<ul style="list-style-type: none"> • 4800 • 9600 • 19200 • 38400
Четность	Четный	<ul style="list-style-type: none"> • Нет • Четный • Нечетный

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 42.

В режиме «точка-точка» при подключении устройства непосредственно к компьютеру зарезервированный адрес 248 может использоваться для обмена данными с устройством независимо от внутреннего адреса устройства.

Функции Modbus

Устройство поддерживает коды функций Modbus.

Код функции		Наименование функции
Десятичный	Шестнадцатеричный	
3	0x03	Чтение регистров хранения ³
4	0x04	Чтение входных регистров ³
6	0x06	Запись одного регистра
8	0x08	Диагностика Modbus
16	0x10	Запись нескольких регистров
43 / 14	0x2B / 0E	Чтение идентификационных данных устройства
43 / 15	0x2B / 0F	Получение даты/времени
43 / 16	0x2B / 10	Установка даты/времени

3. Чтение регистров хранения и чтение входных регистров идентичны.

Запрос на чтение идентификационных данных устройства

Кол-во	Тип	Значение
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IMD-IM20
2	MajorMinorRevision	XXX.YYY.ZZZ
3	VendorURL	www.se.com
4	ProductName	Устройства контроля изоляции
5	ModelName	IM20

Устройство отвечает на запросы любого типа (базовые, регулярные, расширенные).

Формат таблицы регистра Modbus

Таблицы регистров имеют следующие столбцы.

Заголовок столбца	Описание
Адрес	Адрес Modbus в десятичном (dec) и шестнадцатеричном (hex) формате.
Регистр	Регистр Modbus в десятичном (dec) и шестнадцатеричном (hex) формате.
ЧТ/ЗАП	Регистр только для чтения (ЧТ) или для чтения/записи (ЧТ/ЗАП).
Единица	Единица, в которой выражена информация.
Тип	Тип кодирования данных Примечание: Для типа данных Float32 сначала идет старший байт.
Диапазон	Допустимые значения для данной переменной, обычно подмножество из допускаемых форматом значений.
Описание	Содержит сведения о регистре и примененных значениях.

Таблица регистров Modbus

В следующей таблице перечислены регистры Modbus, относящиеся к вашему устройству.

Регистры статуса системы

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
100	64	101	65	ЧТ	–	Uint16	–	Идентификатор устройства <ul style="list-style-type: none"> • 17000 - IM10 • 17002 - IM20
114..115	72...73	115...116	73...74	ЧТ	–	Uint32	–	Состояние устройства <ul style="list-style-type: none"> • Бит1 - Зарезервирован • Бит2 - Автотестирование • Бит3 - Зарезервирован • Бит4 - Зарезервирован • Бит5 - Мониторинг • Бит6 - Зарезервирован • Бит7 - Ошибка устройства • Бит8 - Ошибка системы

Регистры статуса системы (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
								<ul style="list-style-type: none"> • Бит9 - инъекция выкл. • Бит10 - Зарезервирован
116	74	11722	75	ЧТ	–	Uint16	–	Коды ошибок устройства <ul style="list-style-type: none"> • 0XFFFF - Нет ошибок • 0x0000 - Неизвестная ошибка • 0x0DEF - Не определенная модель • 0xAF00 - Ошибка при автотестировании • 0xBE00 - Измерение • 0xC0F1 - Ошибка конфигурации • 0x5EFA - Проблема при опросе датчика • 0xD1A1 - Связанный В-В • 0xD1A2 - ОЗУ • 0xD1A3 - ЭСППЗУ • 0xD1A4 - Реле • 0xD1A5 - Вход состояния • 0xD1A6 - Мигание • 0xD1A7 - Уровень полноты безопасности • 0xE000 - Немаскируемое прерывание • 0xE001 - Исключение «ошибка оборудования» • 0xE002 - Исключение «ошибка памяти» • 0xE003 - Исключение «ошибка шины» • 0xE004 - Исключение «ошибка эксплуатации» • 0xE005 - Неожиданное прерывание • 0xFAF5- Неожиданное прерывание
120...1-39	78...8B	121...140	79...8C	ЧТ	–	UTF8	–	Семейство устройств
140...1-59	8C...9F	141...160	8D...A0	ЧТ/ ЗА- П	–	UTF8	–	Имя устройства (имя пользовательского приложения)
160...1-79	A0...B3	161...180	A1...B4	ЧТ	–	UTF8	–	Код устройства <ul style="list-style-type: none"> • IMD-IM10 • IMD-IM20
180...1-99	B4...C7	181...200	B5...C8	ЧТ	–	UF8	–	Изготовитель: Schneider Electric
208...2-19	D0...DB	209...220	D1...DC	ЧТ	–	UF8	–	Серийный номер в формате ASCII
220	Пост. ток	221	DD	ЧТ	–	Uint16	–	Идентификатор подразделения изготовителя
300...3-06	12C...-132	301...307	12D...133	ЧТ	–	Uint16	–	Дата и время в 7-регистровом формате Следующие параметры соответствуют каждому регистру: <ul style="list-style-type: none"> • 300 - Год • 301 - Месяц • 302 - День

