

# Vigilohm IFL12MCN

## Прибор для поиска пробоя изоляции

### Руководство пользователя

7RU02-0421-03

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.

## Замечание

### FCC

Это устройство было протестировано и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса А 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 пределах предприятий. 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. Использование данного устройства в населенных пунктах, вероятно, вызовет серьезные помехи. В таком случае пользователю придется самостоятельно принять меры по их устранению.

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

This digital apparatus complies with CAN ICES-3 (A) /NMB-3(A).

## О настоящем руководстве

В данном руководстве рассматриваются функции устройства поиска пробоя изоляции Vigilohm IFL12MCN и даются 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) и устройства для поиска пробоя изоляции.

В тексте данного руководства термин «устройство» обозначает IFL12MCN. В тексте данного руководства термин «IMD» обозначает IM400N.

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

Данное руководство не содержит инструкций по интеграции данных устройства или по выполнению настройки устройства при помощи систем управления энергопотреблением или программного обеспечения.

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](http://www.se.com).

### Используемые документы

Документ	Кол-во
Инструкция: Прибор для поиска пробоя изоляции Vigilohm IFL12MCN	GDE10315
Руководство по вводу в эксплуатацию: Прибор для поиска пробоя изоляции Vigilohm IFL12MCN	7EN02-0422
Каталог Vigilohm	PLSED310020EN
Заземление систем в ИТ: решение по улучшению доступности промышленных электрических сетей. Руководство по применению	PLSED110006EN
Заземление систем в низковольтных сетях (схемы заземления в низковольтных сетях (режимы нейтрали) Cahier technique n° 172)	CT172
Заземление систем в ИТ (с незаземленной нейтралью) в низковольтных сетях (Схемы заземления в ИТ (с изолированной нейтралью) в LV Cahier technique n° 178)	CT178



# Содержание

Меры предосторожности.....	9
Введение .....	10
Обзор незаземленной электрической системы .....	10
Контроль сопротивления изоляции (R).....	10
Контроль емкости утечки (C) .....	10
Обзор устройства.....	11
Дополнительная информация.....	12
Обзор оборудования.....	12
Дополнительное оборудование.....	13
Конфигурирование устройства и инструменты анализа .....	15
Применение.....	17
Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD .....	17
Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к внешней сети .....	17
Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к сети связи.....	18
Человеко-машинный интерфейс (HMI).....	20
Меню устройства .....	20
Интерфейс дисплея .....	20
Кнопки навигации и пиктограммы.....	21
Информационные пиктограммы.....	22
Экраны состояния.....	23
Изменение параметров при помощи дисплея .....	26
Функция .....	28
Ввод в эксплуатацию.....	28
Автоматический ввод в эксплуатацию .....	29
Ввод в эксплуатацию вручную .....	30
Проверка проводных соединений.....	30
Конфигурация IM400N .....	31
Конфигурация общих настроек .....	31
Дата/время.....	31
Пароль .....	32
Язык.....	32
Идентификация.....	32
Дисплей .....	32
Конфигурация сети .....	33
Применение (App).....	33
<b>Частота</b> .....	34
<b>Фильтрация</b> .....	34
Адаптер напряжения ( <b>B. Адаптер</b> ).....	35
<b>Имя канала</b> .....	35
Конфигурация сигнала .....	37
Сигнал о пробое изоляции ( <b>Ins. Alarm</b> ): пороговые значения .....	37

Временная задержка сигнала о пробое изоляции ( <b>Ins. AI. Delay</b> ).....	38
Конфигурация В-В.....	38
Сигнальное реле пробоя изоляции ( <b>Ins. AI. Relay</b> ) .....	39
Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции ( <b>Ack AI. Relay</b> ).....	40
Тестирование с реле ( <b>Тест. с реле</b> ) .....	40
Измерение R и C.....	40
Измерение сопротивления изоляции.....	40
Влияние емкости утечки и частотных помех на точность измерений R.....	41
Контроль изоляции электрической системы .....	41
Журнал событий .....	41
Тенденции .....	42
Сброс.....	43
Автотестирование.....	45
Связь .....	47
Параметры связи .....	47
Функции Modbus .....	47
Формат таблицы регистра Modbus .....	48
Таблица регистров Modbus .....	48
Регистрация событий сигналов .....	58
Дата и время (в формате T1081).....	60
Техническое обслуживание .....	62
Меры предосторожности.....	62
Индикатор статуса устройства .....	62
Устранение неисправностей .....	62
Соответствие стандартам функциональной безопасности.....	65
Соответствие требованиям стандартов безопасности.....	65
Установка и подключение устройства .....	66
Ввод в эксплуатацию для обеспечения соблюдения стандартов функциональной безопасности .....	67
Спецификации .....	69



## Меры предосторожности

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

### **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 прибор контроля изоляции IMD для сигнализации о первоначальном замыкании. Устройство, установленное совместно с IMD, обнаруживает исходное замыкание на определенном канале, где оно произошло. Устройство включает звуковой и/или визуальный сигнал.

Путем постоянного контроля сопротивления изоляции можно отслеживать качество работы системы, что представляет собой форму профилактического обслуживания. Более того, путем контроля сопротивления изоляции на отдельных каналах можно отслеживать качество работы отдельных каналов.

## 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 для обнаружения места пробоя изоляции (IFL) для низковольтных незаземленных электрических систем. Прибор контроля изоляции (IMD) должен быть также подключен к незаземленной системе, к которой подключено устройство. Данное устройство совместно с прибором контроля изоляции IMD обнаруживает первый пробой и выдает аварийно-предупредительный сигнал.

IMD осуществляет контроль сопротивления изоляции системы путем инъекции сигнала. Данная методика используется для всех типов электрических систем: переменного тока, постоянного тока, комбинированных, с выпрямителем, с частотным преобразователем скорости и т. п. Устройство подключается к каналам системы при помощи тороида. Устройство использует инъектируемый сигнал от IMD для контроля сопротивления изоляции цепей отдельных каналов. При снижении сопротивления изоляции одного или нескольких контролируемых каналов ниже заданного порогового значения устройство сигнализирует о данной ситуации и идентифицирует каналы, где произошел пробой изоляции. Устройство также выводит значения сопротивления изоляции каналов, которые используются для более точного контроля отдельных каналов в рамках системы в целях профилактического обслуживания.

Устройство предлагает следующие функции:

- Обнаружение пробоя изоляции по макс. 12 каналам
- Быстрый поиск пробоя изоляции (менее 5 сек.)
- Отдельный режим ввода в эксплуатацию для быстрой проверки правильности установки
- Автоматическое обнаружение и конфигурирование совместимых тороидов в режиме ввода в эксплуатацию
- Настраиваемая фильтрация
- Обнаружение пробоя изоляции в соответствии с заданным пороговым значением
- Индикация неустановившихся коротких замыканий
- Реле индикации пробоя изоляции
- Связь по протоколу Modbus RS-485
- Настраиваемое имя канала

- Настраиваемое пороговое значение для каждого канала
- Настраиваемая временная задержка сигнала о пробое изоляции для каждого канала
- Отображение значения сопротивления изоляции (R)
- Отображение емкости утечки (C) и связанного полного сопротивления (импеданса) (Zc)
- Журнал пробоев изоляции
- Тенденции сопротивления изоляции

## Дополнительная информация

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

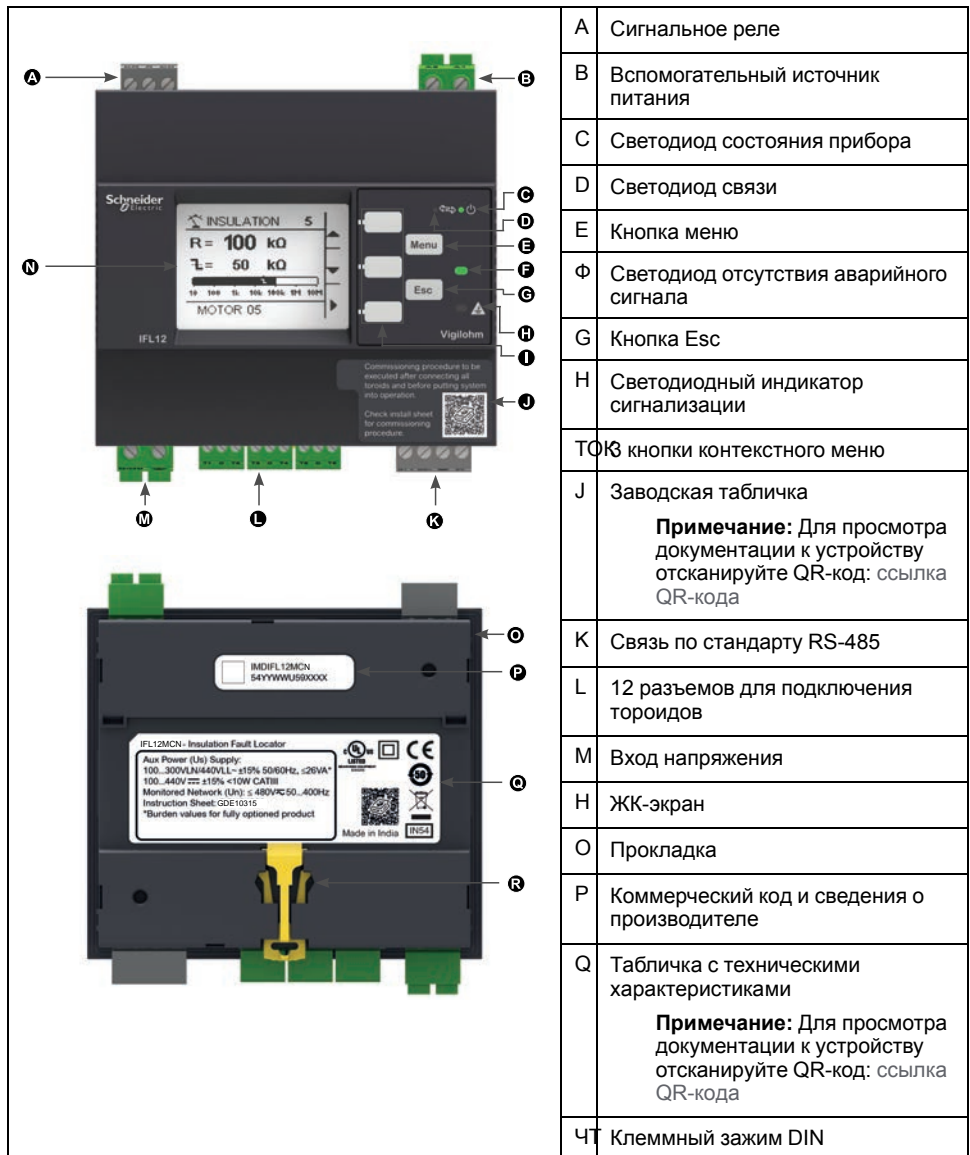
Для получения информации, относящейся к установке, см. руководство по установке вашего устройства.

См. страницы каталога устройства на веб-сайте [www.se.com](http://www.se.com) для получения информации о вашем устройстве, его опциях и принадлежностях.

Вы можете скачать обновленную документацию с веб-сайта [www.se.com](http://www.se.com) или обратиться к своему местному представителю Schneider Electric касательно новейшей информации о вашем устройстве.

## Обзор оборудования

Vigilohm IFL12MCN оснащается 5 клеммными панелями.



### Коммерческий код устройства

Модель	Коммерческий код
IFL12MCN	IMDIFL12MCN

### Дополнительное оборудование

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

### Перечень дополнительного оборудования

Дополнительное оборудование	Номер по каталогу
Разрядник Cardew C 250 В	50170
Разрядник Cardew C 440 В	50171
Разрядник Cardew C 660 В	50172
Разрядник Cardew C 1000 В	50183

Дополнительное оборудование	Номер по каталогу
Основание Cardew C <sup>1</sup>	50169
Адаптер напряжения PHT1000	50248
Адаптер напряжения IFL12VA1T	IMDIFL12VA1T
Тороид	См. каталог Vigilohm

## Разрядник Cardew C

<b>Функция</b>	<p>Cardew C используется, если устройство вместе с прибором контроля изоляции IMD подключено ко вторичной обмотке трансформатора СН/НН (в соответствии с правилами и нормативами, принятыми в различных странах).</p> <p>Он защищает низковольтную (НН) систему от потенциальных проблем, связанных с перенапряжением. Подключается ко вторичной обмотке трансформатора. Разрядник Cardew C может использоваться в следующих системах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>U &lt; 1000</math> В перем. тока</li> <li>• <math>U &lt; 300</math> В пост. тока</li> </ul>				
<b>Таблица выбора</b>	<b>U<sub>n</sub>: Номинальное напряжение фаза-фаза системы перем. тока</b>	<b>U<sub>i</sub>: Напряжение дуги</b>	<b>Тип Cardew C</b>		
	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		
<b>Габариты</b>					
<b>Монтаж</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardew C с монтажом непосредственно на шинах</li> <li>• Монтаж на монтажной пластине</li> </ul>				
<b>Подключение</b>	Информацию о подключении см. в инструкции к устройству.				

## Адаптер напряжения

Опциональные адаптеры напряжения/заземления PHT1000 и IFL12VA1T.

<b>Функция</b>	<p>Адаптеры напряжения PHT1000 и IFL12VA1T используются для подключения IMD и устройства соответственно к незаземленным системам с напряжением выше 480 В перем. тока. Проводка, которой адаптер напряжения и устройство подключены к IMD, должна быть рассчитана на то же напряжение, что и контролируемая сеть.</p>	
<b>Габариты</b>	<p>IFL12VA1T</p>	<p>PHT1000</p>

1. Совместимо со всеми каталожными артикулами Cardew C

<b>Монтаж</b>	На DIN-рейке	На монтажной пластине
<b>Подключение</b>	Информацию о подключении см. в инструкции к устройству.	

