

# Блок контроля и управления Micrologic X

Руководство  
пользователя



---

Информация, представленная в настоящем документе, содержит общее описание и/или технические характеристики указанных выше изделий. Настоящая документация не предназначена для определения пригодности или надежности применения данной продукции для конкретных целей. Пользователь или сборщик обязан выполнить надлежащий полный анализ рисков, а также провести оценку и испытание изделий с учетом соответствующей области применения или с учетом особенностей их использования. Компания Schneider Electric, а также любые ее филиалы и/или подразделения не несут ответственности и не берут на себя обязательства за неправильное использование информации, представленной в настоящем документе. Если у вас есть предложения по улучшению или корректировке или если вы обнаружили ошибки в данной публикации, сообщите нам об этом.

Воспроизведение любой части настоящего документа в какой бы то ни было форме и с применением каких бы то ни было средств – электронных или механических, включая фотокопирование – не допускается без прямого письменного разрешения компании Schneider Electric.

При установке и эксплуатации настоящего изделия следует соблюдать все применимые государственные, региональные и местные правила безопасности. В целях безопасности и для обеспечения соответствия указанным в документации характеристикам системы ремонт компонентов оборудования должен выполняться только его производителем.

При использовании оборудования в приложениях, к которым предъявляются особые технические требования по безопасности, следует соблюдать соответствующие инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения производства Schneider Electric или одобренного программного обеспечения других производителей с нашим оборудованием может привести к травмам, порче имущества или некорректной работе.

Несоблюдение приведенных инструкций может привести к травмам или повреждению оборудования.

© Schneider Electric, 2017. Все права защищены.



<b>Требования безопасности</b>	<b>5</b>
<b>Об этом документе</b>	<b>7</b>
<b>Глава 1 Описание блока управления Micrologic X</b>	<b>9</b>
Блок управления Micrologic X: представление	10
Блок управления Micrologic X: описание	12
Программное обеспечение Ecoeach	15
Мобильное приложение Masterpact MTZ	16
Блок управления Micrologic X: дополнительные цифровые модули	17
Страница загрузки документации SE	18
Блок управления Micrologic X: загрузка и установка цифровых модулей	19
Блок управления Micrologic X: дата и время	21
Блок управления Micrologic X: источники питания	22
<b>Глава 2 Использование человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) Micrologic X</b>	<b>27</b>
Описание интерфейса блока Micrologic X	28
Режимы отображения	31
Режим просмотра	32
Режим перемещения по меню	35
Меню <b>Измерения</b>	42
Меню «Журналы»	47
Меню «Техобслуживание»	48
Меню «Конфигурация»	49
Меню «Защита»	52
Всплывающие уведомления о событиях	56
<b>Глава 3 Функции защиты</b>	<b>59</b>
3.1 Введение	60
Защита электрических сетей	60
3.2 Стандартные функции защиты	64
Защита от перегрузки (L или ANSI 49, действ. значения)	65
Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)	68
Защита от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)	70
Защита от замыкания на землю (G или ANSI 50G/51G)	72
Защита от утечки на землю (ANSI 50G/51G)	75
Защита нейтрали	77
Двойные настройки	79
Логическая селективность (ZSI)	81
3.3 Рекомендации по настройке защит	85
Рекомендации по настройке защит	86
Настройка защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени (L или ANSI 49 действ. значения)	88
Настройка защиты от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)	91
Настройка защиты от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)	93
Селективность	94

<b>Глава 4</b>	<b>Функции измерения</b>	<b>97</b>
4.1	Стандартные функции измерения	98
	Точность измерений в соответствии с МЭК 61557-12	99
	Характеристики измерений	105
	Доступ к измерениям	111
	Параметры сети	119
	Измерение мгновенных значений	120
	Измерение мощности	123
	Алгоритм расчета мощности	126
	Измерение энергии	127
	Гармоники тока и напряжения	129
	Показатели качества электроэнергии	130
	Измерение коэффициента мощности PF и $\cos \varphi$	133
4.2	Дополнительные функции измерения	137
	Энергия на фазу	137
<b>Глава 5</b>	<b>Функции диагностики и техобслуживания</b>	<b>139</b>
5.1	Функции техобслуживания	140
	Техническая поддержка	141
	Представление автоматического выключателя	142
5.2	Базовые функции диагностики	143
	Состояние автоматического выключателя	144
	Проверка автоматического выключателя	145
	Проверка токов срабатывания	146
	Проверка функции включения/отключения	148
	Проверка внутреннего функционирования блока управления Micrologic X	149
	Проверка износа контактов	151
	Проверка срока службы автоматического выключателя	152
	Информация о блоке контроля и управления	153
5.3	Дополнительные функции диагностики	154
	Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания»	155
	Цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями Masterpact»	157
	Цифровой модуль «Регистрация формы тока при аварийном срабатывании»	159
<b>Глава 6</b>	<b>Функции управления</b>	<b>161</b>
	Способы управления	162
	Функция отключения	167
	Функция включения	170
<b>Глава 7</b>	<b>Функции связи</b>	<b>175</b>
	Связь по Bluetooth	176
	Связь по NFC	179
	Связь по USB	181
	Рекомендации по кибербезопасности	182
<b>Глава 8</b>	<b>Управление событиями</b>	<b>129</b>
	Управление событиями	186
	Обзор статусов событий	187
	Информирование о событиях	191
	Таблица статусов событий	192
	История статусов событий	193
	Список событий	195
<b>Приложения</b>	<b>Приложение А</b>	<b>201</b>
	Лицензионная информация	202
	Заявление о соответствии радиочастот	203

# Требования безопасности



## Важная информация

### ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ И НАДПИСИ

Прежде чем устанавливать, эксплуатировать или ремонтировать изделие, внимательно ознакомьтесь с ним и тщательно изучите настоящее руководство. На изделии и в тексте руководства имеются специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание оператора или читателя к информации, которая поясняет или упрощает порядок действий.



Используется совместно с предупреждающей надписью ОПАСНОСТЬ (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!) или ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (ОСТОРОЖНО!) и указывает на то, что несоблюдение предписанных требований может привести к поражению электрическим током.



Знак, предупреждающий обо всех остальных видах опасности. Знак используется для привлечения внимания к опасности получения травм. Строго соблюдайте все требования, указанные после этого знака. Несоблюдение этих требований может привести к получению травм или к смерти.

### ОПАСНОСТЬ!

Предупреждает о наличии существующей опасной ситуации, которая может привести к тяжелой травме или к смертельному исходу.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждает о наличии потенциально опасной ситуации, которая, если ее не избежать, может стать причиной смерти или серьезных травм.

### ВНИМАНИЕ

Предупреждает о наличии возможной потенциально опасной ситуации, которая, если ее не избежать, может привести к травмам легкой или средней тяжести.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Предупреждает о наличии потенциальной опасности, не связанной с возможностью получения травмы.

## ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ

Установка, эксплуатация и обслуживание электрического оборудования должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Компания Schneider Electric не несет ответственности за любые последствия использования настоящей документации.

Квалифицированный работник должен иметь навыки и знания в области конструкции, установки и эксплуатации электрического оборудования, а также пройти обучение технике безопасности для обнаружения и предотвращения возможных рисков.

## Заявление

Заявление о соответствии применяемых радиочастот приведено в Приложении А.



# Об этом документе



## Общая информация

### Содержание документа

Настоящее Руководство содержит техническую информацию, необходимую для монтажа, настройки и эксплуатации блоков контроля и управления Micrologic™ X автоматических выключателей Masterpact™ MTZ.