Регистры статуса системы (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
								<ul style="list-style-type: none"> • 303 - Часы • 304 - Минуты • 305 - Секунды • 306 - Миллисекунды
307...3- 10	133...1- 36	308...311	134...137	ЧТ/ ЗА- П	–	UInt16	–	Дата и время в формате TI081. См. Дата и время (в формате TI081), стр. 53.
320...3- 24	140...1- 49	321...325	141...145	ЧТ	–	UInt16	–	Текущая версия микропрограммного обеспечения <ul style="list-style-type: none"> • X представляет собой номер основной редакции, кодируется в регистре 321 • Y представляет собой номер дополнительной редакции, кодируется в регистре 322 • Z представляет собой номер редакции по качеству, кодируется в регистре 323
550...5- 55	226...2- 2B	551...556	227...22C	ЧТ	–	UTF8	–	Текущая версия ОС

Modbus

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
750	2EE	751	2EF	ЧТ/ ЗА- П	–	UInt16	1...247	Адрес устройства Значение по умолчанию: 1
751	2EF	752	2F0	ЧТ/ ЗА- П	–	UInt16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = 4800 • 1 = 9600 • 2 = 19200 • 3 = 38400 	Скорость передачи в бодах Значение по умолчанию: 2 (19200)
752	2F0	753	2F1	ЧТ/ ЗА- П	–	UInt16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Четн. • 1 = Нечетн. • 2 = Нет 	Четность Значение по умолчанию: 0 (Четн.)

Регистры контроля изоляции

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
1020...- 1021	3F- C...3FD	1021...10- 22	3FD...3FE	ЧТ	Ом	Float32	–	Сопrotивление Во время автотестирования возвращается значение NaN (не число) 0xFFC00000.
1022...- 1023	3F- E...3FF	1023...10- 24	3FF..400	ЧТ	нФ	Float32	–	Емкость Во время автотестирования возвращается значение NaN (не число) 0xFFC00000.
1031	407	1032	408	ЧТ	В	Float32	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = инжекция активна • 1 = инжекция не активна 	Примечание: Применимо к IM20. Статус инжекции тока

Сигнал о пробое изоляции

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
1100	44С	1101	44D	ЧТ	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> • 0 = Сигнал отсутствует • 1 = Активный сигнал о пробое изоляции • 2 = Активный предварительный сигнал о пробое изоляции • 4 = Активный неустановившийся сигнал о пробое изоляции • 8 = Сигнал о пробое изоляции подтвержден 	Сигнал о пробое изоляции
1110...1- 111	456...45- 7	1111...1- 112	457...458	ЧТ	–	Uint32	–	Статус устройства <ul style="list-style-type: none"> • 0 - Сигнал отсутствует • Бит 1 - Активный сигнал • Бит 2 - Активный предв. сигнал • Бит 3 - Неустановившийся сигнал • Бит 4 - Сигнал подтвержден • Бит 5 - Зарезервирован • Бит 6 - Зарезервирован • Бит 7 - Зарезервирован • Бит 8 - Зарезервирован • Бит 9 - Первое измерение • Бит 10 - Зарезервирован • Бит 11 - Зарезервирован • Бит 12 - Зарезервирован • Бит 13 - Автотестирование • Бит 14 - Зарезервирован • Бит 15 - Инжекция выкл. • Бит 16 - Зарезервирован • Бит 17 - Инжекция тока отключена • Бит 18 - Превышение лимита емкости • Бит 19 - Перенапряжение • Бит 20 - Зарезервирован • Бит 21 - Зарезервирован • Бит 22 - Зарезервирован • Бит 23 - Зарезервирован • Бит 24 - Зарезервирован • Бит 25 - Ошибка устройства • Бит 26 - Зарезервирован • Бит 27 - Зарезервирован • Бит 28 - Зарезервирован • Бит 29 - Зарезервирован • Бит 30 - Зарезервирован • Бит 31 - Зарезервирован • Бит 32 - Питание выкл.

Диагностика

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестнад- дц.	десят.	шестнад- дц.					
2000	7D0	2001	7D1	ЗАП	–	Uint16	0xA456 = выполнить автотестирование	Выполнить автотестирование устройства без тестирования реле (то же, что цикл автотестирования).
2005...- 2006	7D5...7- D6	2006...2- 007	7D6...7D7	ЧТ	–	Uint32	–	Общее количество циклов включения с первого включения устройства