## Тороиды

Тороиды используются для подключения устройства к контролируемым каналам системы. Совместимые тороиды:

- TA30
- PA50
- IA80
- MA120
- SA200
- GA300
- TOA80
- TOA120

Актуальный перечень совместимых устройств см. в каталоге Vigiloht. Технические характеристики см. в руководстве пользователя тороида.

## Конфигурирование устройства и инструменты анализа

### ION Setup

ION Setup – это средство для конфигурирования и проверки устройства.

ION Setup осуществляет связь с устройством по сети и обеспечивает возможность как базовой настройки устройства, которую можно также выполнить при помощи человеко-машинного интерфейса устройства, так и расширенной настройки, например, обновление микропрограммного обеспечения и другие функции.

См. ION Setup для загрузки последней версии и инструкций по установке данного средства и добавлению своего устройства.

### Программное обеспечение Escoreach

Escoreach – это программное обеспечение для конфигурирования и ввода в эксплуатацию «умных» устройств.

Escoreach осуществляет связь с устройством по сети и обеспечивает следующие функции:

- Автоматическое обнаружение устройств
- Проверка и управление устройствами

- Обновление микропрограммного обеспечения

Для получения информации об установке программного обеспечения и добавления в него своего устройства см. [Ecoeach](#).

## Power Monitoring Expert

EcoStruxure™ Power Monitoring Expert это полный комплект диспетчерского программного обеспечения для применения в сфере управления электропитанием.

Программное обеспечение собирает и систематизирует данные, получаемые от электрических сетей на вашем объекте, и представляет их в виде содержательной и эффективной информации посредством интуитивно-понятного веб-интерфейса.

Power Monitoring Expert осуществляет связь с устройствами в сети для обеспечения следующего:

- Мониторинг в режиме реального времени посредством многопользовательского веб-портала
- Агрегация данных и графическое отображение тенденций
- Анализ качества электроэнергии и контроль соответствия
- Встроенные и пользовательские отчеты

См. онлайн-справку EcoStruxure™ Power Monitoring Expert для получения информации о добавлении своего устройства в его систему для сбора и анализа данных.

## Power SCADA Operation

EcoStruxure™ Power SCADA Operation представляет собой полное решение для мониторинга и контроля в реальном режиме времени для применения на крупных объектах и критической инфраструктуре.

Оно осуществляет связь с вашим устройством для получения данных и управления в режиме реального времени. Вы можете использовать Power SCADA Operation для следующих задач:

- Наблюдение за работой системы
- Отслеживание тенденций в реальном времени и для статистических данных; регистрация событий
- Пользовательские аварийно-предупредительные сигналы на базе ПК

См. онлайн-справку EcoStruxure™ Power SCADA Operation для получения информации о добавлении своего устройства в его систему для сбора и анализа данных.

## Шлюзы и наблюдение за работой системы

Устройство совместимо со шлюзами и диспетчерскими устройствами.

Совместимые шлюзы:

- Com'X510

Для получения дополнительной информации см. [Сведения об устройстве Com'X510](#).

- Link150

Для получения дополнительной информации см. [Сведения об устройстве Link150](#).

Совместимое диспетчерское устройство – spaceLYnk. Для получения дополнительной информации см. [Сведения об устройстве spaceLYnk](#).



## Применение

В данном разделе рассматриваются следующие примеры применения поиска пробоя изоляции в незаземленных электрических системах:

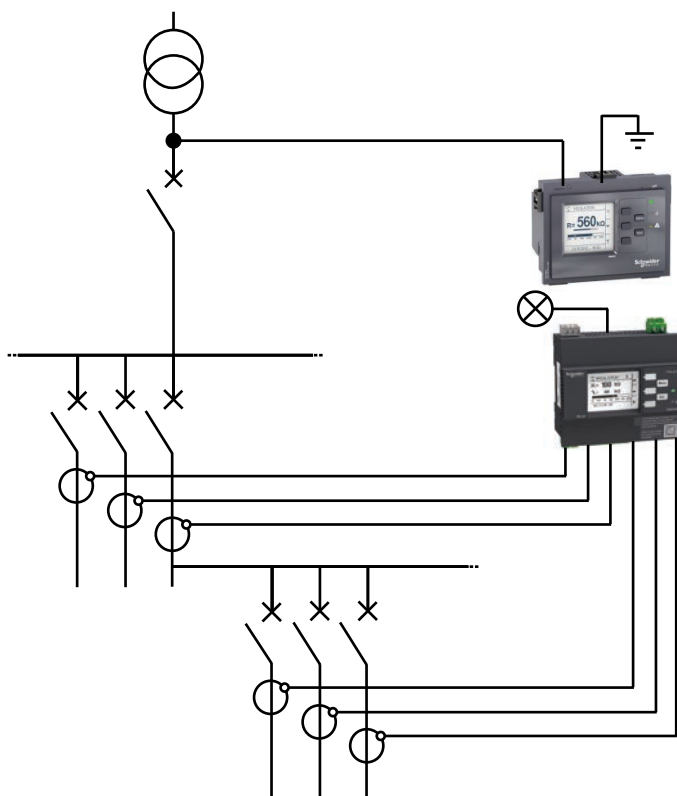
- Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD
- Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к внешней сети
- Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к сети связи

### Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD

Вы можете использовать устройство для поиска пробоя изоляции незаземленной электрической системы с прибором IMD.

Питание IMD осуществляется от контролируемой им незаземленной электрической системы. Прибор IMD подключен к нейтрали (или к одной фазе) и заземлению. Устройство подключено к тороидам. Тороиды подключены к каналам системы.

Прибор IMD осуществляет контроль изоляции системы. Устройство определяет канал, где произошел пробой изоляции. Устройство имеет один релейный выход для управления световым или звуковым сигнализатором.



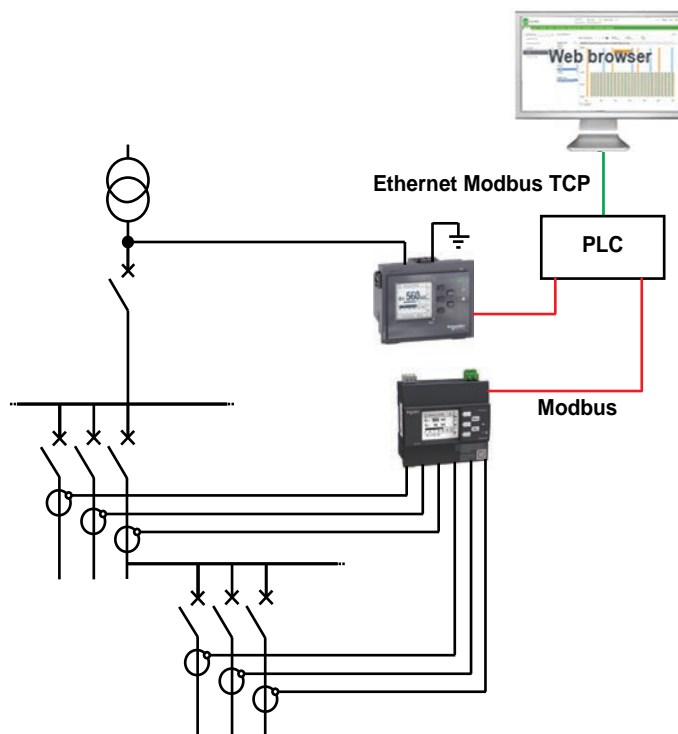
### Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к внешней сети

Вы можете использовать устройство для поиска пробоя изоляции незаземленной электрической системы с прибором IMD, подключенным к внешней сети.

Питание IMD осуществляется от контролируемой им незаземленной электрической системы. Прибор IMD подключен к нейтрали (или к одной фазе) и заземлению. Устройство подключено к тороидам. Тороиды подключены к каналам системы.

Прибор IMD осуществляет контроль изоляции системы. Устройство определяет канал, где произошел пробой изоляции. Выход сигнала о пробое изоляции IMD и выход сигнала о пробое изоляции устройства подключены к доступному входу на сетевом устройстве (например, ваттметр или ПЛК). Сетевое устройство подключено к устройству наблюдения по сети связи.

**Примечание:** В данном примере устройству наблюдения доступна только информация о пробое изоляции.



## Пример применения: Поиск пробоя изоляции при помощи прибора контроля изоляции IMD, когда устройство и IMD подключены к сети связи

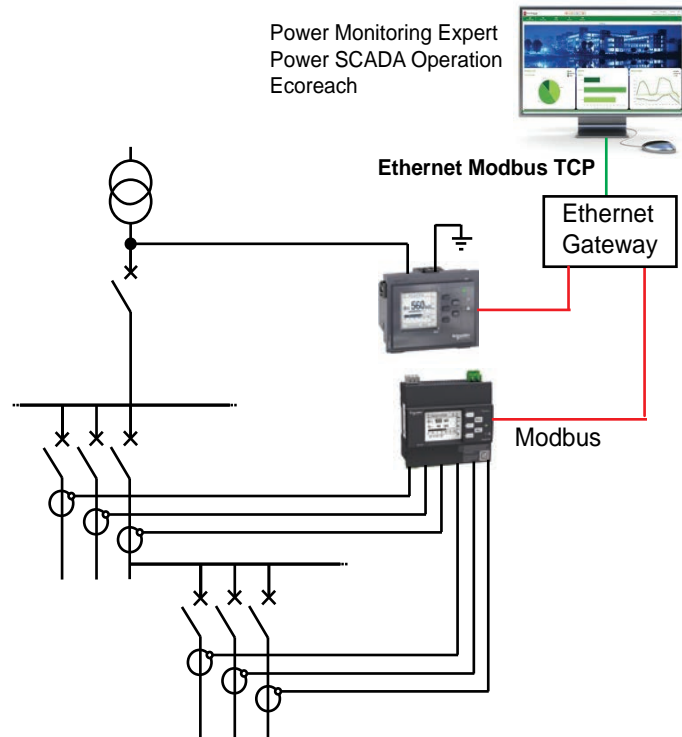
Вы можете использовать устройство для поиска пробоя изоляции незаземленной электрической системы с прибором IMD, подключенным к сети связи.

Питание IMD осуществляется от контролируемой им незаземленной электрической системы. Прибор IMD подключен к нейтрали (или к одной фазе) и заземлению. Устройство подключено к тороидам. Тороиды подключены к каналам системы.

Прибор IMD осуществляет контроль изоляции системы. Устройство определяет канал, где произошел пробой изоляции. Прибор IMD и устройство подключены к устройству наблюдения по сети связи Modbus. Данная конфигурация поддерживает следующие действия на уровне устройства наблюдения:

- Отображение:
  - Статус устройства
  - Сигнал о пробое изоляции по всем каналам (активный и подтвержденный)
  - Сведения о 240 последних событиях с метками времени

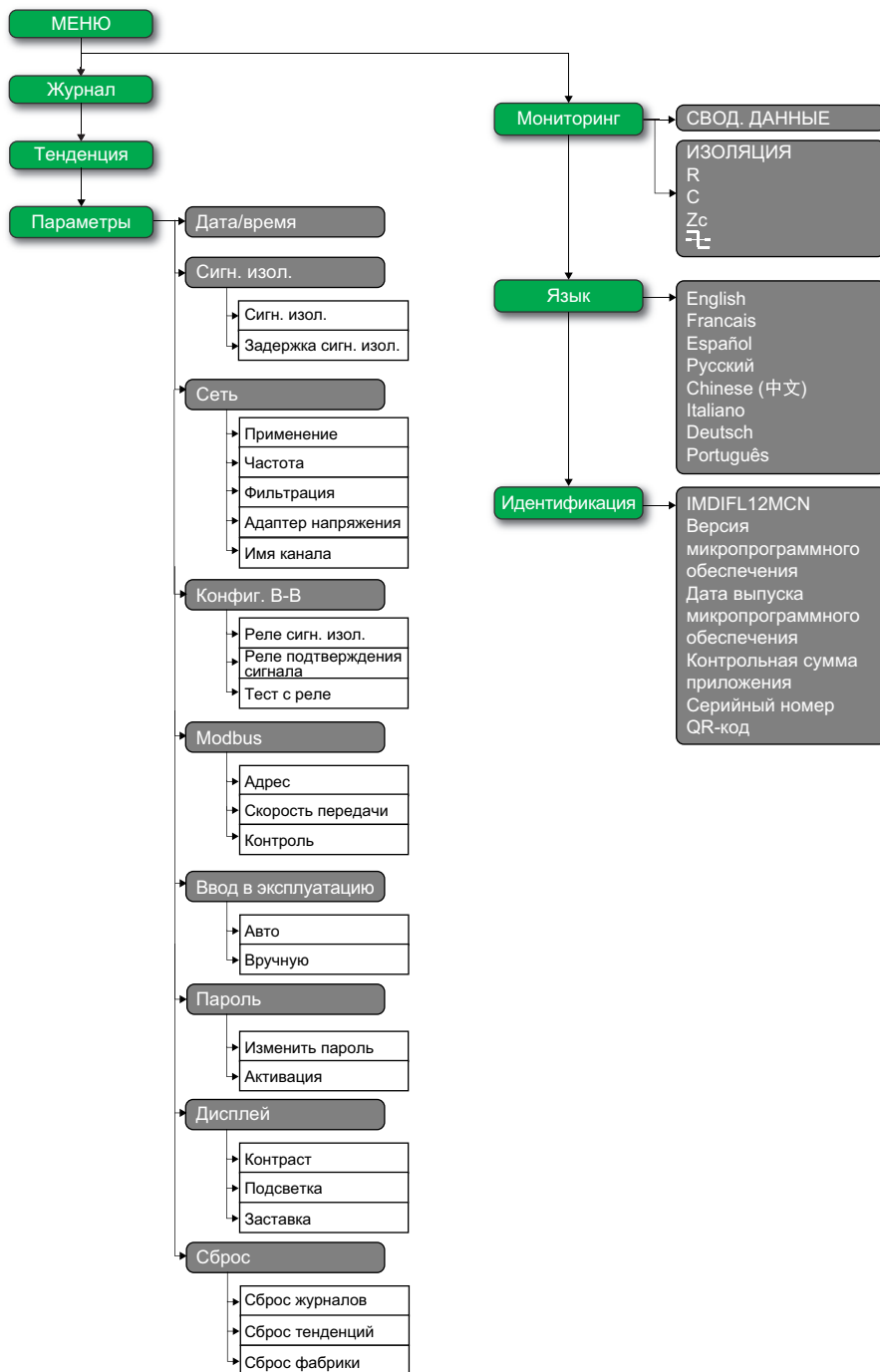
- Значения сопротивления  $R$  и емкости  $C$  для создания таблиц или кривых для наблюдения за изменением этих значений за различные временные периоды
- Удаленное конфигурирование устройства: возможность удаленного доступа ко всем параметрам



# Человеко-машинный интерфейс (HMI)

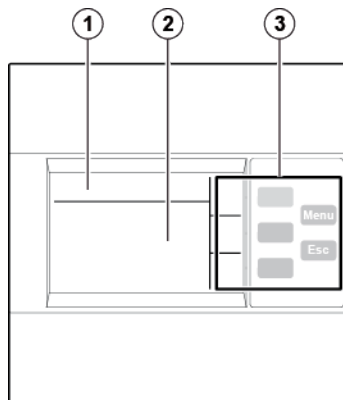
## Меню устройства

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



## Интерфейс дисплея

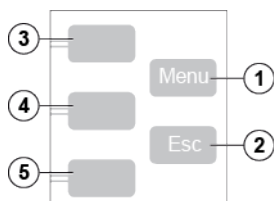
Дисплей устройства используется для выполнения различных задач, например, для настройки конфигурации устройства, отображения экранов состояния, подтверждения сигналов или просмотра событий.