### Область применения

Данное руководство распространяется на следующие типы блоков управления:

- Micrologic 2.0 X
- Micrologic 5.0 X
- Micrologic 6.0 X
- Micrologic 7.0 X

### Сопутствующая документация

Название документа	№ по каталогу
<i>Автоматические выключатели и выключатели-разъединители Masterpact MTZ1. Руководство пользователя</i>	DOCA0100EN DOCA0100ES DOCA0100FR МКР-MAN-MTZ1-17
<i>Автоматические выключатели и выключатели-разъединители Masterpact MTZ2/ MTZ3. Руководство пользователя</i>	DOCA0101EN DOCA0101ES DOCA0101FR МКР-MAN-MTZUG-17
<i>Автоматические выключатели Masterpact MTZ. Руководство по техническому обслуживанию</i>	DOCA0099EN DOCA0099ES DOCA0099FR МКР-MAN-MTZM-17
<i>Masterpact MTZ. Опция связи Modbus. Руководство пользователя</i>	DOCA0105EN DOCA0105ES DOCA0105FR МКР-MAN-MTZCG-17
<i>Masterpact MTZ. Руководство по кибербезопасности</i>	DOCA0122EN DOCA0122ES DOCA0122FR МКР-MAN-MTZCG-17
<i>IO: Интерфейсный модуль ввода/вывода для автоматического выключателя. Руководство пользователя</i>	DOCA0055EN DOCA0055ES DOCA0055FR МКР-MAN-IOUG-17
<i>IFE: Интерфейс Ethernet для низковольтных автоматических выключателей. Руководство пользователя</i>	DOCA0084EN DOCA0084ES DOCA0084FR МКР-MAN-EFE-17
<i>EIFE: Встроенный интерфейс Ethernet для выкатного автоматического выключателя. Руководство пользователя</i>	DOCA0106EN DOCA0106ES DOCA0106FR МКР-MAN-EIFE-17

Указанные документы и другую техническую информацию можно загрузить с сайта <http://www.schneider-electric.com/ww/en/download>.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Все торговые марки являются собственностью Schneider Electric Industries SAS или ее дочерних компаний.



---

# Глава 1

## Описание блока управления Micrologic X

---

### Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Блок управления Micrologic X: представление	10
Блок управления Micrologic X: описание	12
Программное обеспечение Ecoreach	15
Мобильное приложение Masterpact MTZ	16
Блок управления Micrologic X: дополнительные цифровые модули	17
Страница загрузки документации SE	18
Блок управления Micrologic X: загрузка и установка цифровых модулей	19
Блок управления Micrologic X: дата и время	21
Блок управления Micrologic X: источники питания	22

## Блок управления Micrologic X: представление

### Обзор блока управления Micrologic X

Автоматические выключатели Masterpact MTZ с блоком управления Micrologic X обеспечивают функции защиты, измерения, диагностики, связи и удаленного управления. Блок управления может быть настроен с помощью дополнительных цифровых моделей (см. стр. 17).

Блоки управления Micrologic X допускают удаленное и местное наблюдение и управление функционированием автоматического выключателя Masterpact MTZ.

### Гамма блоков Micrologic X

В таблице ниже приведены базовые функции, реализуемые автоматическими выключателями Masterpact MTZ с блоками управления Micrologic X:

	Micrologic 2.0 X	Micrologic 5.0 X	Micrologic 6.0 X	Micrologic 7.0 X
Защита от сверхтока с большой выдержкой времени (L)	✓	✓	✓	✓
Защита от сверхтока с малой выдержкой времени (S)	–	✓	✓	✓
Мгновенная защита от сверхтока (I)	✓	✓	✓	✓
Защита от замыканий на землю (G)	–	–	✓	–
Защита от утечки на землю (V)	–	–	–	✓
Защита нейтрали	✓	✓	✓	✓
Двойные настройки	✓	✓	✓	✓
Светодиоды состояния и аварийных отключений	✓	✓	✓	✓
Логическая селективность	–	✓	✓	✓
История срабатываний	✓	✓	✓	✓
Настройка прослеживания изменений	✓	✓	✓	✓
Встроенные измерения мощности и энергии (Класс 1)	✓	✓	✓	✓
Встроенная диагностика	✓	✓	✓	✓

### Связь

Блок управления Micrologic X поддерживает следующие способы связи:

- Беспроводные (стандартная опция).
- Беспроводные соединения, предоставляющие доступ к информации о состоянии выключателя и измерениям непосредственно со смартфона с установленным на нем мобильным приложением Masterpact MTZ (см. стр. 16):
  - по Bluetooth
  - по NFC
- Проводные:
  - через порт mini USB (стандартная опция) и ПО Ecoreach (см. стр. 15)
  - по сети Ethernet (дополнительная опция)

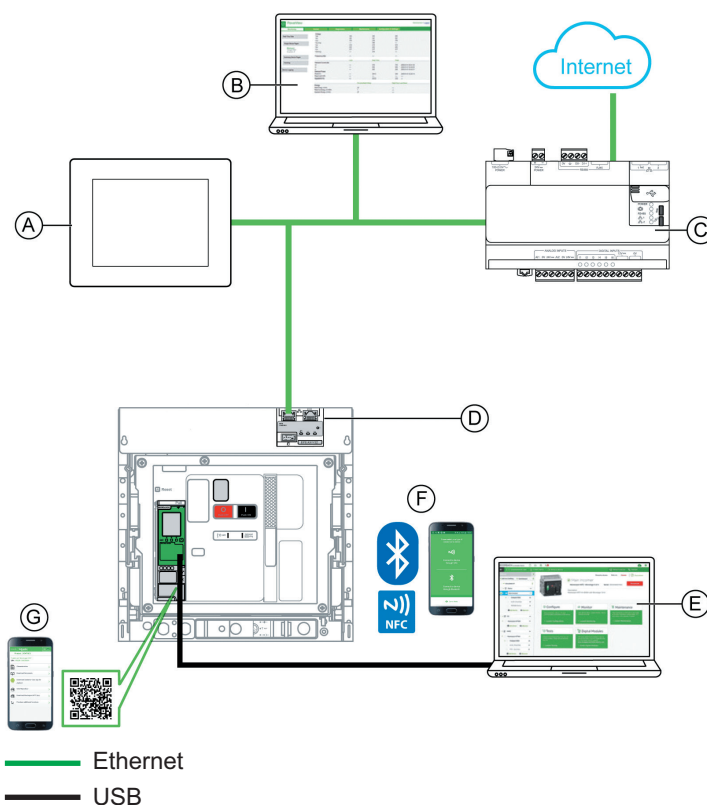
## Блок управления Micrologic X в Умных щитах

Автоматические выключатели Masterpact с блоками управления Micrologic X в сочетании с системой связи Enerlin'X обеспечивают простой и удобный доступ к данным со смартфона или компьютера.