Параметры

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестнад- дц.	десят.	шестнад- дц.					
3000	BB8	3001	BB9	ЧТ/ ЗАП	—	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = нормально разомкн. 1 = нормально замкн. 	Примечание: Применимо к IM20. Запрет инжекции тока Значение по умолчанию: 0 (нормально разомкн.)
3001	BB9	3002	BBA	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Стандарт 2 = Отказоустойчивость 	Логика работы сигнального реле пробоя изоляции Значение по умолчанию: 2 (Отказоустойчивость)
3002...- 3003	BBA... BBB	3003...3- 004	BBB... BBC	ЧТ/ ЗАП	Ом	Uint32	от 0,05 до 500 кОм	Пороговое значение пробоя изоляции Значение по умолчанию: 50 кОм
3004...- 3005	BBC... BBD	3005...3- 006	BBD... BBE	ЧТ/ ЗАП	Ом	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> от 1 кОм до 1 МОм 0xFFFFFFFF = ВЫКЛ 	Пороговое значение предв. сигнала ВЫКЛ. используется для выключения предв. сигнала Значение по умолчанию: 0xFFFFFFFF
3007	BBF	3008	BC0	ЧТ/ ЗАП	с	Uint16	0...7200 с	Временная задержка сигнала о пробое изоляции (в секундах) Значение по умолчанию: 0 с
3008	BC0	3009	BC1	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = 4 с 1 = 40 с 2 = 160 с 	Фильтрация сети Значение по умолчанию: 1 (40 с)
3009	BC1	3010	BC2	ЧТ/ ЗАП	Гц	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 Гц 50 Гц 60 Гц 400 Гц 	Примечание: Применимо к IM20. Частота сети Значение по умолчанию: 50 Гц
3014	BC6	3015	BC7	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	0000...9999	Пароль Значение по умолчанию: 0000
3015	BC7	3016	BC8	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = ВЫКЛ 1 = ВКЛ 	Защита паролем Значение по умолчанию: 0 (защита паролем выключена)
3016	BC8	3017	BC9	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = английский 1 = французский 2 = испанский 3 = русский 4 = китайский 	Язык интерфейса Значение по умолчанию: 0 (английский)

Параметры (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
							<ul style="list-style-type: none"> 5 = итальянский 6 = немецкий 7 = португальский 	
3017	BC9	3018	BCA	ЧТ/ ЗАП	%	Uint16	10...100%	Контрастность экрана Значение по умолчанию: 50%
3018	BCA	3019	BCB	ЧТ/ ЗАП	%	Uint16	10...100%	Яркость экрана. Значение по умолчанию: 100%
3019	BCB	3020	BCC	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Нет 1 = HV1700 	Примечание: Применимо к IM20. Высоковольтный адаптер Значение по умолчанию: 0 (адаптер отсутствует)
3022	BCE	3023	BCF	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Выкл. 1 = Вкл. (реле включается на 3 секунды при исчезновении пробоя в режиме подтверждения сигнала) 	Сигнал устраненного пробоя изоляции Выключение сигнала устраненного пробоя изоляции, если реле подтверждения сигнала выключается. Значение по умолчанию: 0 (Выкл.)
3023	BCF	3024	BD0	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> 0 = Выкл. 1 = Вкл. 	Реле подтверждения сигнала Значение по умолчанию: 1 (Вкл.)

Примечание:

Применимо к IM20.

Регистрация

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
19996... .19997	4E1- C...4E1- D	19997... 19998	4E1D...4- E1E	ЧТ	–	Uint32	–	Счетчик переходов
19998... .19999	4E1- E...4E1F	19999... 20000	4E1F...4- E20	ЧТ	–	Uint32	1...240	Количество записей событий
20001	4E21	20002	4E22	ЧТ	–	Uint16	–	Номер последней записи
20002... .20013	4E22... 4E2D	20003... 20014	4E23...4- E2E	ЧТ	–	Запись	–	Запись 1
20014... .20025	4E2- E...4E39	20015... 20026	4E2F...4- E3A	ЧТ	–	Запись	–	Запись 2
...								
20338... .20349	4F72... 4F7D	20339... 20350	4F73...4- F7E	ЧТ	–	Запись	–	Запись 30
20710... .20721	50E6... 50F1	20711... 20722	50E7...50- F2	ЧТ	–	Запись	–	Запись 60

Регистрация событий сигналов

Каждое событие регистрируется с помощью двух записей:

- «Основная» запись создается при срабатывании сигнала о пробое изоляции или предварительного сигнала о пробое изоляции. Содержит значение сопротивления изоляции.
- «Вторичная» запись создается при исчезновении сигнала о пробое изоляции или предварительного сигнала о пробое изоляции. Содержит тип события (подтвержденный сигнал о пробое изоляции, неустановившийся сигнал о пробое изоляции, предварительный сигнал о пробое изоляции).

Описание записи о событии в журнале

Регистр	Единица	Тип	Диапазон	Описание
Слово 1	–	Uint16	1...65535	Номер записи о событии
Слово 2 Слово 3 Слово 4 Слово 5	–	Uint64	–	Метка времени события (используется такой же код, как и для даты/времени устройства)
Слово 6 Слово 7	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 0...1 • 0x40, 0x20 • 1020...1021, 1110 	Идентификатор записи: <ul style="list-style-type: none"> • Слово 6, старший байт: информация для основной/вторичной записи. Данное поле имеет значение 1 для основной записи и значение 0 для вторичной записи. • Слово 6, младший байт: тип данных, сохраненных в поле «Значение». • Слово 7: адрес регистра Modbus, являющегося источником данных в поле «Значение».
Слово 8 Слово 9 Слово 10 Слово 11	–	Uint64	–	Зависит от типа записи (основная или вторичная): <ul style="list-style-type: none"> • Основная запись (при наступлении события): Значение сопротивления изоляции (Ом) при наступлении события (кодируется в значение Float32 в последние 2 регистра). • Вторичная запись (при исчезновении события или его подтверждении) – тип изоляции (кодируется в значение Uint16 в последнем регистре).
Слово 12	–	Uint16	1...65534	Идентификатор основной/вторичной записи для события: <ul style="list-style-type: none"> • Для основной записи о событии данный идентификатор представляет собой нечетное целое число; нумерация начинается с 1 и увеличивается на 2 для каждого нового события. • Для вторичной записи о событии данный идентификатор равен идентификатору первичной записи плюс 1.