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	<b>Меню</b>	–	Отображение 1-го уровня меню ( <b>Меню</b> ).
2	<b>Esc</b>	–	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. Изменение выбранного символа
			Выберите все каналы, чтобы установить одинаковое пороговое значение пробоя изоляции и временную задержку сигнала. Выберите все каналы, чтобы выполнить ручной ввод в эксплуатацию.
			Выберите каждый из каналов, чтобы установить пороговое значение пробоя изоляции и временную задержку сигнала. Выберите каждый из каналов, чтобы выполнить ручной ввод в эксплуатацию.
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.
			Перемещение на один знак вправо от выбранного или переход к самому левому знаку.

Обозначения	Кнопка	Пиктограмма	Описание
			Перемещение от одного канала к другому для задания значений порога сигнала о пробое изоляции и задержки сигнала, а также выбор канала для ввода в эксплуатацию вручную.
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.
			Переход на экран сопротивления изоляции. Выход из режима автоматического ввода в эксплуатацию.
			Переход на экран емкости.

## 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"> <li>Сопротивление системы (в отсутствие сигнала о пробое изоляции)</li> <li>Меню «Измерение / Параметр»</li> <li>Меню «Контроль»</li> <li>Сопротивление системы</li> <li>Сопротивление системы в качестве основной записи на странице «Журнал»</li> </ul>
	Меню журнала пробоев изоляции
	Меню «Тренд»
	Меню и подменю установки параметров
	Меню выбора языка отображения
	Сведения об устройстве
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Индикация сигнала о пробое изоляции</li> <li>Индикация неустановившегося сигнала</li> <li>Индикация статуса устройства</li> <li>Индикация статуса канала</li> </ul>
	Сводные данные
	Нет сигналов
	Сигнал <b>Примечание:</b> Пиктограмма мигает при неустановившемся сигнале
	Отсоединение тороида
	Меню параметров даты и времени

Пикто-грам-ма	Описание
	Меню параметров сигнала о пробое изоляции
	Меню параметров сети
	Меню параметров конфигурации ввода/вывода
	Меню параметров Modbus
	Меню параметров ввода в эксплуатацию
	Меню параметров пароля
	Меню параметров отображения
	Меню сброса параметров

## Экраны состояния

### Сводные данные

На экране по умолчанию отображаются сводные данные. Данный экран отображает сведения о не введенных в эксплуатацию каналах, введенных в эксплуатацию каналов, а также статус изоляции введенных в эксплуатацию каналов.

Пример, когда все 12 каналов введены в эксплуатацию:



Пример, когда 12 каналов введены в эксплуатацию, и 3 канала (номера каналов: 2, 6 и 10) имеют сигнал о пробое изоляции:

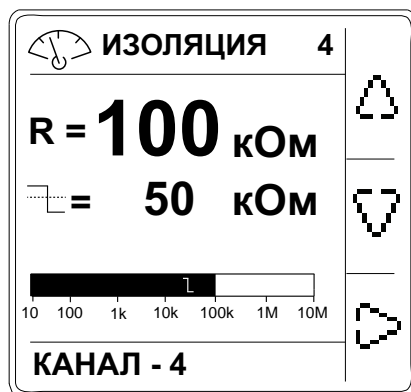


Пример, когда 12 каналов введены в эксплуатацию, и 3 канала (номера каналов: 2, 6 и 10) имеют подтвержденный сигнал о пробое изоляции:



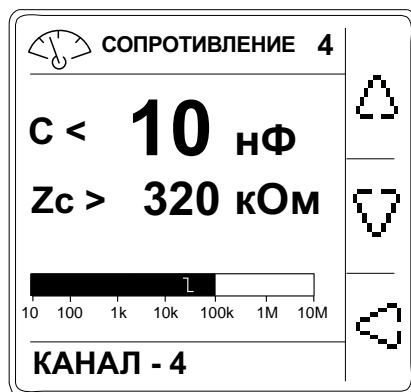
### Измеренное значение сопротивления изоляции (R)

Устройство отображает измеренное значение сопротивления изоляции для каждого канала по отдельности. Пример измеренного значения для канала 4:



### Измеренное значение импеданса (Z)

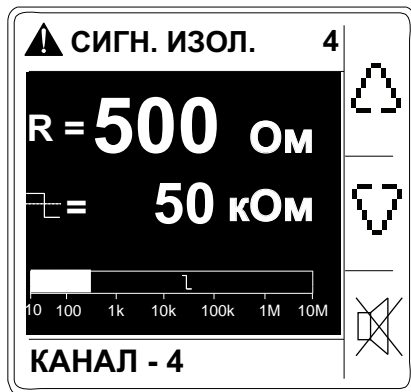
Устройство отображает измеренное значение импеданса для каждого канала по отдельности. Пример измеренного значения для канала 4:




### 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. Пример экрана уведомления о пробое изоляции для канала 4:



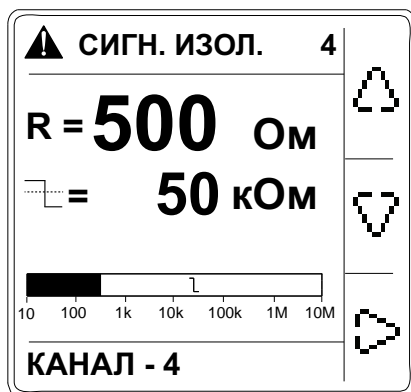


Возможны два сценария дальнейших действий:

- 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.

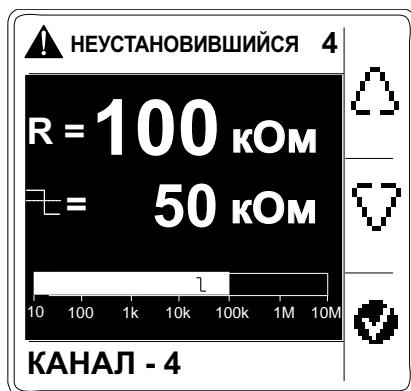
### Сигнал о пробое изоляции подтвержден

Данный экран отображается, если вы подтвердили сигнал о пробое изоляции. Пример экрана уведомления о пробое изоляции для канала 4:



### Неустановившийся отказ

Данный экран отображается, если произошел неустановившийся отказ. Пример неустановившегося сигнала для канала 4:



Подтверждение неустановившегося сигнала путем нажатия кнопки .

## 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 [Меню устройства](#), стр. 20.

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, и буквенное значение.

Можно изменять числовое значение следующих параметров:

- Дата
- Время
- Пароль
- Адрес Modbus
- Витки тороида




Для параметра **Имя канала** можно изменять символьное значение.

### 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 , 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.
- , чтобы подтвердить новое значение параметра.

### Изменение символьного значения

Символьное значение параметра состоит из знаков. По умолчанию выделен крайний правый знак. Чтобы изменить символьное значение, используйте кнопки меню следующим образом:

- , для изменения выбранного символа.
- , для перемещения на один знак вправо от выбранного или перехода к самому левому знаку.
- , 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 **Ошибка** 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.

# Функция

## Ввод в эксплуатацию

Устройство должно быть введено в эксплуатацию, чтобы оно могло выполнять обнаружение тороидов и выявлять пробой изоляции с использованием соответствующих тороидов.

Выполнение процедуры ввода в эксплуатацию обязательно в следующих случаях:

- Установка нового устройства.
- Подключение одного или более тороидов к установленному устройству.
- Отключение одного или более тороидов от установленного устройства.
- Замена тороида на тороид другого типа. (Например, при замене типа ТА30 на тип РА50).
- Замена устройства.

Выполнение процедуры ввода в эксплуатацию не требуется при повторном подключении тороида или замене на тороид того же типа.

Устройство имеет следующие режимы ввода в эксплуатацию:




- Автоматически
- Вручную

## Автоматический ввод в эксплуатацию

1. При первом включении или выполнении сброса на заводские настройки устройство отображает сообщение **Обнаружение тороида** с указанием процента выполнения в строке состояния.

**Примечание:** При первом включении или выполнении сброса на заводские настройки устройство производит автоматический ввод в эксплуатацию.

- Если тороид обнаружен, отображается экран **Ввод в эксплуатацию**. На данном экране отображается статус ввода в эксплуатацию. В таблице ниже приведены сведения о различных сообщениях в процессе ввода в эксплуатацию.

Дисплей человеко-машинного интерфейса	Информация
	Канал 4 введен в эксплуатацию
	Канал 4 не введен в эксплуатацию
	Канал 4 введен в эксплуатацию и имеет пробой изоляции


**Примечание:** Канал 4 используется в качестве примера. Сообщения аналогичны для всех 12 каналов.

**Примечание:** Если подключен тороид не из списка рекомендуемых тороидов, требуется выполнить ввод в эксплуатацию вручную. См. Ввод в эксплуатацию вручную, стр. 30. Актуальный перечень совместимых тороидов см. в каталоге Vigilohm.

- Если тороид не обнаружен, отображается сообщение **Тороид отсутствует**. Выполните одно из следующих действий:
  - Проверьте правильность подключения тороида и перейдите в **Меню > Параметры > Ввод в эксплуатацию > Авто**. Устройство выполнит автоматический ввод в эксплуатацию.
  - Подключенный тороид не из списка рекомендуемых тороидов. Требуется выполнить ввод в эксплуатацию вручную. См. Ввод в эксплуатацию вручную, стр. 30.

**Примечание:** Актуальный перечень совместимых тороидов см. в каталоге Vigilohm.

2. Проверьте подключение системы. Для проверки см. Проверка проводных соединений, стр. 30 Если проверка не требуется, пропустите этот шаг и перейдите к следующему шагу.

3. Нажмите кнопку  для выхода из режима ввода в эксплуатацию

**Примечание:** Если не выполнен выход из режима ввода в эксплуатацию вручную, то прибор автоматически выходит из данного режима через один час.

На устройстве отображается экран **Сводные данные**, пиктограмма часов мигает, указывая на необходимость установки даты и времени.

**Примечание:** Если вы подсоединили новый тороид или выполнили замену тороида, перейдите в **Меню > Параметры > Ввод в эксплуатацию > Авто** Устройство выполнит автоматический ввод в эксплуатацию.

## Ввод в эксплуатацию вручную






Если подключенный тороид не из списка рекомендуемых тороидов, необходимо выполнить ввод устройства в эксплуатацию вручную.

**Примечание:** Актуальный перечень совместимых тороидов см. в каталоге Vigilohm.


1. Перейдите в **Меню > Параметры > Ввод в эксплуатацию > Вручную**.

Отобразится экран **Вручную** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.

2. Выполните одно из следующих действий:

- Для ввода в эксплуатацию канала 1 нажмите кнопку .
- Для ввода в эксплуатацию других каналов нажмите кнопку  для перехода к требуемому каналу, а затем нажмите кнопку .
- Для ввода в эксплуатацию всех каналов нажмите кнопку , а затем нажмите кнопку .

Отобразится экран **Витков тороида**.

3. Укажите количество витков тороида (допустимые значения: от 300 до 3000) и нажмите кнопку . Чтобы указать количество витков тороида, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

- Если отношение числа витков правильное, отображается сообщение **Сохранено**.
- Если отношение числа витков неправильное, отображается сообщение **Ошибка**. Выберите правильное отношение числа витков.

4. Нажмите кнопку **Esc**.

Отобразится экран **Вручную** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.

5. Выполните Шаг 2 и Шаг 4 для остальных не введенных в эксплуатацию каналов.

## Проверка проводных соединений

После ввода тороида в эксплуатацию можно выполнить проверку проводных соединений. Данная проверка позволяет подтвердить, что подключение устройства выполнено правильно и что устройство готово к работе.

Вы можете выполнить любые из следующих проверок:

- Моделирование одного пробоя изоляции на одном канале. Эту проверку можно выполнить последовательно для всех каналов.
  1. Смоделируйте пробой изоляции на одном канале.  
Устройство должно отобразить сигнал о пробое изоляции на канале, **светодиод сигнализации** должен быть **включен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** – **выключен**.
  2. Устраните смоделированный пробой изоляции на канале.  
Устройство должно вернуться в состояние обнаруженных тороидов, **светодиод сигнализации** должен быть **выключен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** – **включен**.
- Моделирование двух пробоев изоляции одновременно на двух каналах.
  1. Смоделируйте пробой изоляции на одном канале.  
Устройство должно отобразить сигнал о пробое изоляции на канале, **светодиод сигнализации** должен быть **включен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** – **выключен**.