Предлагаются следующие каналы связи:

- Ethernet через интерфейсы IFE или EIFE
- Bluetooth или NFC через мобильное приложение Masterpact MTZ
- порт mini USB через ПО Ecoreach
- Internet через сервер Com'X и Ethernet

Приведенная ниже диаграмма показывает способы подключения блока управления Micrologic X в сети связи и передачи данных:



- A** Внешний дисплей FDM128 для восьми аппаратов  
**B** Веб-страницы интерфейсов IFE/EIFE  
**C** Ethernet-сервер с функцией шлюза Com'X  
**D** Ethernet-интерфейс EIFE  
**E** ПО Ecoreach  
**F** Беспроводные соединения по Bluetooth или NFC через мобильное приложение Masterpact MTZ  
**G** Страница загрузки документации SE

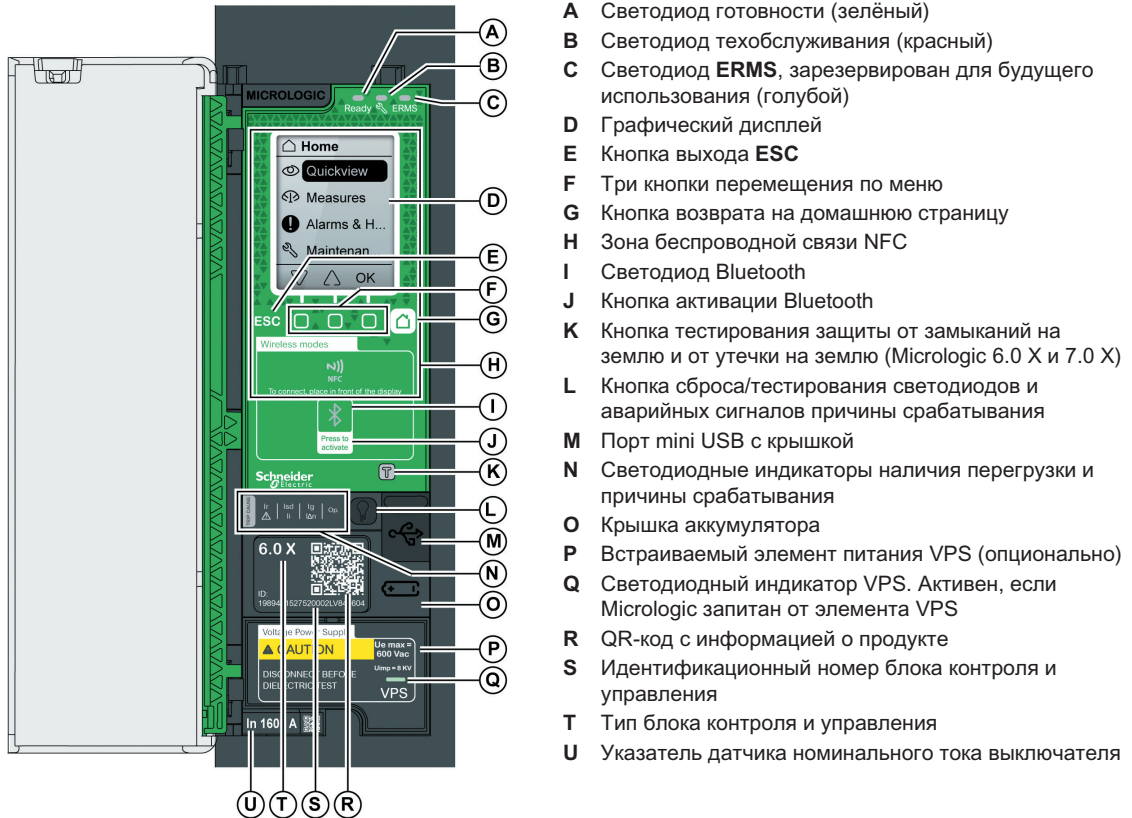
## Блок контроля и управления Micrologic X: описание

### Введение

Блок контроля и управления Micrologic X имеет:


- светодиоды состояния;
- графический дисплей с цветной подсветкой и контекстными кнопками меню;
- светодиоды контроля состояния выключателя, а также сигнализации причины срабатывания.

### Описание блока контроля и управления



- A Светодиод готовности (зелёный)
- B Светодиод техобслуживания (красный)
- C Светодиод **ERMS**, зарезервирован для будущего использования (голубой)
- D Графический дисплей
- E Кнопка выхода **ESC**
- F Три кнопки перемещения по меню
- G Кнопка возврата на домашнюю страницу
- H Зона беспроводной связи NFC
- I Светодиод Bluetooth
- J Кнопка активации Bluetooth
- K Кнопка тестирования защиты от замыканий на землю и от утечки на землю (Micrologic 6.0 X и 7.0 X)
- L Кнопка сброса/тестирования светодиодов и аварийных сигналов причины срабатывания
- M Порт mini USB с крышкой
- N Светодиодные индикаторы наличия перегрузки и причины срабатывания
- O Крышка аккумулятора
- P Встраиваемый элемент питания VPS (опционально)
- Q Светодиодный индикатор VPS. Активен, если Micrologic запитан от элемента VPS
- R QR-код с информацией о продукте
- S Идентификационный номер блока контроля и управления
- T Тип блока контроля и управления
- U Указатель датчика номинального тока выключателя

### Светодиоды состояния Micrologic X

Светодиод	Описание
Готовность	Зелёный светодиод <b>Ready</b> мигает, когда блок управления готов выполнять функции защиты.
	Светодиод техобслуживания сообщает общую работоспособность выключателя. Он имеет три состояния: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Светодиод не активен: аппарат в нормальном работоспособном состоянии.</li> <li>• Оранжевый светодиод: требуется несрочное вмешательство.</li> <li>• Красный светодиод: предупреждение о необходимости незамедлительного вмешательства.</li> </ul>
<b>ERMS</b>	Светодиод <b>ERMS</b> (Energy Reduction Maintenance Setting) зарезервирован для будущего использования.

### Графический дисплей с подсветкой и контекстными кнопками меню

Экран дисплея и кнопки меню могут использоваться для:

- передвижения по структуре меню;
- отображения измеренных значений;
- доступа и редактирования конфигурации настроек.

### Зона беспроводной связи NFC

Зона беспроводной связи NFC используется для установления соединения между смартфоном и мобильным приложением блока контроля и управления Micrologic X.

Когда соединение устанавливается, эксплуатационные данные выключателя автоматически загружаются на смартфон.

### Светодиод и кнопка активации Bluetooth

Кнопка активации Bluetooth используется для связи между мобильными приложениями Masterpact MTZ на смартфоне и блоком контроля и управления Micrologic X. Когда соединение установлено, возможно осуществлять мониторинг и управление выключателем со смартфона.




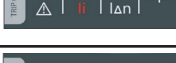



Мигающий светодиодный индикатор Bluetooth означает, что соединение по Bluetooth установлено.

### Кнопка «Тест»

Кнопка **Тест** используется для проверки работоспособности защиты от замыканий на землю в Micrologic 6.0 X и от токов утечки для Micrologic 7.0 X.

### Светодиодные индикаторы наличия перегрузки и причины срабатывания

Светодиодная индикация причин срабатывания выключателя зависит от типа блока контроля и управления Micrologic X.

Светодиоды	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: предварительное предупреждение о перегрузке – светодиод становится оранжевым, когда ток нагрузки достигает 90% уставки <math>I_r</math>, но не превышает 105% <math>I_r</math></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: светодиод становится красным, когда ток нагрузки превышает 105% уставки <math>I_r</math> защиты от перегрузки</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: светодиод буквенного обозначения становится красным при срабатывании защиты от перегрузки</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X: срабатывание мгновенной защиты от короткого замыкания.</li> <li>Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: срабатывание селективной или мгновенной защиты от короткого замыкания.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X: не используется</li> <li>Micrologic 6.0 X: срабатывание защиты от замыканий на землю</li> <li>Micrologic 7.0 X: срабатывание защиты от утечки на землю</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: срабатывание защит, настраиваемых пользователем (дополнительные защиты)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X: блок управления Micrologic обнаружил неисправности во время самотестирования</li> </ul>

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если блок контроля и управления Micrologic X не запитан, то светодиоды причины отключения гаснут через 4 часа. Спустя это время вернуть индикацию причины отключения можно нажав кнопку **Тест/сброс**.