Пример события

Следующие две записи представляют собой пример сигнала о пробое изоляции, который произошел 1 октября 2010 года в 12:00 и был подтвержден в 12:29.

Номер записи: 1

Адрес		Регистр		Единица	Тип	Значение	Описание
десят.	шестнад-ц.	десят.	шестнад-ц.				
20002	4E22	20003	4E23	–	Uint16	1	Номер записи
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> • 10 • 0 • 10 • 1 • 12 	Дата наступления сигнала о пробое изоляции (1 октября 2010 года, 12:00)

Номер записи: 1 (продолжение)

Адрес		Регистр		Единица	Тип	Значение	Описание
десят.	шестнад-ц.	десят.	шестнад-ц.				
						<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 0 	
20007	4E27	20008	4E28	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 0x40 • 1020 	Идентификатор записи: <ul style="list-style-type: none"> • Основная запись плюс вторичная запись • Значение Float32 (сопротивление изоляции) • Значение регистра 1020 (регистр для контроля сопротивления изоляции)
20009	4E29	20010	4E2A	Ом	Uint64	10000	Значение сопротивления изоляции в момент наступления сигнала о пробое изоляции
20013	4E2D	20014	4E2E	–	Uint16	1	Идентификатор вторичной записи для события

Номер записи: 2

Адрес		Регистр		Единица	Тип	Значение	Описание
десят.	шестнад-ц.	десят.	шестнад-ц.				
20014	4E2E	20015	4E2F	–	Uint16	2	Номер записи
20015	4E2F	20016	4E30	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> • 10 • 0 • 10 • 1 • 12 • 29 • 0 	Дата подтверждения сигнала о пробое изоляции (1 октября 2010 года, 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 0x20 • 1110 	Идентификатор записи: <ul style="list-style-type: none"> • Вторичная запись • Значение Uint32 (сигнал подтвержден) • Значение регистра 1110 (регистр статуса устройства)
20021	4E35	20022	4E36	–	Uint64	8	Значение регистра сигналов о пробое изоляции на момент подтверждения сигнала о пробое изоляции
20025	4E39	20026	4E3A	–	Uint16	2	Идентификатор вторичной записи для события

Дата и время (в формате TI081)

Для обмена данными о дате и времени по протоколу Modbus используется следующая структура данных.

Дата/время кодируются 8 байтами:

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	Слово
0	0	0	0	0	0	0	0	R4	ДА	Слово 1						
0	0	0	0	М	М	М	М	ДН	ДН	ДН	D	D	D	D	D	Слово 2

b15	b14	b13	b12	b11	b10	b09	b08	b07	b06	b05	b04	b03	b02	b01	b00	Слово
ЛВ	0	0	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	IV	0	мин	мин	мин	мин	мин	мин	Слово 3
МС	Слово 4															

- R4: Зарезервированный бит (зарезервировано МЭК870-5-4), установлен на 0
- Y - год
 - 1 байт
 - Значение 0...127 (1/1/2000 до 31/12/2127)
- M - месяц
 - 1 байт
 - Значение 1...12
- D - день
 - 1 байт
 - Значение 1...31
- C - час
 - 1 байт
 - Значение 0...23
- мин - минуты
 - 1 байт
 - Значение 0...59
- мс - миллисекунды
 - 2 байт
 - Значение 0...59999

Следующие поля включены в стандарт CP56Time2a и считаются не обязательными:

- ДН - день недели
 - Если не используется, то значение 0 (1 = воскресенье, 2 = понедельник ...)
 - Значение 1...7
- ЛВ - летнее время
 - Если не используется, то значение 0 (0 = стандартное время, 1 = летнее время)
 - Значение 0...1
- IV - действительность информации, содержащейся в структуре данных
 - Если не используется, то значение 0 (0 = действительно, 1 = не действительно или не синхронизировано в системе)
 - Значение 0...1

Информация кодируется в двоичной форме.

Обслуживание

Меры предосторожности

Перед вводом системы в эксплуатацию, ремонтом электрического оборудования или проведением технического обслуживания необходимо тщательно принять следующие меры предосторожности.

Внимательно прочтите описанные ниже меры предосторожности и следуйте им.

⚠️⚠️ ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВОМ ИЛИ ВСПЫШКОЙ ДУГИ

- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и соблюдайте меры безопасности при работе с электрическим оборудованием. См. NFPA 70E, CSA Z462 или другие национальные стандарты.
- Выключите подачу питания к данному устройству и к оборудованию, в которое оно установлен, перед работой с оборудованием.
- Всегда используйте подходящий датчик номинального напряжения, чтобы убедиться, что питание отключено.