## 2. Смоделируйте пробой изоляции на другом канале.

Устройство должно отобразить сигнал о пробое изоляции на обоих каналах, **светодиод сигнализации** должен быть **включен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** – **выключен**.

**Примечание:** Если оба смоделированных пробоя изоляции являются пробоями с нулевым сопротивлением, то устройство отображает пробой изоляции только на любом одном канале.

## 3. Устраните смоделированный пробой изоляции на одном канале.

Сигнал о пробое изоляции на этом канале будет снят. Поскольку на другом канале все еще есть смоделированный пробой изоляции, **светодиод сигнализации** остается **включен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** остается **выключен**.

## 4. Устраните смоделированный пробой изоляции на другом канале.

Устройство должно вернуться в состояние обнаруженных тороидов, **светодиод сигнализации** должен быть **выключен**, а **светодиод отсутствия аварийного сигнала** – **включен**.

**Примечание:** Настоятельно рекомендуется не моделировать более одного пробоя с нулевым сопротивлением.

## Конфигурация IM400N

Для обеспечения требуемой работы устройства необходимо выполнить конфигурацию IM400N.

Установите на IM400N следующие параметры сети для обеспечения совместимости с устройством:

**Примечание:** При выполнении сброса IM400N на заводские настройки вам снова потребуется установить данные параметры.

1. Выберите **Меню > Параметры > Сеть**.
2. Установите следующие значения параметров сети и сохраните их:

Параметр	Значение
Приложение	Силовая цепь или Цепь управления
Обнаружение	IFL12
Адаптер напряжения	Нет или PHT1000

**Примечание:** См. сведения об изменении параметров в руководстве пользователя IM400N.

## Конфигурация общих настроек

### Дата/время

Дата и время должны устанавливаться:

- При первом включении.
- При каждом сбросе до заводских настроек.
- 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.

После ввода в эксплуатацию пиктограмма часов мигает на экране **Сводные данные**, указывая на необходимость установки часов. Для установки даты и времени см. раздел *Изменение параметров при помощи дисплея*, стр. 26.

## Пароль

Вы можете задать пароль, чтобы разрешить доступ к конфигурированию параметров устройства только уполномоченному персоналу.

Если задан пароль, то можно просматривать информацию, отображаемую устройством, но нельзя редактировать значения параметров. По умолчанию защита паролем выключена. Пароль по умолчанию **0000**. Вы можете задать 4-значный пароль, состоящий из цифр в диапазоне от **0000** до **9999**.

Чтобы включить защиту паролем, перейдите в **Меню > Параметры > Пароль > Активация** и выберите **ВКЛ**.

Чтобы изменить пароль, перейдите в **Меню > Параметры > Пароль > Смена пароля** и задайте новый пароль. Чтобы изменить значение параметра, см. *Изменение параметров при помощи дисплея*, стр. 26.

## Язык

Устройство поддерживает 8 языков человеко-машинного интерфейса.

Ниже приведен список языков, поддерживаемых устройством:

- Английский (по умолчанию)
- Французский
- Испанский
- Русский
- Китайский
- Итальянский
- Немецкий
- Португальский

Чтобы изменить язык, перейдите в **Меню > Язык**. Чтобы изменить значение параметра, см. *Изменение параметров при помощи дисплея*, стр. 26.

## Идентификация

Вы можете просмотреть сведения об устройстве на экране **Идентификация**.

На экране **Идентификация** отображается следующая информация:

- Коммерческий код
- Версия микропрограммного обеспечения
- Дата выпуска микропрограммного обеспечения
- Контрольная сумма приложения
- Серийный номер
- QR-код

**Примечание:** Отсканируйте QR-код для просмотра веб-страницы устройств Vigilohm.

Для просмотра экрана **Идентификация** перейдите в **Меню > Идентификация**.

## Дисплей

Вы можете отрегулировать контрастность и подсветку дисплея, а также включить экранную заставку.



Доступ к параметрам дисплея устройства осуществляется при помощи **Меню > Параметры > Дисплей**.

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

Параметр	Значение по умолчанию	Допустимые значения
Контраст	50 %	от 10 % до 100 %
Подсветка	100 %	от 10 % до 100 %
Заставка	ВЫКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ВКЛ</b> Если выбрать это значение, то дисплей выключится через 5 минут отсутствия действий. При нажатии любой кнопки или при любом сигнале дисплей включается.</li> <li>• <b>ВЫКЛ</b></li> </ul>

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

## Конфигурация сети

Вы можете настроить параметры электрической сети в соответствии с требованиями контролируемой системы.

Доступ к параметрам сети устройства осуществляется при помощи **Меню > Параметры > Сеть**.

Сетевые параметры:

- **Приложение**
- **Фильтрация**
- **Частота**
- **В. Адаптер**
- **Имя канала**

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

## Применение (App)

Устройство разработано и испытано на совместимость с различными контролируемыми системами. Устройство совместимо со следующими применениями:

- Цепи питания: промышленные или морские применения с силовой нагрузкой и электроникой, например, преобразователи скорости, инверторы или выпрямители.
- Цепи управления: вспомогательные цепи, используемые для управления электрическими системами. Данные цепи содержат чувствительные электрические компоненты, такие как ПЛК, устройства ввода-вывода или датчики.

Для оптимизации измерений, выполняемых устройством, в соответствии с применением можно задать параметр применения в зависимости от типа системы, в которой установлено устройство:

Значение параметра	Применение
Силовая цепь (по умолчанию)	Силовые цепи
Цепь управления	Цепи управления

**Примечание:** Убедитесь, что выбранное значение параметра такое же, как значение параметра сети, заданное для прибора контроля изоляции IMD. Например, если выбрать на устройстве **Силовая цепь**, то убедитесь, что на IMD параметр **Применение** тоже имеет значение **Силовая цепь**. Если значения не совпадают, устройство может работать неверно.

## Частота

Вы можете задать номинальную частоту контролируемой системы.

Для данного параметра доступны четыре значения:

- **50 Гц** (по умолчанию)
- **60 Гц**
- **400 Гц**
- **Пост. ток**

## Фильтрация

Вы можете задать параметры фильтрации в соответствии с требованиями контролируемой системы.

Данный параметр используется для сглаживания значений, получаемых при измерении сопротивления изоляции, которые всегда зависят от оборудования, работающего в системе. Критерии:

- Количество подключенных нагрузок
- Тип нагрузки
- Размер системы (влияет на емкость)
- Переключение нагрузки

Устройство предназначено для точного измерения сопротивления изоляции и емкости в электрических сетях с высоким уровнем помех и подключенными электронными устройствами. Функция улучшает стабильность измерений для предотвращения колебания отображаемых данных и нежелательных срабатываний неустановившихся сигналов о пробое изоляции. Время отклика, связанное с данной функцией фильтрации, не влияет на незаземленную электрическую систему. Для данного параметра доступны три значения:

Значение	Время отклика	Рекомендуемое применение
<b>5 с</b>	5 секунд	Используется в режиме обслуживания. Диагностика быстрого изменения сопротивления изоляции и емкости утечки. Используется в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обнаружение кратковременных неустановившихся пробоев изоляции.</li> <li>• При ручном обнаружении пробоев изоляции путем размыкания автоматических выключателей.</li> </ul>
<b>40 с</b> (по умолчанию)	40 с	Используется в режиме эксплуатации. Контроль изоляции в типовых системах.
<b>400 с</b>	400 с	Используется в режиме эксплуатации. Контроль изоляции в электрических системах с высоким уровнем помех или с высокой емкостью утечки.

## Адаптер напряжения (В. Адаптер)

Для контроля незаземленных электрических систем с номинальным напряжением выше 480 В перем. тока / пост. тока можно использовать адаптер напряжения.

Для данного параметра доступны два значения:

Значение	Рекомендуемое применение
Нет (по умолчанию)	Используется, если номинальное напряжение незаземленной электрической системы $\leq 480$ В перем. тока / пост. тока.
VA1T	Используется, если номинальное напряжение незаземленной электрической системы $> 480$ В перем. тока / пост. тока и $\leq 1000$ В перем. тока / пост. тока.

Дополнительные сведения об адаптерах напряжения см. в **Дополнительное оборудование**, стр. 13.

## Имя канала




Можно задать имя канала для всех 12 каналов.

Имя канала может быть только на английском языке. Допустимые символы:

- A–Z
- a–z
- от 0 до 9
- Специальные символы (дефис-минус (-), наклонная черта (/), процент (%), точка (.), (пробел))

Длина имени канала регулируется автоматически в зависимости от выбранных символов. Например, если имя содержит только знак «W», то максимальная длина составит 8 символов, а если имя канала содержит знак «I», то максимальная длина составит 18 символов.

Для редактирования используйте следующие контекстные кнопки:






-  для изменения выбранного символа.
-  для перемещения на один знак вправо от выбранного или переход к самому левому знаку.
-  для подтверждения имени канала.

## Изменение имени канала

1. Перейдите в **Меню > Параметры > Сеть > Имя канала**.

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.

2. Выполните одно из следующих действий:

- Чтобы изменить имя канала 1, нажмите кнопку .
- Чтобы изменить имя других каналов, нажмите кнопку  для перехода к требуемому каналу, а затем нажмите кнопку .
- Чтобы изменить имя для всех каналов, нажмите кнопку , а затем нажмите кнопку .

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с именем канала по умолчанию **CHANNEL – 1** и выделенным знаком **C**.


3. Нажмите кнопку .


Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА**, имя канала по умолчанию будет удалено, экран пустой.

- Чтобы удалить имя канала, см. Удаление имени канала, стр. 36.


- Чтобы изменить имя канала, нажмите кнопку .

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с выделенным пустым знаком.

Используйте кнопку  для перехода к требуемому знаку.


**Примечание:** При каждом нажатии кнопки  символы прокручиваются в следующей последовательности:

1. A–Z
2. a–z
3. от 0 до 9
4. Специальные символы (минус (-), наклонная черта (/), процент (%), точка (.), (пробел))

4. Используйте кнопку  для перехода к следующему знаку.

5. Выполните Шаг 3, чтобы обновить выбранный знак.

6. Выполните Шаг 4 и Шаг 5 для других знаков.

7. Нажмите кнопку , чтобы подтвердить имя канала.

Будет отображено сообщение **Сохранено**.

8. Нажмите кнопку **Esc**.

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.






9. Выполните Шаг 2 – Шаг 7, чтобы изменить имена других каналов.

## Удаление имени канала

1. Перейдите в **Меню > Параметры > Сеть > Имя канала**.

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.

2. Выполните одно из следующих действий:

- Чтобы удалить имя канала 1, нажмите кнопку .
- Чтобы удалить имя других каналов, нажмите кнопку  для перехода к требуемому каналу, а затем нажмите кнопку .
- Чтобы удалить имя для всех каналов, нажмите кнопку , а затем нажмите кнопку .

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с именем канала по умолчанию **CHANNEL – 1** и выделенным знаком C.

3. Нажмите кнопку .

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА**, имя канала по умолчанию будет удалено, экран пустой.

4. Нажмите кнопку , чтобы удалить имя канала.

Будет отображено сообщение **Сохранено**.

5. Нажмите кнопку **Esc**.

Отобразится экран **ИМЯ КАНАЛА** с сеткой каналов и мигающей точкой на канале 1. Это означает, что выбран канал 1.

6. Выполните Шаг 3 – Шаг 5, чтобы удалить имена других каналов.

## Конфигурация сигнала

Вы можете настроить пороговое значение сигнала о пробое изоляции и задержку в соответствии с требованиями контролируемой системы.

Доступ к параметрам сигнализации устройства осуществляется при помощи **Меню > Параметры > Сигнал изоляции**.

Параметрами сигнала являются **Сигнал изоляции** и **Задержка сигнала изоляции (Ins. Al. Delay)**.

Вы можете задать значения параметров для всех введенных и не введенных в эксплуатацию каналов

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

## Сигнал о пробое изоляции (Ins. Alarm): пороговые значения

Вы можете задать пороговое значение сигнала в зависимости от уровня изоляции в контролируемом применении.

Допустимые значения для данного параметра находятся в диапазоне от **0,2 кОм** до **200 кОм**. Значение по умолчанию – **10 кОм**. Значение может быть задано для 12 каналов по отдельности или вместе.

При включении устройства используется последнее заданное пороговое значение для сигнала о пробое изоляции.

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

## Гистерезис порога срабатывания сигнала о пробое изоляции

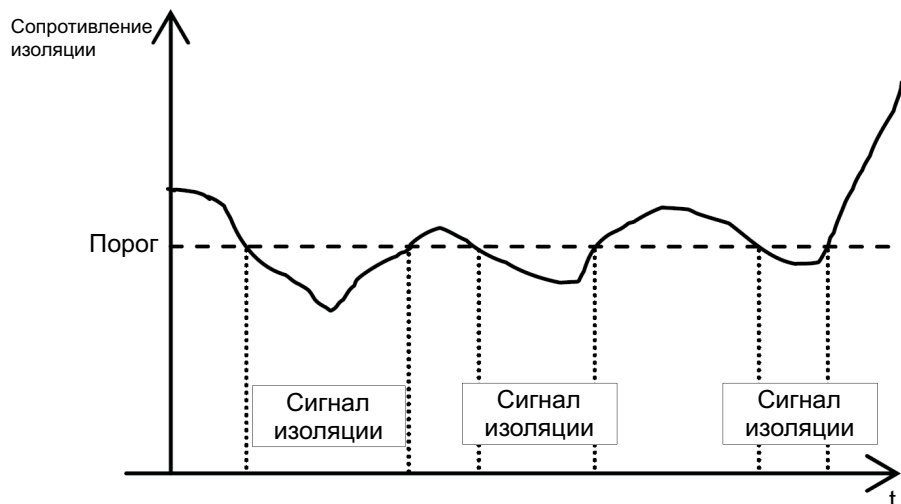
Гистерезис применяется для ограничения количества ошибочных срабатываний сигнала о пробое изоляции из-за колебаний измерений при приближении к пороговому значению.