### Кнопка «Тест/сброс»

Кнопка **Тест/сброс** реализует следующие функции:

- Тестирование светодиодов причины отключения и техобслуживания: нажмите кнопку **Тест/сброс**, все пять светодиодов должны загореться на 1 секунду. Если все светодиодные индикаторы не загораются и блок контроля и управления Micrologic X не запитан, следует заменить внутреннюю батарею. После тестирования все активные светодиоды причины отключения продолжают гореть.
- Сброс сигнала светодиодов: нажмите и удерживайте кнопку **Тест/сброс** в течение 3 секунд, чтобы сбросить сигналы светодиодов причины отключения и светодиод техобслуживания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если блок контроля и управления Micrologic X не запитан от внешнего источника питания 24 В пост. тока или через разъем mini USB, его можно перезагрузить, нажав и удерживая кнопку **Тест/сброс** в течение 15 секунд. Все функции защиты во время перезагрузки остаются активными.

### Порт mini USB

Снимите резиновую крышку с разъема mini USB для подключения следующих устройств:

- переносной источник питания Power Pack для блока управления Micrologic X (*см. стр. 22*);
- компьютер с программным обеспечением Ecoreach (*см. стр. 181*).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** подключить USB-носитель информации разъему блока Micrologic X невозможно.

### QR-код

После распознавания камерой смартфона QR-кода, расположенного на передней панели блока Micrologic X, и подключения к сети Internet, на экране смартфона открывается страница загрузки документации SE (*см. стр. 18*). На странице отображаются некоторые сведения об устройстве и меню списка загрузки.

### Идентификационный номер блока контроля и управления

Идентификационный номер содержит следующую информацию:

- Серийный номер блока управления Micrologic X в формате FFFFFFFYYWWDXXXXX.
- Референс для заказа (№ по каталогу) блока управления в формате LV8•••••.

Используйте идентификационный номер при регистрации блока управления Micrologic X.

Регистрация блока управления Micrologic X позволяет сохранить вашу информацию в актуальном состоянии и обеспечивает прослеживаемость событий.

### Тип блока контроля и управления

Этот код указывает на тип блока контроля и управления Micrologic (*см. стр. 10*):

Тип блока контроля и управления Micrologic состоит из:

- цифры (например, 2.0), обозначающей набор токовых защит;
- буквы (X), обозначающей серию.

### Внутренняя батарея

Встроенная батарея питает светодиоды причины срабатывания выключателя и основные диагностические функции при отсутствии других источников питания (*см. стр. 26*).

### Встраиваемый элемент питания VPS

Встраиваемый источник VPS обеспечивает питание блока управления Micrologic X. (*см. стр. 23*).

Модуль VPS является опциональным для блоков Micrologic 2.0 X, 5.0 X и 6.0 X.

Для Micrologic 7.0 X он входит в комплект поставки.

### Датчик тока

Диапазон защит зависит от номинального тока In датчика, встраиваемого в блок управления Micrologic X (*см. стр. 60*).

## Программное обеспечение Ecoreach

### Обзор

Программное обеспечение Ecoreach помогает вам управлять проектами при тестировании, вводе в эксплуатацию, техническом обслуживании и на прочих этапах создания проекта. Его инновационные возможности позволяют простыми способами настроить и протестировать коммутационную аппаратуру.

Программное обеспечение Ecoreach автоматически обнаруживает интеллектуальные устройства и позволяет добавлять их к проекту. С помощью Ecoreach можно создавать подробные отчеты о заводских и приемо-сдаточных испытаниях. Кроме того, непосредственно во время эксплуатации щитов могут производиться различные настройки и изменения, обеспечивая стабильность эксплуатации и технического обслуживания электроустановки.

Программное обеспечение Ecoreach позволяет настраивать следующие устройства выключателей Masterpact MTZ:

- Блок управления Micrologic X
- Интерфейсы связи: IFE и EIFE
- Модуль ввода/вывода IO
- Программируемые контакты M2C

За более полной информацией обратитесь к руководству «Ecoreach. Интерактивная справка». Скачать ПО Ecoreach можно с сайта [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com).

### Основные характеристики

Для поддерживаемых аппаратов и модулей ПО Ecoreach позволяет выполнять следующие действия:

- Создавать проекты и обнаруживать устройства
- Безопасно хранить проекты в облаке Ecoreach
- Загружать параметры на устройства и выгружать настройки с устройств
- Сравнить параметры проекта и устройств
- Генерировать и печатать отчеты
- Выполнять проверку соединений всего проекта
- Получать в графическом виде архитектуру связей между устройствами
- Просматривать журналы измерений
- Получать и экспортировать осциллограммы
- Видеть состояние модуля ввода/вывода IO
- Проверять совместимость прошивок отдельных устройств
- Обновлять прошивки устройств
- Покупать, устанавливать или удалять цифровые модули

## Мобильное приложение Masterpact MTZ

### Описание

Мобильное приложение Masterpact MTZ для смартфона можно использовать в качестве основного инструмента для обслуживания аппарата повседневно и в критических ситуациях. Приложение обеспечивает оперативный доступ к информации, в том числе совместно используемую (например, по электронной почте). Оно предоставляет помощь в восстановлении питания и выявлении причин срабатывания, а также обеспечивает возможность дистанционного управления выключателем.

### Загрузка приложения

Мобильное приложение Masterpact MTZ может быть загружено следующими способами:

- распознаванием QR-кода с передней панели блока управления Micrologic X и последующим доступом на страницу загрузки. При нажатии на ссылку происходит переход в магазин приложений, из которого эти приложения могут быть загружены (*см. стр. 18*)
- смартфоном с Android через Google Play Store
- смартфоном с iOS через App Store

Мобильное приложение Masterpact MTZ оптимизировано под размер экрана смартфона диагональю 127 мм/5 дюймов.

### Связь с блоком управления Micrologic X





Связь мобильного приложения Masterpact MTZ с блоком управления Micrologic X обеспечивается двумя способами:

- По Bluetooth:
  - Отображение данных
  - Настройка общих параметров и параметров защит
- Через NFC (доступно при отсутствии питания блока управления и только для смартфонов с Android):
  - Отображение выборочных данных

### Использование беспроводного соединения Bluetooth

Для соединения по Bluetooth блок управления Micrologic X должен быть запитан.

Подключение по Bluetooth к мобильному приложению Masterpact MTZ предоставляет доступ к следующей информации, организованной в четырех вкладках:

-  **Просмотр:** представление значений тока в каждой фазе, состояния выключателя и последние события в истории.
-  **Измерения:** отображение действующих значений токов, напряжений, мощности и энергии в реальном времени.
-  **Уставки защит:** отображение и возможность изменения уставок защит.
-  **Состояние и управление:**
  - • отображение состояния автоматического выключателя;
  - • возможность включения и отключения аппарата при наличии цифрового модуля «Ассистент работы с выключателями Masterpact».

Более подробно последовательность подключения по Bluetooth описана ниже (*см. стр. 177*).

После установки цифровых модулей (*см. стр. 17*) на блоке управления Micrologic X доступна дополнительная информация.

### Использование беспроводного соединения NFC

Подключение через мобильное приложение Masterpact MTZ по NFC доступно всегда, даже при отсутствии питания блока управления Micrologic X. Это соединение предоставляет доступ к следующим данным:

- информации о блоке управления Micrologic X
- информация о последнем срабатывании: дата и время, токи и напряжения перед отключением
- уставкам защит (только чтение)
- цифровым модулям «Ассистент восстановления питания» или «Ассистент работы с выключателями Masterpact» (*см. стр. 17*)

Более подробно последовательность подключения по NFC описана ниже (*см. стр. 180*).

## Блок управления Micrologic X: дополнительные цифровые модули

### Описание

Цифровые модули – это дополнительные приложения, которые расширяют возможности блоков управления Micrologic X.

Цифровые модули могут быть куплены и установлены на блоки управления Micrologic X без изменений самого оборудования или прерывания эксплуатации:

- при первоначальном заказе автоматических выключателей Masterpact MTZ. Модули предварительно устанавливаются в блок управления перед поставкой выключателей
- в любой время в процессе эксплуатации GoDigital (см. стр. 19)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Основные функции защиты блоков управления Micrologic X не могут быть расширены приобретением цифровых модулей, например, невозможно превратить блок управления Micrologic 2.0 X в Micrologic 5.0 X. Такие обновления возможны только заменой блока управления Micrologic X.