Несоблюдение данных инструкций приводит к смерти или серьёзной травме.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

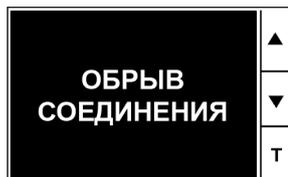
- Не вскрывайте данное устройство.
- Не предпринимайте попыток ремонта любых компонентов данного устройства или его дополнительного оборудования.

Несоблюдение данных инструкций может привести к повреждению оборудования.

Обнаружение отсоединенной инъекции тока

Устройство отображает сообщение, если не обнаруживает сигнал инъекции тока.

При обрыве цепи инъекции тока на дисплее отображается следующее сообщение, которое начинает мигать:



По умолчанию параметр обнаружения отсоединенной инъекции тока активирован (параметр **Отключение инъекции** имеет значение **ВКЛ**).

При монтаже и вводе устройства и электрического шкафа управления в эксплуатацию установите параметр **Отключение инъекции** на **ВЫКЛ** перед подключением оборудования к электрической сети, чтобы не отображалось сообщение.

В зависимости от требований электрической сети или применения во время итогового ввода в эксплуатацию может потребоваться снова активировать

параметр отключения инъекции тока (выбрав **Параметры > Сигнал > Отключение инъекции** и установив значение **ВКЛ**). Поэтому устройство осуществляет непрерывный контроль и сообщает о любых проблемах, связанных с отсоединением инъекции или подключениями.

Индикатор ВКЛ

Если индикатор **ВКЛ** горит красным, это указывает на наличие неполадки в электрической системе или вашем устройстве.

Неполадкой может быть:

- Обрыв цепи инъекции тока
- Ошибка при автотестировании
- Ошибка устройства
- Ошибка системы
- Превышение лимита емкости ($C > 60$ мкФ (или > 150 мкФ при использовании высоковольтного адаптера))

Поиск пробоя изоляции вручную

Мобильные приборы поиска пробоя изоляции можно использовать в следующих случаях:

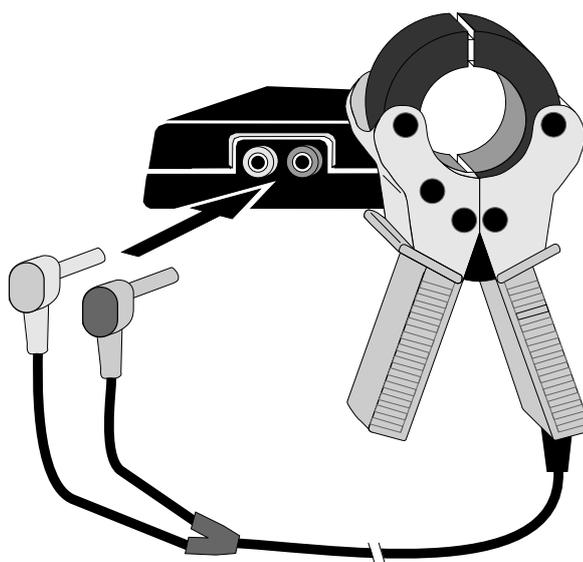
- Для поиска пробоя изоляции на проводнике, не оснащенном автоматическим устройством для поиска пробоя изоляции;
- Для облегчения поиска пробоя изоляции на проводнике.

Инжектируемый устройством сигнал не совместим с устройствами XPxx и XRM. Используйте инжектор XGR 2,5 Гц.

Термин “XPxx” относится к “XP15, XP50 и XP100”.

Шаги:

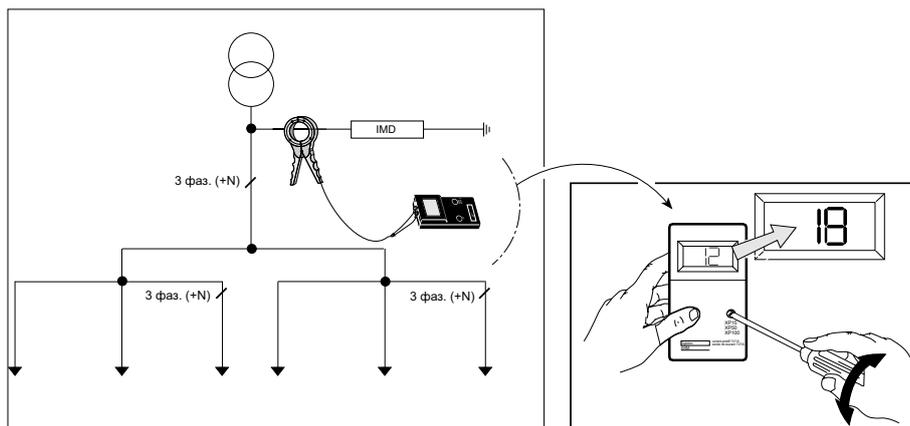
1. При пробое изоляции подсоедините XGR к нейтрали (если ее нет, то к фазе) и к заземлению.
2. Подсоедините XPxx к XRM.