Принцип применения гистерезиса:

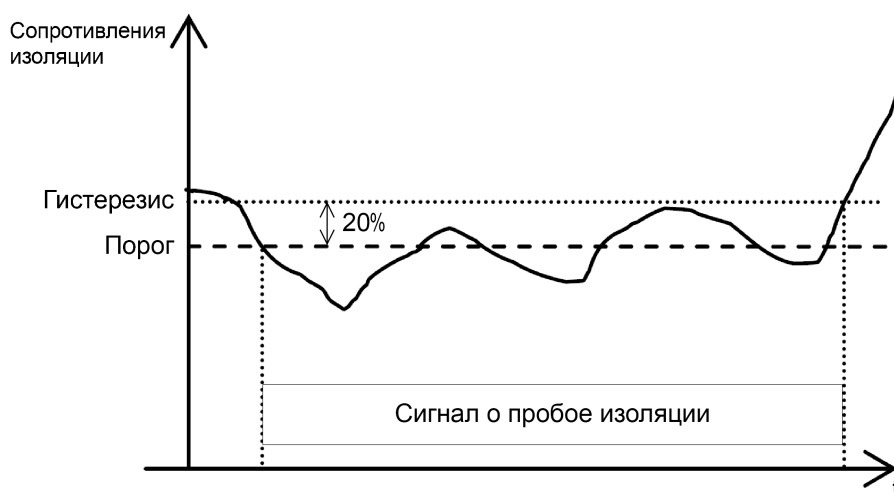
- Когда измеренное значение сопротивления изоляции уменьшается и падает ниже установленного порога, срабатывает сигнал о пробое изоляции, либо начинается отсчет времени (если для пробоя изоляции задана временная задержка).
- Когда измеренное значение сопротивления увеличивается и в 1,2 раза превышает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

На диаграммах ниже показано поведение:

- Без гистерезиса:



- С гистерезисом:



## 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**

## Конфигурация В-В

Вы можете настроить параметры реле в соответствии с типом выходных данных реле.

Доступ к параметрам входов-выходов осуществляется при помощи **Меню > Параметры > Конфиг. В-В**.

Параметрами ввода-вывода являются **Ins. AI.. Relay**, **Ack. AI. Relay** и **Тест с реле**.

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

## Сигнальное реле пробоя изоляции (Ins. AI. Relay)

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

Допустимыми значениями для данного параметра являются **FS** и **Стандарт**. Значение по умолчанию – **FS**.

Если сигнальное реле пробоя изоляции сконфигурировано в режиме предохранительного устройства (**FS**):

- Сигнальное реле пробоя изоляции активируется (включается) в следующих случаях:
  - Пробой изоляции не обнаружен.
  - Обнаружен неустановившийся отказ.
  - Пробой изоляции обнаружен и подтвержден (если параметр **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ack. AI. Relay** установлен на **ВКЛ**).
- Сигнальное реле пробоя изоляции деактивируется (отключается) в следующих случаях:
  - Обнаружен пробой изоляции.
  - При выполнении первого измерения после выключения и последующего включения питания и при отсоединении тороида.
  - При неисправности устройства (выявленной в ходе автотестирования).
  - При отсутствии питания от вспомогательного источника питания.
  - При включении автотестирования с реле, реле переключается на 3 с. Для получения подробной информации см. Тестирование с реле (**Тест. с реле**), стр. 40 и Обзор функции автотестирования, стр. 45.
  - Пробой изоляции обнаружен и подтвержден (если параметр **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ack/ AI. Relay** установлен на **ВЫКЛ**).
  - Если отсутствует сигнал напряжения
  - Пробой на канале

Если сигнальное реле пробоя изоляции сконфигурировано в стандартном режиме (**Стандарт**):

- Сигнальное реле пробоя изоляции активируется (включается) в следующих случаях:
  - Обнаружен пробой изоляции.
  - При неисправности устройства (выявленной в ходе автотестирования).
  - При включении автотестирования с реле, реле переключается на 3 с. Для получения подробной информации см. Тестирование с реле (**Тест. с реле**), стр. 40 и Обзор функции автотестирования, стр. 45.
  - Пробой изоляции обнаружен и подтвержден (если параметр **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ack. AI. Relay** установлен на **ВЫКЛ**).
  - Отсоединение тороида
  - Если отсутствует сигнал напряжения
  - Пробой на канале
- Сигнальное реле пробоя изоляции деактивируется (отключается) в следующих случаях:
  - Пробой изоляции не обнаружен.
  - При выполнении первого измерения после выключения питания с последующим включением

- При включении автотестирования с реле, реле переключается на 3 с. Для получения подробной информации см. Тестирование с реле (Тест. с реле), стр. 40 и Обзор функции автотестирования, стр. 45.
- Пробой изоляции обнаружен и подтвержден (если параметр **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Аск. AI. Relay** установлен на **ВКЛ**).
- При отсутствии питания от вспомогательного источника питания.
- Обнаружен неустановившийся отказ.

## Реле подтверждения сигнала о пробое изоляции (Ask 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 > Аск. AI. Relay > ВКЛ**.

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

При обнаружении устройством пробоя изоляции включается сигнальное реле пробоя изоляции.

- Если установлено значение **ВКЛ**, то при подтверждении сигнала реле возвращается в исходное положение.
- Если установлено значение **ВЫКЛ**, то при подтверждении сигнала реле не возвращается в исходное положение.

## Тестирование с реле (Тест. с реле)

Вы можете настроить включение реле пробоя изоляции на три секунды при выполнении автотестирования, запущенного вручную. Сведения об автотестировании см. в разделе Обзор функции автотестирования, стр. 45.

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

## Измерение R и C

### Измерение сопротивления изоляции

Устройство контролирует сопротивление изоляции по каждому подключенному каналу незаземленной электрической системы.

Устройство:

- измеряет и отображает:
  - сопротивление изоляции R (Ом) непрерывно;
  - емкость изоляции C, представляющую собой емкость утечки распределительной системы на землю (мкФ);



- рассчитывает и отображает полное сопротивление (импеданс)  $Z_c$  (кОм), соответствующее  $C$  для 12 каналов.

Для просмотра данных значений перейдите в **Меню > Контроль**. Для просмотра значений измерений по каждому каналу используйте кнопки контекстного меню.

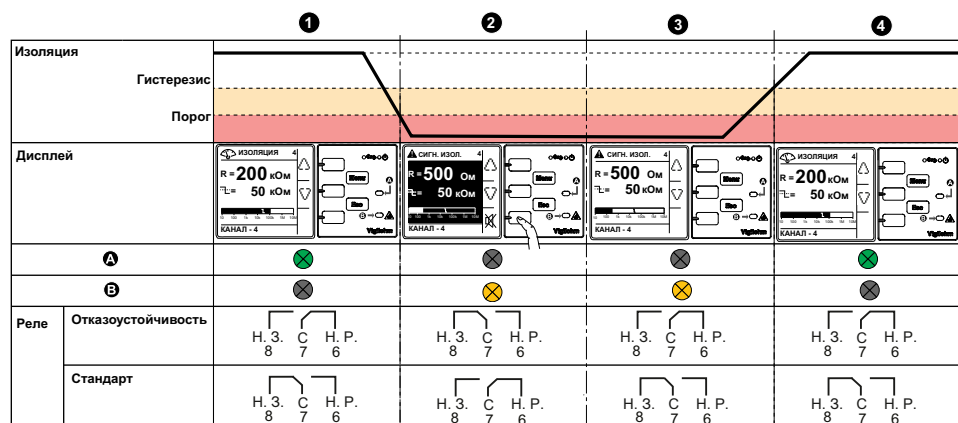
### Влияние емкости утечки и частотных помех на точность измерений R


Емкость утечки ( $C$ ) создает для сигнала измерения путь утечки и снижает уровень полезного сигнала, проходящего через сопротивление изоляции ( $R$ ).

Прибор контроля изоляции IMD осуществляет инъекцию мультисигнатурного измерительного сигнала с низкими частотами и включает высокопроизводительные алгоритмы интеграции. Это делает устройство совместимым с крупными электрическими системами, имеющими высокое значение емкости утечки, и обеспечивает его работу вне диапазона частотных помех. Так как устройство совместимо с IMD, устройство работает корректно даже при воздействии емкости утечки и частотных помех.

### 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	Изоляция электросети в норме, сигналы на каналах отсутствуют.
2	Пробой изоляции на канале 4. Отображается активный аварийно-предупредительный сигнал на канале 4. Нажмите кнопку  , чтобы подтвердить получение сигнала. Для получения дополнительной информации о режимах реле см. Режим реле, стр. 39. Для получения дополнительной информации о подтверждении сигналов реле см. Подтверждение реле, стр. 40.
3	Пробой изоляции на канале 4. Активный аварийно-предупредительный сигнал подтвержден.
4	Пробой изоляции устранен. Светодиод сигнализации гаснет. Устройство возвращается в нормальное состояние.

### Журнал событий

Устройство регистрирует сведения о 240 последних событиях. Все 240 записей в журнале доступны через интерфейс пользователя и посредством связи с устройством. Регистрация событий производится при наступлении состояния пробоя изоляции.

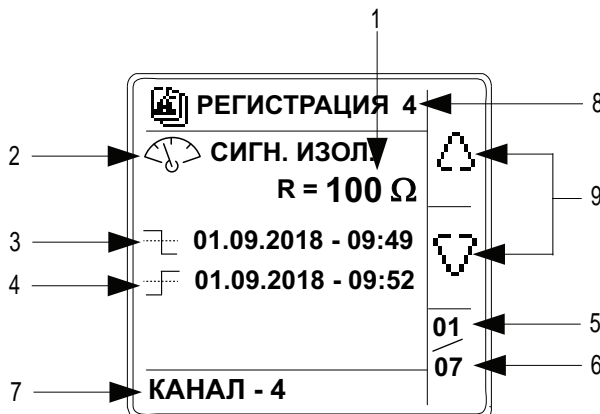
Событие 1 – это последнее зарегистрированное событие, а событие 240 – это самое старое из зарегистрированных событий.

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: Пробой изоляции <b>Примечание:</b> В качестве основной записи регистрируется только пробой изоляции.
3	Дата и время наступления события <b>Примечание:</b> 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"> <li>Подтверждение пробоя изоляции</li> <li>Неустановившийся отказ</li> <li>Сбой электропитания при наличии активного сигнала.</li> <li>Отсоединение тороида при наличии активного сигнала.</li> <li>Недоступность сигнала напряжения при наличии активного сигнала.</li> <li>Ошибка устройства или канала при наличии активного сигнала.</li> <li>Начало автоматического ввода в эксплуатацию при наличии активного сигнала.</li> </ul> <b>Примечание:</b> Данная информация сохраняется в качестве вторичной записи.
5	Номер отображаемого события
6	Общее количество зарегистрированных событий
7	Имя канала, где регистрируется журнал
8	Номер канала, где регистрируется журнал
9	Стрелки «вверх» и «вниз»: Используются для просмотра зарегистрированных событий

### Тенденции

Устройство регистрирует и отображает средние значения сопротивления изоляции системы в форме кривых. Устройство отображает кривые за следующие периоды:

- прошедший час (1 точка каждые 2 минуты)

- прошедший день (1 точка каждый час)
- прошедшая неделя (1 точка каждый день)
- прошедший месяц (1 точка каждый день)
- прошедший год (1 точка каждый месяц)

Масштаб графика автоматически подстраивается под выводимые данные для оптимизации точности отображения.

Кривые показывают общую тенденцию изменения изоляции системы с течением времени. Они рассчитываются на основе средних значений за короткие или более продолжительные периоды в зависимости от графика. Поэтому за счет сглаживания на графиках могут быть не видны краткосрочные пробои изоляции.

### Экран тенденций

Вы можете просматривать тенденции на экране **Меню > Тренд**.

Ниже приведен пример страницы тренда за последний день:



1	Номер канала, для которого отображаются данные тенденции
2	Стрелки «вверх» и «вниз»: Просмотр трендов для других каналов
3	Измеренное значение сопротивления изоляции
4	Стрелка «вправо»: Просмотр страниц тренда. Доступны страницы «Прошедший час», «Прошедший день», «Прошедшая неделя», «Прошедший месяц» и «Прошедший год».
5	Текущее значение порога срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации о пробое изоляции
6	Вертикальная точечная пунктирная линия: указывает на отключение электропитания (продолжительность не определена)
7	Прямоугольная область: указывает, что каналы не введены в эксплуатацию

**Примечание:**

Измеренное значение сопротивления изоляции отображается как 250 кОм при следующих условиях:

- Отсоединение тороида
- Недоступен сигнал для обнаружения

### Сброс

Вы можете выполнять сброс журналов и тенденций. Кроме того, вы можете выполнить сброс на заводские настройки.

Доступ к параметрам сброса устройства осуществляется при помощи **Меню > Параметры > Сброс**.

Доступны следующие параметры: **Сброс журналов, Сброс тренда и Сброс на заводские настройки.**

При выполнении сброса журналов или трендов существующие данные журналов или трендов удаляются, но значения параметров настроек остаются без изменений. При выполнении сброса на заводские настройки выполняется перезагрузка устройства, при этом запускается автоматический ввод в эксплуатацию. Также значение параметров настройки сбрасываются на значения по умолчанию.