Процесс приобретения и установки дополнительных цифровых модулей состоит в следующем:

- зная идентификационный номер блока управления, перейдите на веб-страницу GoDigital (см. стр. 19)
- выберите и приобретите цифровые модули (см. стр. 19)
- загрузите и установите цифровые модули (см. стр. 20)

### Цифровые модули

В таблице ниже представлены цифровые модули, доступные для установки:

Цифровой модуль	Описание	Назначение
Энергия на фазу (см. стр. 137)	Расчет и отображение полученной и переданной энергии, а также активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе, суммарной активной, реактивной и полной энергии по каждой фазе	 Измерения
Ассистент восстановления питания (см. стр. 155)	Оказание помощи в восстановлении питания, определении возможных причин событий и выдача рекомендаций для восстановления питания	 Диагностика
Ассистент работы с выключателями Masterpact (см. стр. 157)	Оказание помощи в повторном включении автоматического выключателя и отображении его состояния. Использование дополнительных преимуществ катушек с функциями связи и диагностики (MX, MN, XF)	 Диагностика
Регистрация формы тока при аварийном срабатывании (см. стр. 159)	Регистрация пяти периодов тока в фазных и нейтральных проводниках при срабатывании. Регистрация состояния автоматического выключателя («отключен» / «включен» / «сработал по аварии») и сигналов ZSI (логической селективности)	 Диагностика

## Страница загрузки документации SE

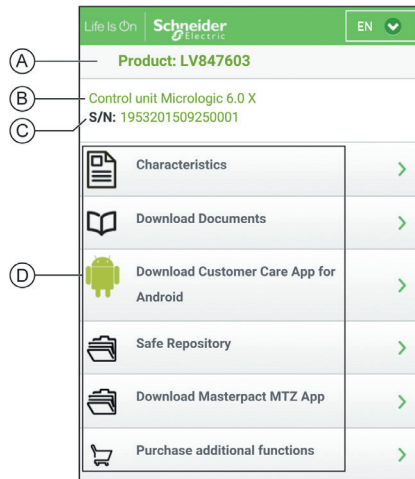
### Представление

Подключите смартфон к Интернету и распознайте камерой смартфона QR-код на лицевой панели блока контроля Micrologic X. Смартфон автоматически перейдет на страницу загрузки документации. На странице отображаются сведения об аппарате и меню загрузки документов.

### Описание страницы загрузки документации

Страница загрузки доступна со смартфонов с ОС Android и iOS. На ней отображается одно и то же меню с небольшими различиями в оформлении.

На рисунке ниже показана страница загрузки документации на смартфоне с ОС Android:



- A Каталогный номер блока управления Micrologic X
- B Тип блока Micrologic X
- C Серийный номер блока Micrologic X
- D Меню станицы загрузки документации  
Более подробно см. далее.

### Характеристики

Пункт меню **Characteristics** предоставляет доступ к техническому описанию с подробной информацией о блоке управления Micrologic X.

### Загрузка документации

Строка **Download Documents** предоставляет доступ к документации, в том числе к следующим документам:

- Блоки контроля и управления Micrologic X. Руководство пользователя
- Автоматические выключатели и выключатели-разъединители Masterpact MTZ1. Руководство пользователя
- Автоматические выключатели и выключатели-разъединители Masterpact MTZ2/MTZ3. Руководство пользователя

### Загрузка приложений

Этот пункт меню предоставляет доступ к мобильному приложению **mySchneider**, которое может быть загружено на смартфоны с ОС Android и iOS.

Приложение по обслуживанию клиентов предлагает инструкции по самообслуживанию и легкий доступ к технической поддержке и информации.

### Безопасное хранилище

Этот пункт меню предоставляет доступ к web-сервису с документацией, связанной с правами на консультации, хранение и совместного использования пространства Schneider Electric.

Доступ в хранилище имеют только авторизованные пользователи.

### Мобильное приложение Masterpact MTZ

Из этого пункта меню может быть загружено и установлено мобильное приложение Masterpact MTZ на смартфон с ОС Android и iOS.

### Покупка дополнительных модулей

Этот пункт меню осуществляет вход в магазин GoDigital и переход к веб-странице покупки доступных цифровых модулей.

## Блок управления Micrologic X: загрузка и установка цифровых модулей

### Описание

Цифровые модули покупаются в цифровом магазине Schneider Electric – GoDigital.

Для покупки дополнительных цифровых модулей необходимо выполнить следующие действия:

- Создайте учетную запись пользователя Schneider Electric с именем и паролем
- Создайте учетную запись в цифровом магазине GoDigital
- Войдите в цифровой магазин GoDigital. Задайте свой уровень доступа:
  - Admin (Администратор) – управление доступом остальных
  - Buyer (Покупатель) – выбор цифровых модулей
  - Payer (Платательщик) – оплата цифровых модулей
  - Entitlement (Пользователь) – управление/добавление

Выполните следующие действия для покупки и установки цифровых модулей:

- Получите идентификационный номер блока управления и войдите в цифровой магазин GoDigital (см. стр. 19).
- Выберите и приобретите цифровые модули (см. стр. 19).
- Скачайте и установите цифровые модули (см. стр. 20).

### Получение идентификационного номера блока управления и доступа в GoDigital

Вы можете получить идентификационный номер блока управления и доступ на сайт GoDigital одним из следующих способов:

- Впервые, после распознавания смартфоном QR-кода на передней панели блока управления Micrologic X. По QR-коду идентифицируется блок управления Micrologic X, и становится доступной кнопка **Purchase additional functions**, обеспечивающая прямой доступ с мобильных устройств на веб-страницу GoDigital. Нажмите на эту ссылку для покупки цифровых модулей или перешлите ее лицу ответственному за выбор и покупку модулей.
- Впервые, через мобильное приложение Masterpact MTZ, подключившись к блоку управления Micrologic X через Bluetooth или NFC. Мобильное приложение Masterpact MTZ идентифицирует блок управления Micrologic X. Затем, после нажатия кнопки **Purchase**, предоставляется прямой доступ с мобильных устройств на веб-страницу GoDigital.
- Впервые, через ПК с ПО Escoreach, подключенный к порту mini USB блока управления Micrologic X.
- Повторно, через ПО Escoreach. Этот доступ может быть использован только для ранее зарегистрированных в соответствующем проекте. Доступ может быть получен для ранее зарегистрированных блоков управления Micrologic X. Escoreach отображает идентификационный номер блока управления и после нажатия на кнопку **Buy** предоставляет прямой доступ на веб-страницу GoDigital с ПК.
- Повторно, без идентификации блока управления Micrologic X, с ПК по прямой ссылке в веб-браузере <http://godigital.schneider-electric.com/>. Такой способ также может быть использован при повторном запросе для ранее зарегистрированных блоков управления Micrologic X. Идентификационные номера ранее зарегистрированных блоков управления находятся во вкладке **My Assets**.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании мобильного приложения Masterpact MTZ кнопка **Purchase** предоставляет ссылку на веб-страницу GoDigital и позволяет с мобильных устройств приобрести необходимый цифровой модуль для блока управления, если аппарат в это время не выполняет дополнительных функциональных задач.