3. Подсоедините XPxx и XRM к проводнику инъекции тока около устройства.

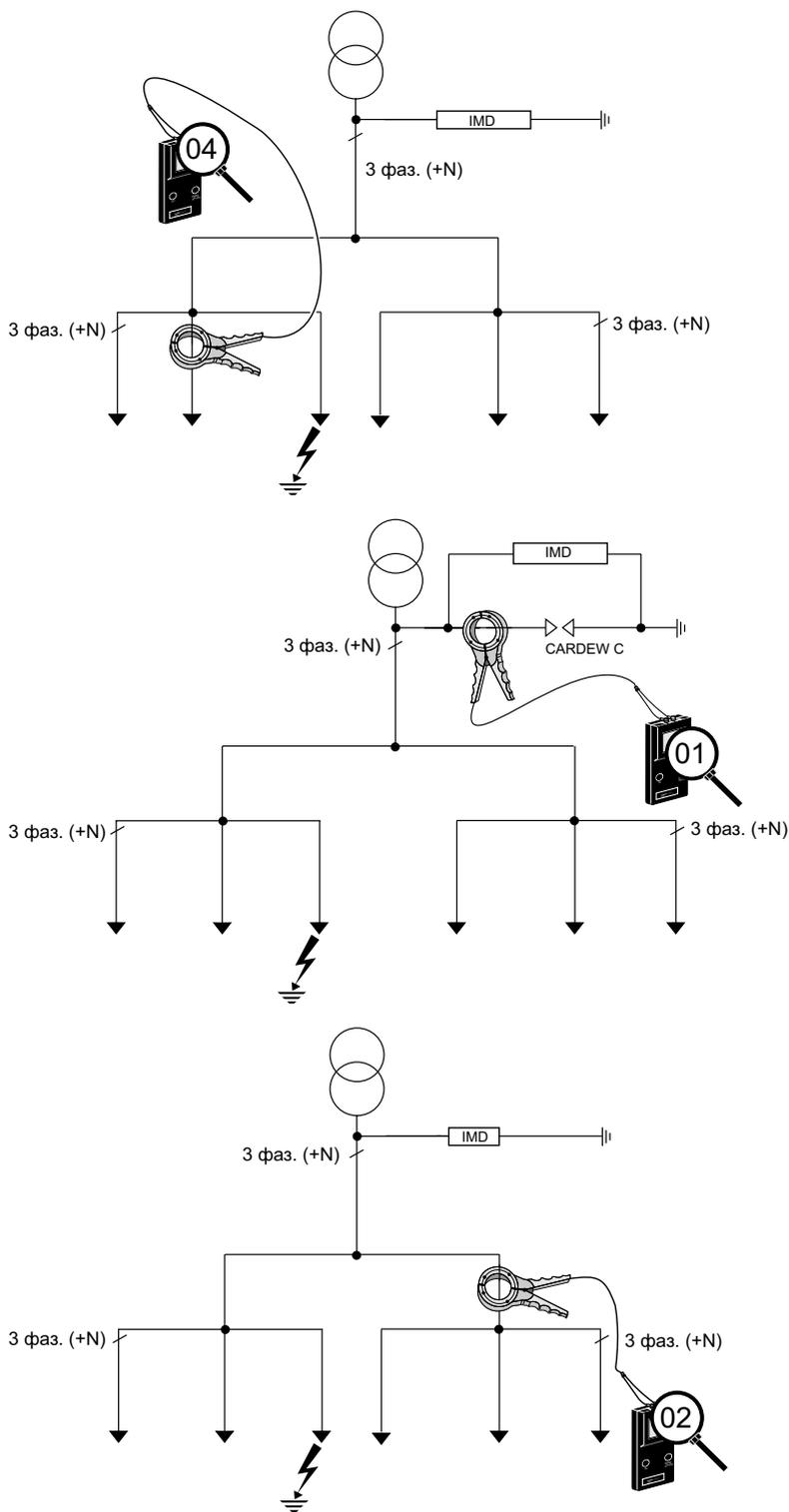
4. На XRM нажмите и удерживайте кнопку ВКЛ, настройте регулятор чувствительности и откалибруйте до референсного значения 18.