Полный перечень параметров настройки, значение по умолчанию и допустимые значения:

Параметр	Значение по умолчанию	Допустимые значения
Сигн. изол	10 кОм	от 0,2 до 200 кОм
Ins. Al. Delay	0 с	от 0 с до 120 мин.
Применение	Силовая цепь	<ul style="list-style-type: none"> <li>Силовая цепь</li> <li>Цепь управления</li> </ul>
Фильтрация	40 с	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 с</li> <li>40 с</li> <li>400 с</li> </ul>
Частота	50 Гц	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 Гц</li> <li>60 Гц</li> <li>400 Гц</li> <li>Пост. ток</li> </ul>
В. Адаптер	Нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет</li> <li>VA1T</li> </ul>
Имя канала	с КАНАЛ – 1 по CHANNEL – 12 для 12 каналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>A–Z</li> <li>a–z</li> <li>от 0 до 9</li> <li>Специальные символы (дефис-минус (-), наклонная черта (/), процент (%), точка (.), пробел))</li> </ul> <p>Длина имени канала регулируется автоматически в зависимости от выбранных символов. Например, если имя содержит только знак «W», то максимальная длина составит 8 символов, а если имя канала содержит знак «I», то максимальная длина составит 18 символов.</p>
Ins. Al. Relay	FS	<ul style="list-style-type: none"> <li>FS</li> <li>Стд.</li> </ul>
Ask. Al. Relay	ВКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ВКЛ</li> <li>ВЫКЛ</li> </ul>
Тестирование с реле	ВКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ВКЛ</li> <li>ВЫКЛ</li> </ul>
Адрес	1	1...247
Скорость передачи	19200	<ul style="list-style-type: none"> <li>4800</li> <li>9600</li> <li>19200</li> <li>38400</li> </ul>
Четность	Четный	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет</li> <li>Четный</li> <li>Нечетный</li> </ul>
Изменить пароль	0000	0000...9999
Активация (Пароль)	ВЫКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ВКЛ</li> <li>ВЫКЛ</li> </ul>

Параметр	Значение по умолчанию	Допустимые значения
Контрастность	50%	10...100%
Подсветка	100%	10...100%
Заставка	ВЫКЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ВКЛ</li> <li>• ВЫКЛ</li> </ul>

## Автотестирование

### Обзор функции автотестирования

Устройство выполняет автоматическую проверку в фоновом режиме для обнаружения потенциальных неполадок в своих внутренних и внешних цепях.

В ходе автотестирования устройство выполняет следующие проверки:

- Устройство: индикаторы, внутренние электронные компоненты.
- Измерительная цепь и сигнальное реле пробоя изоляции.

Вы можете запустить автотестирование путем нажатия кнопки **T** контекстного меню на экране **Сводные данные**. Автотестирование выключается после пробоя изоляции, неустановившегося отказа, ошибки устройства или ошибки системы.

### Последовательность автотестирования

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

Следующие индикаторы последовательно включаются и затем через определенное время выключаются:

1. Сигнал оранжевый
2. Сигнала нет зеленый
3. Статус устройства красный
4. Статус устройства зеленый
5. Связь оранжевый

Выполняется переключение реле. См. Тестирование с реле, стр. 40 для получения дополнительной информации о выполнении автотестирования с 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 **Статус устройства** и отображается сообщение о неисправности устройства. Отсоедините вспомогательный источник питания и

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

# СВЯЗЬ

## 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
Скорость передачи в бодах	19200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4800</li> <li>• 9600</li> <li>• 19200</li> <li>• 38400</li> </ul>
Четность	Четный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нет</li> <li>• Четный</li> <li>• Нечетный</li> </ul>

Чтобы изменить значение параметра, см. Изменение параметров при помощи дисплея, стр. 26.

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 <sup>2</sup>
4	0x04	Чтение входных регистров <sup>2</sup>
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

### Запрос на чтение идентификационных данных устройства

Кол-во	Тип	Значение
0	VendorName	Schneider Electric
1	ProductCode	IMDIFL12MCN
2	MajorMinorRevision	XXX.YYY.ZZZ

2. Чтение регистров хранения и чтение входных регистров идентичны.

### Запрос на чтение идентификационных данных устройства (продолжение)

Кол-во	Тип	Значение
3	VendorURL	www.se.com
4	ProductName	Прибор для поиска пробоя изоляции
5	ModelName	IFL12MCN

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 <b>Примечание:</b> 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 17038 - IFL12MCN
114..115	72...73	115...116	73...74	ЧТ	–	Uint32	–	Состояние устройства <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бит1 - Зарезервирован</li> <li>• Бит2 - Автотестирование</li> <li>• Бит3 - Ввод в эксплуатацию</li> <li>• Бит4 - Безопасное состояние</li> <li>• Бит5 - Мониторинг</li> <li>• Бит6 - Ошибка канала</li> <li>• Бит7 - Ошибка устройства</li> <li>• Бит8 - Ошибка системы</li> <li>• Бит9 - Зарезервирован</li> <li>• Бит10 - Зарезервирован</li> </ul>



## Регистры статуса системы (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестн- адц.	десят.	шестнад- ц.					
116	74	11722	75	ЧТ	–	Uint16	–	Коды ошибок устройства <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0xFFFF - Нет ошибок</li> <li>• 0x0000 - Неизвестная ошибка</li> <li>• 0x0DEF - Не определенная модель</li> <li>• 0xAF00 - Ошибка при автотестировании</li> <li>• 0xBE00 - Измерение</li> <li>• 0xC0F1 - Ошибка конфигурации</li> <li>• 0x5EFA - Проблема при опросе датчика</li> <li>• 0xD1A1 - Связанный В-В</li> <li>• 0xD1A2 - ОЗУ</li> <li>• 0xD1A3 - ЭСППЗУ</li> <li>• 0xD1A4 - Реле</li> <li>• 0xD1A5 - Вход состояния</li> <li>• 0xD1A6 - Мигание</li> <li>• 0xD1A7 - Уровень полноты безопасности</li> <li>• 0xE000 - Немаскируемое прерывание</li> <li>• 0xE001 - Исключение «ошибка оборудования»</li> <li>• 0xE002 - Исключение «ошибка памяти»</li> <li>• 0xE003 - Исключение «ошибка шины»</li> <li>• 0xE004 - Исключение «ошибка эксплуатации»</li> <li>• 0xE005 - Неожиданное прерывание</li> <li>• 0xFAF5 - Неожиданное прерывание</li> </ul>
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 IMDIFL12MCN
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
227...2-46	E3...F6	228...247	E4...F7	ЧТ	–	UTF8	–	Функция устройства
247...2-66	F7...10-A	248...267	F8...10B	ЧТ	–	UTF8	–	Модель устройства IMDIFL12MCN
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"> <li>• 300 - Год</li> <li>• 301 - Месяц</li> </ul>

## Регистры статуса системы (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестнадцат.	десят.	шестнадцат.					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>• 302 - День</li> <li>• 303 - Часы</li> <li>• 304 - Минуты</li> <li>• 305 - Секунды</li> <li>• 306 - Миллисекунды</li> </ul>
307...3-10	133...1-36	308...311	134...137	ЧТ/ ЗА- П	–	Uint16	–	Дата и время в формате TIO81. См. Дата и время (в формате TIO81), стр. 60.
320...3-24	140...1-49	321...325	141...145	ЧТ	–	Uint16	–	<p>Текущая версия микропрограммного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X представляет собой номер основной редакции, кодируется в регистре 321</li> <li>• Y представляет собой номер дополнительной редакции, кодируется в регистре 322</li> <li>• Z представляет собой номер редакции по качеству, кодируется в регистре 323</li> </ul>
325...3-29	145...1-49	326...330	146...14A	ЧТ	–	Uint16	–	<p>Предыдущая версия микропрограммного обеспечения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X представляет собой номер основной редакции, кодируется в регистре 326</li> <li>• Y представляет собой номер дополнительной редакции, кодируется в регистре 327</li> <li>• Z представляет собой номер редакции по качеству, кодируется в регистре 328</li> </ul>
340...3-44	154...1-58	341...345	155...159	ЧТ	–	Uint16	–	<p>Версия микропрограммного обеспечения загрузчика</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X представляет собой номер основной редакции, кодируется в регистре 341</li> <li>• Y представляет собой номер дополнительной редакции, кодируется в регистре 342</li> <li>• Z представляет собой номер редакции по качеству, кодируется в регистре 343</li> </ul>
500...5-05	1F4...1-F9	501...506	1F5...1FA	ЧТ	–	UTF8	–	Версия аппаратного обеспечения
550...5-55	226...2-2B	551...556	227...22C	ЧТ	–	UTF8	–	Текущая версия ОС
556...5-61	22C...2-231	557...562	22D...232	ЧТ	–	UTF8	–	Предыдущая версия ОС
562...5-67	232...2-237	563...572	233...23C	ЧТ	–	UTF8	–	Текущая версия RS/загрузчика
586...5-91	24A...2-24F	587...592	24B...250	ЧТ	–	UTF8	–	Текущая версия ОС SIL

## Modbus

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	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"> <li>• 0 = 4800</li> <li>• 1 = 9600</li> <li>• 2 = 19200</li> <li>• 3 = 38400</li> </ul>	Скорость передачи в бодах Значение по умолчанию: 2 (19200)
752	2F0	753	2F1	ЧТ/ ЗА- П	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = Четн.</li> <li>• 1 = Нечетн.</li> <li>• 2 = Нет</li> </ul>	Четность Значение по умолчанию: 0 (Четн.)

## Сигнал о пробое изоляции

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
1102	44E	1103	44F	ЧТ	–	Uint16	–	Статус сигнала устройства <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бит 1...12 - Статус канала для каналов с 1 по 12 соответственно Бит используется для перевода соответствующего канала в одно из следующих состояний               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Активный сигнал</li> <li>◦ Сигнал подтвержден</li> <li>◦ Отсоединение тороида</li> <li>◦ Первое измерение</li> <li>◦ Ошибка канала</li> </ul> </li> <li>• Бит 13 - Ошибка системы Этот бит используется для установки следующих состояний:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Недоступен сигнал напряжения</li> <li>◦ Отсоединение тороида</li> <li>◦ Отсутствие тороида</li> </ul> </li> <li>• Бит 14 - Ошибка устройства Этот бит используется для установки состояния «Отказ устройства».</li> </ul>
1103	44F	1104	450	ЧТ	–	Uint16	–	Дополнение к статусу сигнала устройства
1104...- 1105	450...45- 1	1105...1- 106	451...452	ЧТ	–	Uint32	0...0XFFFFFFFF	Счетчик состояний

## Сигнал о пробое изоляции (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
1110...1- 111	456...45- 7	1111...1- 112	457...458	ЧТ	–	Uint32	–	Статус устройства <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - Сигнал отсутствует</li> <li>• Бит 1 - Активный сигнал</li> <li>• Бит 2 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 3 - Неустановившийся сигнал</li> <li>• Бит 4 - Сигнал подтвержден</li> <li>• Бит 5 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 6 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 7 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 8 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 9 - Первое измерение</li> <li>• Бит 10 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 11 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 12 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 13 - Автотестирование</li> <li>• Бит 14 - Ввод в эксплуатацию</li> <li>• Бит 15 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 16 - Не выполнен ввод в эксплуатацию</li> <li>• Бит 17 - Недоступен сигнал для обнаружения</li> <li>• Бит 18 - Превышение лимита емкости</li> <li>• Бит 19 - Перенапряжение</li> <li>• Бит 20 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 21 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 22 - Отсоединение тороида</li> <li>• Бит 23 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 24 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 25 - Ошибка устройства</li> <li>• Бит 26 - Ошибка канала</li> <li>• Бит 27 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 28 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 29 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 30 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 31 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 32 - Питание выкл.</li> </ul>
1112...1- 134	458...46- E	1113...1- 135	459...46F	ЧТ	–	Uint32	–	Статус канала (от 1 до 12) Каждый канал представлен 2 регистрами. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - Сигнал отсутствует</li> <li>• Бит 1 - Активный сигнал</li> <li>• Бит 2 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 3 - Неустановившийся сигнал</li> <li>• Бит 4 - Сигнал подтвержден</li> <li>• Бит 5 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 6 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 7 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 8 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 9 - Первое измерение</li> <li>• Бит 10 - Зарезервирован</li> </ul>

## Сигнал о пробое изоляции (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>• Бит 11 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 12 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 13 - Автотестирование</li> <li>• Бит 14 - Ввод в эксплуатацию</li> <li>• Бит 15 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 16 - Не выполнен ввод в эксплуатацию</li> <li>• Бит 17 - Недоступен сигнал для обнаружения</li> <li>• Бит 18 - Превышение лимита емкости</li> <li>• Бит 19 - Перенапряжение</li> <li>• Бит 20 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 21 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 22 - Отсоединение тороида</li> <li>• Бит 23 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 24 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 25 - Ошибка устройства</li> <li>• Бит 26 - Ошибка канала</li> <li>• Бит 27 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 28 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 29 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 30 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 31 - Зарезервирован</li> <li>• Бит 32 - Питание выкл.</li> </ul>

## Диагностика

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗА- П	Еди- ница	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
2001...- 2004	7D1...7- D4	2002...2- 005	7D2...7D5	ЧТ	–	Дата/ время	–	<p>Общее время работы с первого включения устройства.</p> <p>Регистры соответствуют (результат - 01/01/2000) = общее время работы.</p> <p>Формат даты TI081 (См. Дата и время (в формате TI081), стр. 60)</p>
2005...- 2006	7D5...7- D6	2006...2- 007	7D6...7D7	ЧТ	–	Uint32	–	Общее количество циклов включения с первого включения устройства
2050	802	2051	803	ЗАП	–	Uint16	–	Записать 0x1919 для сброса на заводские настройки (заводские настройки по умолчанию)
2051	803	2052	804	ЗАП	–	Uint16	–	Записать 0xF0A1 для сброса всех журналов
2052	804	2053	805	ЗАП	–	Uint16	–	Записать 0x25AB сброса всех графиков

## CRC

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестнадц.	десят.	шестнадц.					
2500...- 2501	9C4...9- C5	2501...2- 502	9C5...9C6	ЧТ	–	Uint32	–	Значение контрольной суммы (CRC) приложения.
2502...- 2503	9C6...9- C7	2503...2- 504	9C7...9C8	ЧТ	–	Uint32	–	Значение контрольной суммы (CRC) загрузчика

## Параметры

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестнадц.	десят.	шестнадц.					
2997...- 2998	BB5... BB6	2998...2- 999	BB6...BB7	ЧТ	–	Uint16	–	Общее количество изменений настроек с первого включения устройства. Увеличивается на 1 при каждом изменении одного или нескольких параметров.
3001	BB9	3002	BBA	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 = Стандарт</li> <li>2 = Отказоустойчивость</li> </ul>	Логика работы сигнального реле пробоя изоляции Значение по умолчанию: 2 (Отказоустойчивость)
3008	BC0	3009	BC1	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 5 с</li> <li>1 = 40 с</li> <li>2 = 400 с</li> </ul>	Фильтрация сети Значение по умолчанию: 1 (40 с)
3009	BC1	3010	BC2	ЧТ/ ЗАП	Гц	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 Гц</li> <li>50 Гц</li> <li>60 Гц</li> <li>400 Гц</li> </ul>	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"> <li>0 = ВЫКЛ</li> <li>1 = ВКЛ</li> </ul>	Защита паролем Значение по умолчанию: 0 (защита паролем выключена)
3016	BC8	3017	BC9	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = английский</li> <li>1 = французский</li> <li>2 = испанский</li> <li>3 = русский</li> <li>4 = китайский</li> <li>5 = итальянский</li> <li>6 = немецкий</li> <li>7 = португальский</li> </ul>	Язык интерфейса Значение по умолчанию: 0 (английский)
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"> <li>0 = Нет</li> <li>1 = VA1T</li> </ul>	Высоковольтный адаптер Значение по умолчанию: 0 (адаптер отсутствует)
3023	BCF	3024	BD0	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Выкл.</li> <li>1 = Вкл.</li> </ul>	Реле подтверждения сигнала Значение по умолчанию: 1 (Вкл.)