### Выбор и покупка цифровых модулей в GoDigital

После доступа на сайт GoDigital одним из вышеописанных способов выполните приведенные ниже действия для выбора и покупки цифровых модулей:

Шаг	Действия
1	Войдите на веб-сайт GoDigital, используя свой аккаунт (логин и пароль).
2	Выберите цифровые модули и добавьте в корзину. Корзина может быть сохранена для дальнейшего подтверждения и покупки.
3	При покупке цифровых модулей для нескольких блоков управления Micrologic X сохраните корзину, укажите идентификационный номер другого блока управления и повторите шаг 2.
4	Подтвердите содержимое корзины. Подтверждения заказа цифровых модулей и ссылка на документацию отправляются по электронной почте. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Проверить покупку можно, только используя учетную запись клиента в GoDigital (см. стр. 19).

### Покупка и установка цифровых модулей

В таблице ниже приведена последовательность действий для покупки и установки цифровых модулей блока управления Micrologic X:

Шаг	Действия
1	Подключите ПК с установленным ПО Ecoreach к порту mini USB на передней панели блока управления Micrologic.
2	Нажмите кнопку <b>«Connect device»</b> для установления соединения между Ecoreach и Micrologic X. ПО Ecoreach покажет на экране идентификационный номер блока управления Micrologic X.
3	Откройте страницу цифровых модулей, нажав <b>Digital Modules</b> .
4	Убедитесь, что пакет поставки для цифрового модуля, который будет установлен, присутствует на используемом ПК.
5	Выберите цифровые модули и нажмите <b>Install</b> для установки их в блоке управления. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Только предварительно оплаченные модули могут быть установлены нажатием кнопки <b>Install</b> .
6	После завершения установки, перед отключением ПК нажмите кнопку <b>Disconnect</b> для отсоединения компьютера.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Удаление цифровых модулей осуществляется с помощью ПО Ecoreach.

### Генерируемые события

При установке или удалении цифровых модулей в истории генерируются следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Лицензия цифр. модуля установлена	Конфигурирование	Низкий
Лицензия цифрового модуля удалена	Конфигурирование	Низкий

## Блок управления Micrologic X: дата и время

### Описание

Дата и время в блоке Micrologic X используются для установки меток времени событий для хранения данных о них в хронологическом порядке.

Дата и время блока управления Micrologic X и других ULP-модулей (интерфейсы IFE или EIFE, модуль IO) синхронизируются.

Установка даты и времени на одном модуле отображает дату и время и на всех прочих интеллектуальных модульных устройствах (ИМУ).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Дата и время автоматически сбрасываются на значение даты по умолчанию (Jan 01 2000) после извлечения внутренней батареи блока управления Micrologic Micrologic X, если отсутствуют прочие источники питания блока управления.

### Установка даты и времени вручную

Дата и время на блоке управления Micrologic X могут быть установлены вручную:

- С дисплея блока Micrologic X, в меню **Главная** → **Конфигурация** → **Общие** → **Дата и время**. Сначала устанавливается день в формате (dd), затем месяц – (mm)
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
  - ручной настройкой
  - синхронизацией даты и время со смартфоном
- Отправкой команды установки по сети передачи данных. Эта функция защищена паролем

### Синхронизация даты и времени

Дата и время блока Micrologic X могут быть автоматически обновляться через интерфейсы Ethernet IFE или EIFE следующими способами:

- Интерфейс Ethernet настроен в режиме SNTP
- Интерфейсы Ethernet получают запрос на обновление даты и времени (через ПО Ecoreach или веб-браузер и веб-страницу интерфейсов Ethernet, или стороннее программное обеспечение)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если блок управления Micrologic X подключен к интерфейсу Ethernet в режиме SNTP, возможно вручную обновить дату и время блока Micrologic X, но оно будет немедленно заменено датой и временем интерфейса Ethernet.

### Генерируемые события

При установке даты и времени в истории генерируются следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Установка даты и времени	Конфигурирование	Низкий

## Блок управления Micrologic X: источники питания

### Внутренние и внешние источники питания

Блок управления Micrologic X питается от встроенных в выключатели трансформаторов тока (СТ).

- Питание базовых защит блока управления Micrologic X осуществляется от внутренней силовой цепи.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Защита от токов утечки требует встраиваемого элемента питания VPS, входящего в базовую комплектацию Micrologic 7.0 X.

- Если ток нагрузки силовой цепи составляет более 20% от номинального тока, то обеспечивается корректная работа всех функций, реализуемых блоками контроля и управления Micrologic X:
  - Подсветка дисплея и светодиодов блока управления Micrologic X
  - Функции измерения в соответствии со стандартом МЭК 61557-12
  - Функции техобслуживания и диагностики
  - Передача данных через модули ULP
  - Связь через Bluetooth

Для обеспечения питания блока управления Micrologic X при токах нагрузки менее 20% от номинального тока и поддержания выполнения всех функций выключателя необходимо применять дополнительные источники питания. В качестве дополнительных могут использоваться следующие источники питания:

- Постоянные:
  - встраиваемый элемент питания (VPS), до 600 В пер. тока
  - внешний источник питания 24 В пост. тока с или без модуля батареи ВАТ
- Временные, подключаемые к порту mini USB блока управления Micrologic X:
  - Внешний Mobile Power Pack через USB-соединение
  - ПК через USB-соединение

Все дополнительные источники питания блока управления Micrologic X описаны далее.



## Внешний модуль питания 24 В пост. тока

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ**

При подключении блока питания 24 В пост. тока соблюдайте полярность.

Порт ULP подает питание на блок управления Micrologic X.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования.**

Модуль питания 24 В пост. тока (с модулем аккумуляторной батареи или без него) обеспечивает выполнение всех функций блока управления Micrologic X при любых обстоятельствах, даже при отключенном выключателе и отсутствии напряжения.


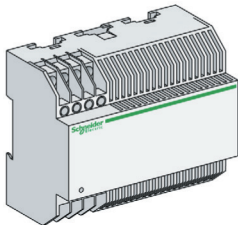
Модуль питания 24 В пост. тока обеспечивает выполнение всех функций блока управления Micrologic X при малых нагрузках (менее 20%).

Модуль питания 24 В пост. тока питает программируемые контакты M2C, интерфейсы Ethernet (IFE, EIFE) и модули ввода-вывода IO (при их наличии).

Один и тот же модуль питания 24 В пост. тока может использоваться для питания блока управления Micrologic X, программируемых контактов M2C и ULP-модулей. Для получения более подробной информации обратитесь к документу «Система ULP. Руководство пользователя».

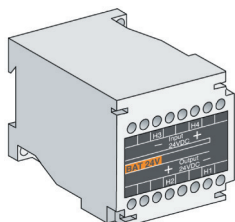
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не используйте один и тот же модуль питания 24 В пост. тока для питания блока управления Micrologic X и мотор-редуктора MCH.

Для питания вторичных цепей 24 В пост. тока могут использоваться 2 модуля питания – ABL8 и AD. Для получения более полной информации обратитесь к техническому каталогу на выключатели *Masterpact MTZ*.

Характеристики	Модель ABL8	Модель AD
Изображение		
Категория перенапряжения согласно МЭК60947-1	Категория II	Категория IV
Входное напряжение пер. тока:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110-120 В пер. тока</li> <li>• 200-500 В пер. тока</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 110-130 В пер. тока</li> <li>• 200-240 В пер. тока</li> <li>• 380-415 В пер. тока</li> </ul>
Входное напряжение пост. тока	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24-30 В пост. тока</li> <li>• 48-60 В пост. тока</li> <li>• 100-125 В пост. тока</li> </ul>
Электрическая прочность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вход/выход: 4 кВ, действ. значение, в течение 1 мин</li> <li>• Вход/выход: 3 кВ, действ. значение, в течение 1 мин</li> <li>• Выход/земля: 0.5 кВ, действ. значение, в течение 1 мин</li> </ul>	Вход/выход: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 кВ, действ. значение, в течение 1 мин (380 В пер. тока)</li> <li>• 3 кВ, действ. значение, в течение 1 мин (110-130 В пер. тока и 200-240 В пер. тока)</li> <li>• 3 кВ, действ. значение, в течение 1 мин (110-125 В пост. тока)</li> <li>• 2 кВ, действ. значение, в течение 1 мин (24-30 В пост. тока и 48-60 В пост. тока)</li> </ul>
Максимальная температура окружающего воздуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 °С</li> <li>• 60 °С при 80% макс. выходном токе</li> </ul>	70 °С
Выходной ток	3 или 5 А	1 А
Пульсация	200 мВ между пиками	240 мВ между пиками
Регулировка выходного напряжения для компенсации падения напряжения в линии нагрузки	24-28.8 В пост. тока	-

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для применений, требующих категории перенапряжения выше 2, источники питания ABL8 должны использоваться с ограничителями перенапряжений. Рекомендованы ограничители перенапряжений iQuick PRD20г класса 2.