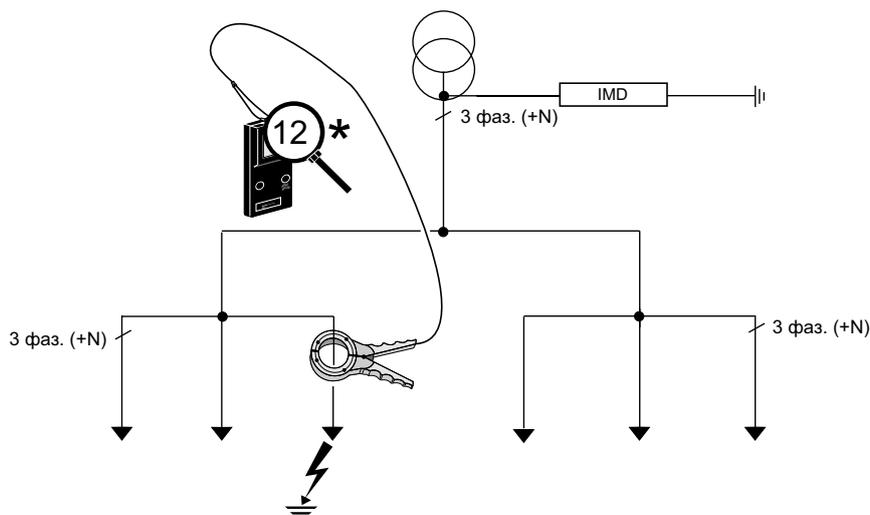
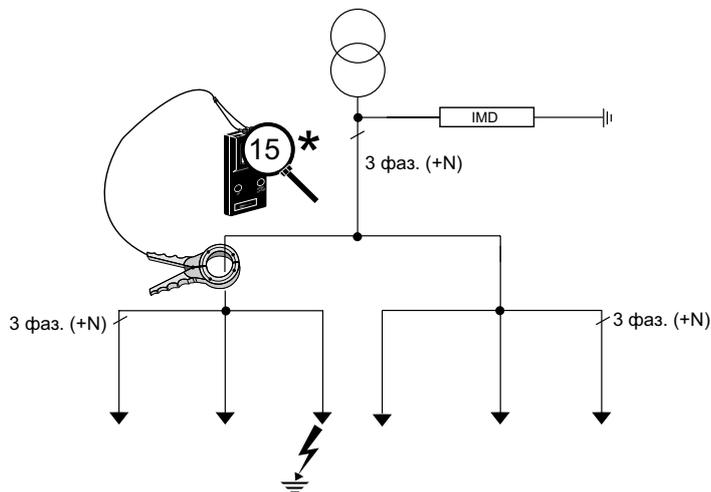
См. пример ниже:



5. Подсоедините XRxx и XRM ко всем каналам и запишите значения XRM на каждом канале.

См. пример ниже:





Если зарегистрированное значение канала ближе всего к калибровочному значению, это указывает на пробой изоляции в соответствующем или нижестоящем (если есть) канале.

Устранение неисправностей

Вы можете выполнить ряд проверок для выявления потенциальных неполадок в работе устройства.

В приведенной ниже таблице описаны потенциальные неполадки, их возможные причины, проверки, которые вы можете выполнить, и возможные решения. Если неполадку не удастся устранить при помощи сведений, представленных в данной таблице, обратитесь за помощью к местному торговому представителю Schneider Electric.

Потенциальная неполадка	Возможная причина	Возможное решение
При включении на устройстве ничего не отображается.	Отсутствует питание устройства.	Проверьте наличие вспомогательного источника питания.
	Вспомогательный источник питания не отвечает требованиям.	Проверьте напряжение вспомогательного источника питания: $U = 110...480$ В перем. тока
Устройство сообщает об обнаружении пробоя изоляции, но ваша система не демонстрирует признаков некорректной работы.	Неправильный порог срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции.	Проверьте значение порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции. При необходимости измените значение порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции.

Потенциальная неполадка	Возможная причина	Возможное решение
	Неправильный порог срабатывания предварительного сигнала о пробое изоляции.	Проверьте значение порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции. При необходимости измените значение порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции.
Вы специально организовали пробой изоляции, но устройство его не обнаружило.	Значение сопротивления, используемое для моделирования пробоя, выше значения порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции.	Используйте значение сопротивления, которое ниже значения порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции, или измените порог срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции
	Между нейтралью и заземлением пробой не обнаружен.	Начните сначала и убедитесь, что вы находитесь между нейтралью и заземлением.
Светодиод состояния прибора горит красным, на дисплее отображается ПОТЕРЯ ПРОВОДНОГО СОЕДИНЕНИЯ .	При вводе в эксплуатацию к электрической панели не подключены электрические приборы.	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте подключение к клеммной панели для инъекции тока (клеммы 1 и 3) и повторно запустите автотестирование. Отключите функцию во время ввода в эксплуатацию.
	Обрыв проводника для инъекции тока или провода заземления на устройстве.	
	Устройство считает электрическую систему с низкой емкостью и высоким сопротивлением отсоединенной инъекцией тока.	
Светодиод состояния прибора горит красным, а на дисплее указано, что при выполнении автотестирования произошла ошибка.	Обрыв цепи инъекции тока устройства.	Кратковременно отсоедините вспомогательный источник питания от устройства.
Несмотря на то, что на устройство подается питание, светодиод состояния прибора не загорается.	Неисправность индикатора.	Повторно запустите автотестирование и убедитесь, что светодиод состояния прибора загорается на короткое время.
Светодиодный индикатор сигнализации не загорается при пробое изоляции.	Неисправность индикатора.	Повторно запустите автотестирование и убедитесь, что светодиодный индикатор сигнализации загорается на короткое время.
Частые ложные срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации	Незаземленные электрические сети с высоким уровнем помех и потенциальными проблемами качества электроэнергии	Проверьте значение параметра фильтра. Измените параметры фильтра при необходимости.
Низкая скорость отклика устройства	Неверные параметры фильтра.	Проверьте значение параметра фильтра. Измените параметры фильтра при необходимости.