## Параметры (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
3025	BD1	3026	BD2	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Питание</li> <li>1 = Контроль</li> </ul>	Пользовательское приложение Значение по умолчанию: 0 (Питание)
3029	BD5	3030	BD6	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = OFF</li> <li>1 = ON</li> </ul>	Автотестирование: тестирование с реле Значение по умолчанию: 1 (ON)
3033	BD9	3034	BDA	ЧТ/ ЗАП	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = OFF</li> <li>1 = ON</li> </ul>	Включение экранной заставки Значение по умолчанию: 0 (OFF)
3034	BDA	3035	BDB	ЧТ/ ЗАП	с	Uint16	30...3600 с	Задержка экранной заставки Значение по умолчанию: 300 с (5 мин)
3042	BE2	3043	BE3	ЗАП	–	Uint16	–	Режим ввода в эксплуатацию Записать 0xAABB для входа в режим ввода в эксплуатацию Записать 0xBBAA для выхода из режима ввода в эксплуатацию

## Мониторинг

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Единица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
10000... .10023	2710...- 2727	10001...- 10024	2711...27- 28	ЧТ	Ом	Float32	–	Сопротивление по 12 каналам. Каждый канал представлен 2 регистрами.
10024... .10047	2728...- 273F	10025...- 10048	2729...27- 40	ЧТ	Ф	Float32	–	Емкость по 12 каналам. Каждый канал представлен 2 регистрами.
10072... .10083	2758...- 2763	10073...- 10084	2759...27- 64	ЧТ	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Равно</li> <li>1 = Ниже</li> <li>2 = Выше</li> <li>3 = Ниже лимита</li> <li>4 = Выше лимита</li> </ul>	Равенство R для 12 каналов. Каждый канал представлен 1 регистром.
10084... .10095	2764...- 276F	10085...- 10096	2765...27- 70	ЧТ	–	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Равно</li> <li>1 = Ниже</li> <li>2 = Выше</li> <li>3 = Ниже лимита</li> <li>4 = Выше лимита</li> </ul>	Равенство C для 12 каналов. Каждый канал представлен 1 регистром.

**Примечание:** Следующие регистры применимы для канала 1. Для регистра канала 2 добавить значение «30» к регистру канала 1. Для регистра канала 3 добавить значение «30» к регистру канала 2 и так далее.

### Параметры – для отдельных каналов

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
11000.- .11008	2A- F8...2- B00	11001...- 11009	2AF9...2- B01	ЧТ/ ЗАП	–	UTF8	Допустимая длина: 18 символов	Имя канала. Старший байт первого регистра содержит первый символ. Младший байт последнего регистра содержит последний символ. Значение по умолчанию: КАНАЛ - 1
11009.- .11010	2B01...- 2B02	11010...- 11011	2B02...2- B03	ЧТ/ ЗАП	Ом	Uint32	от 0,2 до 200 кОм	Пороговое значение пробоя изоляции  Значение по умолчанию: 10 кОм
11015	2B07	11016	2B08	ЧТ/ ЗАП	с	Uint16	0...7200 с	Временная задержка сигнала о пробое изоляции  Значение по умолчанию: 0 с
11016	2B08	11017	2B09	ЧТ/ ЗАП	витки	Uint16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = не введен в эксплуатацию</li> <li>• 470, 1000 = авто</li> <li>• 300...3000 = вручную</li> </ul>	Количество витков тороида  Значение по умолчанию: 0

Следующие регистры применимы для канала 1. Для регистра канала 2  
добавить значение «30» к регистру канала 1. Для регистра канала 3  
добавить значение «30» к регистру канала 2 и так далее.

### Тенденции – для отдельных каналов

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
12030	2EFE	12031	2EFF	ЧТ	–	Uint16	Часовая тенденция	Количество новых записей в буфере тенденций, еще не прочитанных ведущим устройством Modbus.
12031	2EFF	12032	2F00	ЧТ	–	Uint16	Дневная тенденция	Количество новых записей в буфере тенденций, еще не прочитанных ведущим устройством Modbus.
12032	2F00	12033	2F01	ЧТ	–	Uint16	Недельная тенденция	Количество новых записей в буфере тенденций, еще не прочитанных ведущим устройством Modbus.
12033	2F01	12034	2F02	ЧТ	–	Uint16	Месячная тенденция	Количество новых записей в буфере тенденций, еще не прочитанных ведущим устройством Modbus.
12034	2F02	12035	2F03	ЧТ	–	Uint16	Годовая тенденция	Количество новых записей в буфере тенденций, еще не прочитанных ведущим устройством Modbus.
12040.- ..12041	2F08...- 2F09	12041...- 12042	2F09	ЧТ	–	Float32	Часовое значение	Считывание часовых значений  Каждое считывание уменьшает счетчик по адресу 12030.
12042	2F0A	12043	2F0B	ЧТ	–	Uint16	Статус часового значения	Статус: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x0000 - Данные не инициализированы</li> <li>• 0x0001 - Недопустимые данные</li> <li>• 0x0002 - Допустимые данные</li> </ul>



## Тенденции – для отдельных каналов (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>0x0003 - Потеря питания после этого значения</li> <li>0x0004 - Отключение инъекции тока после этого значения</li> <li>0x0005 - Потеря питания и отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>
12043.- ..12044	2F0- B...2F0C	12044...- 12045	2F0C...2- F0D	ЧТ	–	Float32	Дневное значение	Считывание дневных значений  Каждое считывание уменьшает счетчик по адресу 12031.
12045	2F0D	12046	2F0E	ЧТ	–	Uint16	Статус дневного значения	Статус: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x0000 - Данные не инициализированы</li> <li>0x0001 - Недопустимые данные</li> <li>0x0002 - Допустимые данные</li> <li>0x0003 - Потеря питания после этого значения</li> <li>0x0004 - Отключение инъекции тока после этого значения</li> <li>0x0005 - Потеря питания и отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>
12046.- ..12047	2F0- E...2F0F	12047...- 12048	2F0F...2- F10	ЧТ	–	Float32	Недельное значение	Считывание недельных значений  Каждое считывание уменьшает счетчик по адресу 12032.
12048	2F10	12049	2F11	ЧТ	–	Uint16	Статус недельного значения	Статус: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x0000 - Данные не инициализированы</li> <li>0x0001 - Недопустимые данные</li> <li>0x0002 - Допустимые данные</li> <li>0x0003 - Потеря питания после этого значения</li> <li>0x0004 - Отключение инъекции тока после этого значения</li> <li>0x0005 - Потеря питания и отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>
12049.- ..12050	2F11...2- F12	12050...- 12051	2F12...2- F13	ЧТ	–	Float32	Месячное значение	Считывание месячных значений  Каждое считывание уменьшает счетчик по адресу 12033.
12051	2F13	12052	2F14	ЧТ	–	Uint16	Статус месячного значения	Статус: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x0000 - Данные не инициализированы</li> <li>0x0001 - Недопустимые данные</li> <li>0x0002 - Допустимые данные</li> <li>0x0003 - Потеря питания после этого значения</li> <li>0x0004 - Отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>

## Тенденции – для отдельных каналов (продолжение)

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Един- ица	Тип	Диапазон	Описание
десят.	шестна- дц.	десят.	шестнад- ц.					
								<ul style="list-style-type: none"> <li>0x0005 - Потеря питания и отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>
12052.- ..12053	2F14...- 2F15	12053...- 12054	2F15...2- F16	ЧТ	–	Float32	Годовое значение	Считывание годовых значений Каждое считывание уменьшает счетчик по адресу 12034.
12054	2F16	12055	2F17	ЧТ	–	Uint16	Статус годового значения	Статус: <ul style="list-style-type: none"> <li>0x0000 - Данные не инициализированы</li> <li>0x0001 - Недопустимые данные</li> <li>0x0002 - Допустимые данные</li> <li>0x0003 - Потеря питания после этого значения</li> <li>0x0004 - Отключение инъекции тока после этого значения</li> <li>0x0005 - Потеря питания и отключение инъекции тока после этого значения</li> </ul>

## 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
...								
20710.- .20721	50E6...- 50F1	20711...- 20722	50E7...50- F2	ЧТ	–	Запись	–	Запись 60
22870.- .22881	5956...- 5961	22871...- 22882	5957...59- 62	ЧТ	–	Запись	–	Запись 240

## Регистрация событий сигналов

Каждое событие регистрируется с помощью двух записей:

- «Основная» запись создается при срабатывании сигнала о пробое изоляции. Содержит значение сопротивления изоляции.
- «Вторичная» запись создается для событий следующих типов:
  - Подтвержденный сигнал о пробое изоляции
  - Неустановившийся сигнал о пробое изоляции
  - Сбой электропитания или выключение питания с последующим включением

- Отсоединение тороида
- Недоступен сигнал для обнаружения
- Ошибка устройства или канала
- Автоматическое начало ввода в эксплуатацию

### Описание записи о событии в журнале

Регистр	Единица	Тип	Диапазон	Описание
Слово 1	–	Uint16	1...65535	Номер записи о событии
Слово 2	–	Uint64	–	Метка времени события (используется такой же код, как и для даты/времени устройства)
Слово 3	–			
Слово 4	–			
Слово 5	–			
Слово 6	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0...1</li> <li>• 0x40, 0x20</li> <li>• 10000...10023, 1110...1134</li> </ul>	
Слово 8	–	Uint64	–	Зависит от типа записи (основная или вторичная): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основная запись (при наступлении события): Значение сопротивления изоляции (Ом) при наступлении события (кодируется в значение Float32 в последние 2 регистра).</li> <li>• Вторичная запись (для предыдущего списка событий) (кодируется в значение Uint32 в последние 2 регистра).</li> </ul>
Слово 9	–			
Слово 10	–			
Слово 11	–			
Слово 12	–	Uint16	1...65534	Идентификатор основной/вторичной записи для события: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для основной записи о событии данный идентификатор представляет собой нечетное целое число; нумерация начинается с 1 и увеличивается на 2 для каждого нового события.</li> <li>• Для вторичной записи о событии данный идентификатор равен идентификатору первичной записи плюс 1.</li> </ul>

### 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.	шестнадц.	десят.	шестнадц.				
20002	4E22	20003	4E23	–	Uint16	1	Номер записи
20003	4E23	20004	4E24	–	Uint64	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10</li> <li>• 0</li> <li>• 10</li> <li>• 1</li> <li>• 12</li> <li>• 0</li> <li>• 0</li> </ul>	Дата наступления сигнала о пробое изоляции (1 октября 2010 года, 12:00)
20007	4E27	20008	4E28	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 0x40</li> <li>• 100-00</li> </ul>	Идентификатор записи: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основная запись плюс вторичная запись</li> <li>• Значение Float32 (сопротивление изоляции)</li> </ul>

**Номер записи: 1 (продолжение)**

Адрес		Регистр		Единица	Тип	Значение	Описание
десят.	шестнад-ц.	десят.	шестнад-ц.				
							<ul style="list-style-type: none"> <li>Значение регистра 10000 (регистр для контроля сопротивления изоляции)</li> </ul>
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"> <li>10</li> <li>0</li> <li>10</li> <li>1</li> <li>12</li> <li>29</li> <li>0</li> </ul>	Дата подтверждения сигнала о пробое изоляции (1 октября 2010 года, 12:29)
20019	4E33	20020	4E34	–	Uint32	<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>0x20</li> <li>1112</li> </ul>	Идентификатор записи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Вторичная запись</li> <li>Значение Uint32 (сигнал подтвержден)</li> <li>Значение регистра 1112 (статус канала)</li> </ul>
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	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	Слово 1
0	0	0	0	М	М	М	М	ДН	ДН	ДН	Д	Д	Д	Д	Д	Слово 2
ЛВ	0	0	Ч	Ч	Ч	Ч	Ч	IV	0	мин	мин	мин	мин	мин	мин	Слово 3
МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	МС	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)
- М - месяц
  - 1 байт
  - Значение 1...12
- Д - день
  - 1 байт
  - Значение 1...31
- Ч - 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.