### Модуль батареи BAT



Модуль батареи BAT поддерживает работу дисплея и клавиатуры блока Micrologic X при отсутствии прочих источников питания. Также он обеспечивает питание соединения по беспроводной связи.

Модуль устанавливается последовательно с модулем внешнего питания AD 24 В пост. тока.

Модуль батареи BAT имеет литиевую батарею со сроком службы около десяти лет.

При отсутствии питания 24 В пост. тока модуль батареи обеспечивает питание блока управления в течение трех часов при потребляемом токе 100 мА.

Характеристики	Значения
Продолжительность автономной работы	100 мА, 3 часа
Установка	Вертикальная установка на DIN-рейку Ш=35 мм

### Переносной источник питания Power Pack



Переносной источник питания Power Pack – это внешний аккумулятор, который позволяет временно запитать блок управления Micrologic X.

Переносной источник Power Pack позволяет запитать дисплей и клавиатуру блока управления для отображения измеренных значений и настройки блока управления Micrologic X, когда прочие источники питания отсутствуют.

Переносной источник питания Power Pack подключается кабелем USB к разъему mini USB на блоке управления Micrologic X.

Проверьте уровень заряда переносного источника питания Power Pack, нажав и удерживая в течение одной секунды кнопку **Тест**. Индикатор переносного источника питания отображает оставшийся уровень заряда.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ПК, подключенный через порт mini USB во время настройки, наладки, испытаний и технического обслуживания, также обеспечивает временное питание блока управления.

### Запасной элемент питания

Блок управления Micrologic X оборудуется внутренним элементом питания, предназначенным для запитывания индикаторов:

- светодиодов причины отключения;
- красного светодиода техобслуживания;
- внутренних часов (дата и время).

При отсутствии прочих источников внутренняя батарея питания блока управления Micrologic X обеспечивает протоколирование и запись формы волны при автоматическом срабатывании и следующие функции:

- SELLIM
- DIN/DINF
- Мгновенная защита в режиме **Быстрое**

Разряженная батарея может быть заменена самостоятельно. Она представляет собой литиевую батарейку. Срок службы – около десяти лет. Проверка заряда внутренней батареи выполняется кнопкой тестирования на передней панели блока управления. Внутренняя батарея может быть заказана как запасная часть (№ по каталогу LV833593SP).

Блок управления Micrologic контролирует состояние внутренней батареи и генерирует событие, когда она должна быть заменена.

Событие	Вид события	Приоритет
Замена внутренней батареи	Диагностика	Средний

Внутренняя батарея блока управления Micrologic X может быть заменена непосредственно на объекте, когда она разрядится. Внутренняя батарея питания может заменяться как на выключенном, так и на включенном аппарате.

За более подробной информацией по замене и установке запасных частей обратитесь на сайт Schneider Electric к инструкции: [NHA57283](#)

---

## Глава 2

### Использование человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) Micrologic X

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Описание интерфейса блока Micrologic X	28
Режимы отображения	31
Режим просмотра	32
Режим перемещения по меню	35
<b>Меню Измерения</b>	42
Меню «Журналы»	47
Меню «Техобслуживание»	48
Меню «Конфигурация»	49
Меню «Защита»	52
Всплывающие уведомления о событиях	56

## Описание интерфейса блока Micrologic X

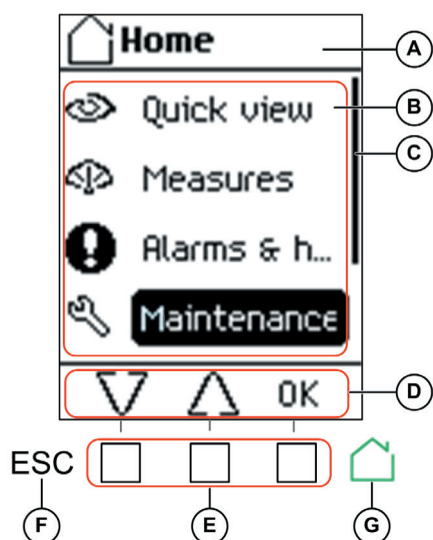
### Введение

Человеко-машинный интерфейс (HMI) блока управления Micrologic X включает в себя:

- Графический дисплей с цветной подсветкой
- Кнопки перемещения по структуре меню, а также кнопки доступа к измеряемым параметрам и изменению уставок

### Дисплей и кнопки

Блок управления Micrologic X имеет экран с контекстным меню и специальными кнопками:



- A Название экрана
- B Контекстный экран
- C Полоса прокрутки, показывающая положение курсора, когда элементов в меню больше, чем экран
- D Контекстные функциональные значки
- E Контекстные кнопки выполняющие определенные функции, указанные непосредственно над каждой кнопкой
- F Кнопка **Esc**, используемая для возвращения на предыдущий экран и/или сохранение указанной информации
- G Кнопка **Главная**, используемая для перехода в главное меню на страницу **Главная** и/или сохранение указанной информации

### Типы функциональных кнопок


Кнопки внизу дисплея используются для:

- Перемещения по структуре меню
- Отображения измеренных значений параметров
- Подтверждения и редактирования настроек


Блок управления имеет следующие виды кнопок:

- Контекстные кнопки: каждый экран может иметь до трех контекстных кнопок. Функция каждой кнопки определяется значком, расположенным на экране дисплея.
- Специальные кнопки, которые выполняют выход и возврат на страницу **Главная**.

## Контекстные кнопки

Картинка на дисплее	Описание
	<p>Кнопки <b>Вверх</b> и <b>Вниз</b> перемещают по:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Названиями экранов в пределах одного уровня меню</li> <li>• Списку элементов</li> </ul> <p>Стрелки <b>Вверх</b> и <b>Вниз</b> не поддерживают циклическое обратное движение. На конечной строке меню или списка элементов стрелка вверх или вниз больше не отображается (в зависимости от того, является ли конечная точка началом или концом списка). Навигационное поведение вверх и вниз одинаково для всех меню и списков</p>
<b>OK</b>	<p>Кнопка <b>OK</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подтверждает выбор</li> <li>• Перемещает по структуре меню с текущего уровня на более низкий. Этот способ доступен: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Из активного меню для непосредственного подменю</li> <li>○ В подменю для контролируемого элемента или параметра конфигурации</li> <li>○ Для контроля контролируемых значений отслеживаемых элементов</li> <li>○ Перемещает от параметра конфигурации к его настройкам</li> </ul> </li> <li>• Обеспечивает просмотр подробностей и подтверждение всплывающих экранов или кодов ошибок</li> </ul>
<b>Y</b> <b>N</b>	Кнопки <b>Y</b> (Да) и <b>N</b> (Нет) подтверждают действия, например, при отображении экрана подтверждения сделанных изменений
<b>+</b> <b>-</b>	Кнопки <b>+</b> и <b>-</b> позволяют увеличить или уменьшить значения конфигурируемого параметра, как числовое, так и выбираемое из списка определенных значений