Спецификации

В данном разделе приведены дополнительные спецификации устройства и дополнительного оборудования

Содержащаяся в данном разделе информация может быть изменена без уведомления. Вы можете скачать обновленную документацию с веб-сайта www.se.com или связаться со своим региональным представителем Schneider Electric касательно последних обновлений.

Спецификации устройства, в том числе рабочие диапазоны тока и напряжения, вводы/выводы и сведения об управляющем питании см. в руководстве по установке вашего устройства.

Тип контролируемых сетей

Незаземленные сети переменного тока или комбинированные сети переменного/постоянного тока ⁴	Междуфазное напряжение, устройство подключено к нейтрали	≤ 600 В переменного тока макс. ^{4, 5} или ≤ 1700 В перем. тока ⁶
	Устройство подключено к фазе	≤ 480 В переменного тока макс. ^{4, 5} или ≤ 1000 В переменного тока ⁶
	Частота (электрическая система переменного тока)	45...440 Гц
Электрические системы постоянного тока или выпрямленного тока (ИТ)	–	≤ 345 В постоянного тока макс. ^{4, 5} или ≤ 1000 В постоянного тока ⁶

Электрические характеристики

Диапазон показаний сопротивления изоляции		от 0,1 кОм до 10 МОм
Диапазон показаний емкости (только IM20)		0,1...60 мФ
Уведомление о пробое	Количество пороговых значений	2 (с парольной защитой)
	Пороговое значение предварительного сигнала о пробое изоляции	от 1 кОм до 1 МОм
	Пороговое значение пробоя изоляции	от 0,5 до 500 кОм
Гистерезис порогового значения пробоя изоляции и предварительного сигнала о пробое изоляции		20%
Время отклика		Меньше или равно параметру Фильтрация : 4 с / 40 с / 160 с
Тестирование работоспособности устройства		Автотестирование и тестирование вручную
Внутреннее полное сопротивление (импеданс)		110 кОм (при 50 Гц)
Функция обеспечения отказоустойчивости ⁷		1 (стандарт)
Выходной контакт	Кол-во	1 (стандарт или отказоустойчивость)
	Тип контакта	Переключение
	Отключающая способность	6 А при 250 В перем. тока
	Минимальная нагрузка переключения	6 А при 12...24 В постоянного тока
Вход запрета инъекции тока (только IM20)	Напряжение питания	24 В пост.тока
	Ток	5 мА
Положение автоматического выключателя	Минимальная нагрузка	5 мА

4. Если устройство контроля изоляции связано с неизолированным частотным преобразователем скорости, то в качестве предельного значения необходимо использовать значение постоянного тока, а не переменного.

5. Прямое подключение устройства IM10 или IM20 к контролируемой системе.

6. IM20 используется с высоковольтным адаптером IM20-1700.

7. Отказоустойчивость: реле выключается либо при обнаружении пробоя, либо при внезапном исчезновении напряжения от вспомогательного источника питания.

Электрические характеристики (продолжение)

Время задержки уведомления	0...7200 с	
Напряжение вспомогательного источника питания	45...400 Гц	110...300 В LN / 415 В LL перем. тока $\pm 15\%$
	Пост. ток	125...250 В постоянного тока $\pm 15\%$
Вторичная нагрузка	12 В·А	
Измеряемое напряжение пиковое	75 В	
Измеряемый ток пиковый	0,6 мА	
Электрическая прочность диэлектрика	4000 В перем. тока / 5500 В постоянного тока	

Механические характеристики

Вес	0,25 кг (0,55 фунта)	
Способ установки	Панель или DIN-рейка	
Степень защиты IP	IP52 (передняя панель)	
Положение установки	Вертикально	

Характеристики окружающей среды

Рабочая температура	<ul style="list-style-type: none"> • -25...+55°C • -25...+65°C⁸ 	
Температура хранения	-40...+70°C	
Климатические условия ⁹	МЭК 60068	
Местоположение	Только для использования внутри помещений	
Высота над уровнем моря		
Степень загрязнения	2	

Прочие

Категория перенапряжения	CAT III	
Стандарты	Устройство	МЭК 61557-8
	Безопасность	МЭК 61010-1 ¹⁰
	Установка	МЭК 60364-4-41

8. С адаптером напряжения IM20-1700 и вспомогательным источником питания 230 В $\pm 15\%$

9. Устройство пригодно для эксплуатации во всех климатических условиях:

- Влажность, оборудование не эксплуатируется (МЭК 60068-2-30)
- Влажное тепло, оборудование эксплуатируется (МЭК 60068-2-56)
- Соляной туман (МЭК 60068-2-52)

10. Номинальное рабочее напряжение 300 В L-N согласно стандарту МЭК 61010-1.

Соответствие китайским стандартам

Данное изделие соответствует следующим китайским стандартам:

IEC 61557-8:2014 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
Франция

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Стандарты, спецификации и схемы могут изменяться; обратитесь в компанию за подтверждением актуальности информации, опубликованной в данном руководстве.

© 2021 – Schneider Electric. Все права сохраняются.

VIGED310022RU-04