# Техническое 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.**

## Индикатор статуса устройства

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

Неполадкой может быть:

- Ошибка при автотестировании
- Ошибка устройства
- Ошибка системы
- Отсутствие тороида
- Отсоединение тороида
- Недоступен сигнал для обнаружения

## 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.
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.
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.
Прибор контроля изоляции IMD обнаруживает пробой, а устройство – нет.	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.
	Имеется пробой на одной и той же фазе на нескольких проводниках и недостаточный сигнал для обнаружения пробоя при выбранном пороговом значении на устройстве.	
	Пробой расположен на участке незаземленной системы, который не контролируется устройством, например, на шине между параллельными цепями.	Проверьте на наличие пробоя изоляции в вышестоящей от устройства сети при помощи мобильного прибора для обнаружения пробоя изоляции.
	Настройки сети прибора контроля изоляции (IMD) не сконфигурированы для совместимости с устройством.	Убедитесь, что сконфигурированы параметры сети IMD. Для получения подробной информации см. Конфигурация сети, стр. 33.
Устройство выдает аварийно-предупредительный сигнал, а прибор контроля изоляции (IMD) не обнаруживает пробой.	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.
	Изоляция незаземленной системы могла измениться с течением времени или в других условиях.	Просмотрите данные о сопротивлении изоляции в приборе контроля изоляции (IMD) и выясните, не требуется ли изменение порогового значения.
	Настройки сети прибора контроля изоляции (IMD) не сконфигурированы для совместимости с устройством.	Убедитесь, что сконфигурированы параметры сети IMD. Для получения подробной информации см. Конфигурация сети, стр. 33.
Сигнальное реле срабатывает наоборот (выключено, когда должно быть включено, и наоборот)	Реле подключено неправильно	Подключите реле правильно, чтобы обеспечить его ожидаемое поведение.
Аварийно-предупредительный сигнал остается даже после устранения пробоя изоляции	В указанной параллельной цепи имеется второй пробой изоляции (тот же проводник, тот же фидер)	Выполните проверку и устраните второй пробой изоляции.
Частые ложные срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации	Незаземленные электрические сети с высоким уровнем помех и	Проверьте значение параметра фильтра. Измените параметры фильтра при необходимости.

Потенциальная неполадка	Возможная причина	Возможное решение
	потенциальными проблемами качества электроэнергии	
Низкая скорость отклика устройства	Неверные параметры фильтра.	Проверьте значение параметра фильтра. Измените параметры фильтра при необходимости.
Светодиод состояния прибора горит красным, а на дисплее указано, что при выполнении автотестирования произошла ошибка.	Внутренняя ошибка	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.



# Соответствие стандартам функциональной безопасности

## Соответствие требованиям стандартов безопасности

### Введение

Устройство имеет уровень полноты безопасности SIL 2 и SIL 1 и сертифицировано в соответствии со стандартом МЭК 61508: 2010 (стандарт в отношении функциональной безопасности) и МЭК 61557-15: 2014 (основан на МЭК 61508, применяется к ИТ-системам, в которых используются устройства контроля изоляции и устройства для поиска пробоев изоляции).

Классификация функций безопасности:

Функция	Уровень полноты безопасности
RLW (удаленное предупреждение о местоположении) Используется с релейным выходом	Уровень полноты безопасности SIL 1
RLW (удаленное предупреждение о местоположении) Используется с релейным выходом и выходом Modbus	Уровень полноты безопасности SIL 2

Сертифицированы следующие модели и коммерческие коды:

Модель	Коммерческий код
IFL12MCN	IMDIFL12MCN

### Область применения

Сертификация устройства и дополнительного оборудования (адаптеры напряжения) действительна, если установка и подключение системы выполнены в соответствии с приведенным описанием.

### Настройка устройства

Для соответствия требованиям стандартов функциональной безопасности устройство должно быть сконфигурировано с использованием следующих параметров, доступных через **Меню > Параметры > Конфиг. В-В**:

Параметр	Описание	Значение
<b>Ins. AI. Relay</b>	Сигнальное реле пробоя изоляции	<b>FS</b>
<b>Ack. AI. Relay</b>	Разрешить переключение реле при подтверждении сигнала	<b>ВЫКЛ</b>
<b>Тест с реле</b>	Переключение реле во время запускаемого вручную автотестирования	<b>ВЫКЛ</b>

Для получения дополнительной информации об этих параметрах см. Конфигурация В-В, стр. 38.

Установите следующие значения регистров с помощью интерфейса Modbus:

## Параметры

Адрес		Регистр		ЧТ/ ЗАП	Еди- ница	Тип	Диапа- зон	Описание
десят.	шестнадц.	десят.	шестнадц.					
1102	44E	1103	44F	ЧТ	–	Uint16	–	Статус сигнала устройства <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бит 1...12 - Статус канала для каналов с 1 по 12 соответственно</li> <li>Бит используется для перевода соответствующего канала в одно из следующих состояний               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Активный сигнал</li> <li>◦ Сигнал подтвержден</li> <li>◦ Отсоединение тороида</li> <li>◦ Первое измерение</li> <li>◦ Ошибка канала</li> </ul> </li> <li>• Бит 13 - Ошибка системы</li> <li>Этот бит используется для установки следующих состояний:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Недоступен сигнал напряжения</li> <li>◦ Отсоединение тороида</li> <li>◦ Отсутствие тороида</li> </ul> </li> <li>• Бит 14 - Ошибка устройства</li> <li>Этот бит используется для установки состояния «Отказ устройства».</li> </ul>
1103	44F	1104	450	ЧТ	–	Uint16	–	Дополнение к статусу сигнала устройства
1104...1105	450...451	1105...1106	451...452	ЧТ	–	Uint32	0...0XF- FFFF- FF	Счетчик состояний

Для получения дополнительной информации об этих регистрах см. Таблица регистров Modbus, стр. 48.

## Установка и подключение устройства

### Реле

Устройство позволяет осуществлять конфигурацию для соответствия требованиям стандартов безопасности и применения. Реле пробоя изоляции используется как переключатель для реализации глобальной функции безопасности.

Эта функция активируется с помощью параметра реле: **Меню > Параметры > Конфиг. В-В > Ins. AI. Relay**

Выход сигнального реле пробоя изоляции используется для информирования ПЛК о пробое изоляции в группе каналов 12 канала. При использовании нескольких устройств в одной системе можно выявить неисправную группу из 12 каналов.

### ПЛК

Чтобы система определяла все состояния устройства, оно должно быть подключено к ПЛК или аналогичному устройству. Для того, чтобы ПЛК определял состояние всех устройств, необходимо реализовать следующую конфигурацию:

Операционная		Сигнальное реле пробоя изоляции
Нормальная работа	Отсутствует пробой изоляции	Замкнуто
	Сигнал о пробое изоляции	Разомкнуто
Неисправность устройства		Замкнуто

Сигнальный выход Modbus используется для информирования ПЛК о пробое изоляции в любом канале.

ПЛК каждую секунду должен проверять регистр счетчика состояний (1105) на предмет регистрации нового значения. Новое значение регистра счетчика состояний (1105) означает, что связь активна, а система работает корректно. Если значение не меняется, ПЛК сигнализирует о пробое изоляции. Дополнительно используются соответствующие биты регистра локализации Modbus (1103) и регистра дополнительной локализации Modbus (1104). Если дополнительные значения не меняются, ПЛК сигнализирует о пробое изоляции.

## Ввод в эксплуатацию для обеспечения соблюдения стандартов функциональной безопасности

### Введение

Для установки с соблюдением стандартов функциональной безопасности вы должны выполнить полную проверку устройства и системы перед их развертыванием.

### Процесс ввода в эксплуатацию

Этап	Описание
1	Проверьте подключение устройства на соответствие описанию в разделе «Установка и подключение устройства». См. Установка и подключение устройства, стр. 66.
2	Проверьте настройки устройства на соответствие описанию в разделе «Настройка устройства». См. Соответствие требованиям стандартов безопасности, стр. 65.

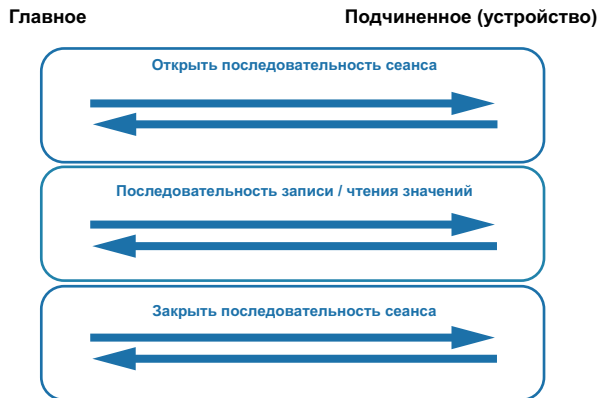
### Ввод в эксплуатацию с использованием протокола Modbus/98

Протокол связи устройства соответствует требованиям МЭК 60730-1: Приложение H (SW Класс B). Использование этого протокола связи вместо стандартного интерфейса Modbus обеспечивает функционально безопасный канал связи между устройством и системой.

Выполнить проверку процедуры настройки и ввода устройства в эксплуатацию (Контроль изоляции и проверка обнаружения пробоя изоляции) можно путем проверки параметров устройства (функция Modbus/98 Write) и проверки данных, считываемых с устройства (согласно Class B IEC 60730-1 annex H).

Протокол является расширением стандартного протокола Modbus Modbus (как определено в документе «Modbus Serial Line Protocol and Implementation Guide v1.02» на сайте Modbus.org) с использованием кода пользовательской функции: 98 (0x62). См. отдельную документацию по протоколу Modbus/98 для получения подробных сведений о протоколе и инструкций по внедрению.

Протоколом используется механизм сеансов для обеспечения структуры безопасной связи:



В течение активного сеанса могут выполняться множественные операции чтения/записи Modbus/98, но при этом после определенной последовательности требуется обязательное закрытие сеанса.

**Примечание:** Главное устройство в системе должно подтвердить, что сеансы закрыты. Заданный период таймаута позволяет автоматически закрыть сеанс по истечении определенного времени.

Использование этого протокола обеспечивает следующие возможности:

- Целостность данных: Целостность передаваемых и обрабатываемых устройством данных при ошибках системы за счет использования специальных механизмов обработки ошибок, реализованных в протоколе.
- Синхронизация связи: Передача данных осуществляется последовательно в рамках заданного периода времени.
- Безопасность связи: Главное и подчиненные устройства определяют начало и конец активного сеанса связи с помощью уникальных токенов, реинициализируемых в каждом сеансе.

Оба протокола (стандартный и /98) могут использоваться на устройстве одновременно. Но для соблюдения всех требований функциональной безопасности система, в которой используется устройство, должна соответствовать следующей последовательности конфигурации (с помощью протокола Modbus/98):

Параметр	Адрес		Регистр		Значение	Комментарий
	десят.	шестнадц.	десят.	шестнадц.		
Блокировка стандартного Modbus	754	2F2	755	2F3	1 (ВКЛ)	Функция чтения еще активна
Защита интерфейса паролем	3014	BC6	3015	BC7	0000...999-9	Установка пароля
	3015	BC7	3016	BC8	1	Активация парольной защиты

**Примечание:** Указанные параметры хранятся в энергонезависимой памяти и не теряются при выключении питания.

Устройство не может подтвердить правильность и применимость полученных данных. Может быть подтверждена только целостность принятых данных.

# Спецификации

В данном разделе приведены технические характеристики устройства.

## Вспомогательный источник питания

Перем. ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100...300 В LN / 440 В LL ± 15%, 50/60 Гц</li> <li>• 80...120 В LN ± 15% 400 Гц                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ &lt; 22 ВА при 440 V</li> <li>◦ &lt; 8 ВА при 230 V</li> </ul> </li> </ul>
Пост. ток	100...440 В ± 15% < 10 Вт

## Контролируемая сеть

Перем. ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 480 В</li> <li>• 1000 В с адаптером напряжения IFL12VA1T</li> </ul>
Пост. ток	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 480 В</li> <li>• 1200 В с адаптером напряжения IFL12VA1T</li> </ul>
Макс. емкость утечки	150 мкФ

## Электрическая

Диапазон сопротивления изоляции	100 Ом...250 кОм
Диапазон емкости	0,1...150 мкФ
Диапазон фильтрации	5 с, 40 с и 400 с
Время отклика	Согласно заданному параметру фильтрации
Точность	Согласно МЭК 61557-9
Порог	0,2...200 кОм
Гистерезис	± 20%
Конфигурация реле	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарт</li> <li>• Отказоустойчивость</li> </ul>
Макс. напряжение / сила перем. тока для реле	250 В / 6 А
Максимальная нагрузка перем. тока для реле	1500 ВА
Макс. напряжение / сила пост. тока для реле	48 В / 1 А

## Механические свойства

Вес	0,55 кг (1,21 фунта)
Положение установки	Эксплуатировать только в вертикальной ориентации
Степень защиты IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IP20: Другие стороны</li> <li>• IP54: Передняя панель</li> </ul>
Категория монтажа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300 В, CAT III, степень загрязнения 2</li> <li>• 600 В, CAT II, степень загрязнения 2</li> </ul>

## Окружающая среда

Рабочая температура	-25...70 °C (-13...158 °F)
Относительная влажность воздуха без конденсации	5...95%
Макс. точка росы	37 °C (99 °F)

**Окружающая среда (продолжение)**

Температура хранения	-40...85 °С (-40...185 °F)
Эксплуатационная высота	≤ 3000 м
Применение	<ul style="list-style-type: none"><li>• Только для использования внутри помещений</li><li>• Не подходит для сырых помещений</li></ul>

**Стандарты**

Устройство	МЭК 61557-9
Безопасность	МЭК/UL 61010-1
ЭМС	<ul style="list-style-type: none"><li>• МЭК 61326-2-4</li><li>• МЭК 61326-3-1</li><li>• МЭК 61000-6-2</li><li>• МЭК 61000-6-4</li></ul>
Установка	МЭК 60364-4-41



Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison  
Франция

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

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

© 2019 – 2021 Schneider Electric. Все права сохраняются.

7RU02-0421-03