## Специальные кнопки

Картинка на дисплее	Описание
<b>ESC</b>	<p>Кнопка <b>ESC</b> используется для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перехода на уровень выше</li> <li>• Сохранения изменений при конфигурации настроек. Появляется экран подтверждения, и изменения должны быть подтверждены до возврата в меню на уровень выше</li> </ul>
	<p>Кнопка <b>Главная</b> используется для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Возвращения на главный экран</li> <li>• Сохранения изменений при конфигурации настроек. Появляется экран подтверждения, и изменения должны быть подтверждены до возврата в меню на уровень выше</li> </ul>

## Подсветка дисплея

Цвет и интенсивность подсветки зависят от рабочего состояния блока управления следующим образом:

Цвет подсветки	Состояние блока управления
Белый <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прокрутка режима <b>Просмотр</b> включена и работает</li> <li>• Включен режим перемещения по экранам и меню дисплея</li> <li>• Включена беспроводная связь по Bluetooth и отображается сообщение о сопряжении с Bluetooth</li> </ul>
Красный	Отображение сообщения о срабатывании или событии высокого приоритета
Оранжевый	Отображение сообщения о событии среднего приоритета, а также отсутствие срабатывания или активного события высокого приоритета
<sup>1</sup> Экран в режиме просмотра или «Техобслуживание» подсвечивается: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Красным, если активно событие высокого приоритета.</li> <li>• Оранжевым, если активно событие среднего приоритета.</li> </ul>	

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если включена прокрутка режима **Просмотр**, подсветка экрана меняется от высокой интенсивности до низкой интенсивности, когда она находится в режиме ожидания. Высокая интенсивность возобновляется при нажатии любой кнопки.

## Выбор языка

Для выбора языка пройдите по меню **Главная → Конфигурация → Общие → Язык**

Доступны следующие языки:

- Deutsch – немецкий
- English (US) – английский (США)
- Espanol – испанский
- Francais – французский
- Italiano – итальянский
- English (UK) – английский (Великобритания)
- Portugues – португальский

## Экран загрузки



Эта картинка отображается каждый раз, когда блок управления Micrologic X подключается к источнику питания. При этом ни одна из кнопок на блоке управления не функционирует. Картинка отображается в течение всего времени включения. В конце загрузки отобразится главная страница меню или всплывающее уведомление.

## Режимы отображения

### Описание

Интерфейс блока управления Micrologic X поддерживает следующие режимы отображения:

- Режим просмотра – отображение выбора данных
- Режим перемещения по меню – предоставляет доступ и переход ко всем данным по структуре меню

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Оба режима могут заменяться сообщениями о событиях (*см. стр. 56*).


### Режим просмотра

Режим просмотра настроен на дисплее по умолчанию. Он отображает различные экраны данных. Если включена прокрутка просмотра, экраны автоматически отображаются один за другим с настраиваемой временной задержкой.

Когда прокрутка отключена, экраны данных доступны в меню **Главная → Просмотр**.

### Режим перемещения по меню

В режиме перемещения по меню используются контекстные кнопки для переходов по структуре меню. Режим перемещения по меню представляет собой единую структуру меню со значениями контролируемых параметров и доступных редактируемых уставок.

Режим перемещения по меню всегда доступен из меню **Просмотр**, нажатием кнопки 

За более подробной информацией об использовании кнопок обратитесь к описанию интерфейса блока Micrologic X (*см. стр. 29*):

- Перемещение по структуре меню
- Доступ к настройкам и их редактирование

## Режим «Просмотр»

### Быстрый просмотр

**Просмотр** представляет собой последовательность экранов, в зависимости от типа блока управления Micrologic X. Каждый экран отображает картинку мгновенных значений параметров для блока управления.

При включенной автоматической прокрутке экраны отображаются последовательно с настраиваемой временной задержкой. Если автоматическая прокрутка отключена, между экранами можно перемещаться вручную.

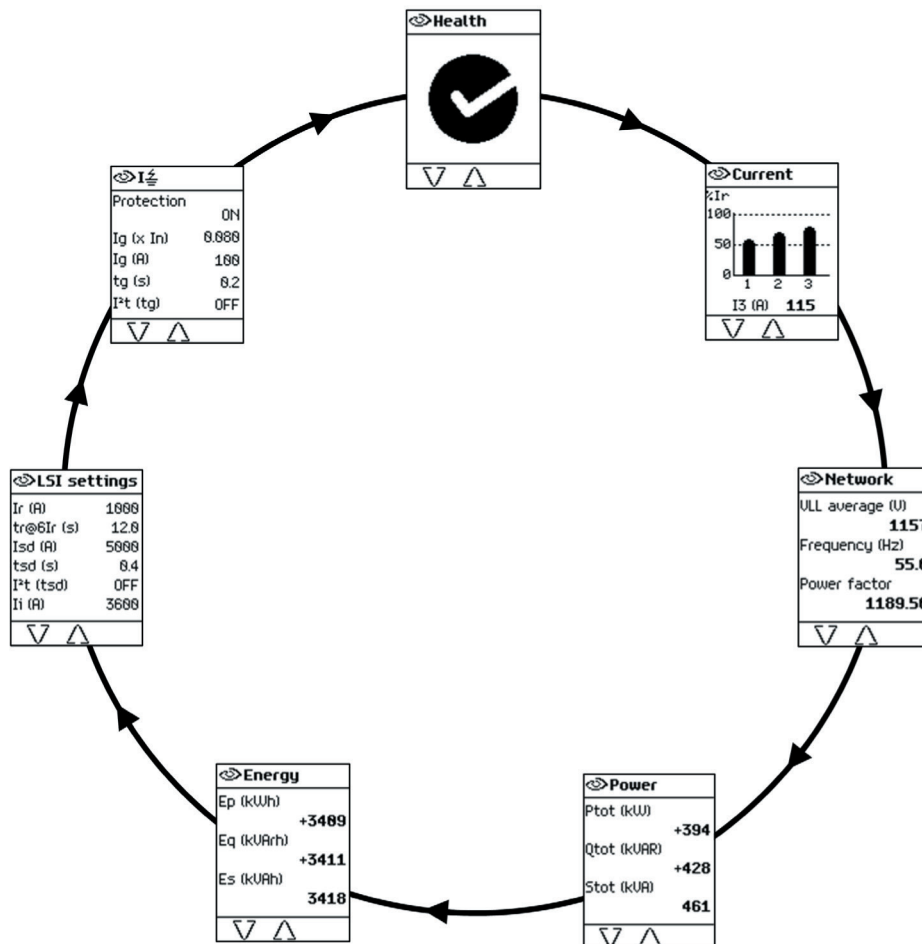
По умолчанию функция автоматической прокрутки просмотра активирована.

После включения блока управления Micrologic X автоматическая прокрутка меню **Просмотр** начинается после настроенного тайм-аута при отсутствии сообщений об активных событиях.

Настройте экран просмотра, установив:




- Время отображения для каждого экрана в последовательности прокрутки просмотра.
- Временную задержку автоматического возобновления прокрутки, если она была прервана. Если прокрутка выключена, после этой задержки отображается экран просмотра **Ток**.

Ниже приведен пример экранов просмотра для блока управления Micrologic 6.0 X с отключенными двойными настройками.



## Список экранов просмотра

В зависимости от типа блока управления Micrologic X в меню **Просмотр** отображаются следующие экраны:

Экран	Описание	Тип Micrologic X
<b>Состояние</b> <sup>1</sup>	Показывает состояние автоматического выключателя: <ul style="list-style-type: none"> <li> ОК (белый)</li> <li> Авария – средний приоритет (оранжевый)</li> <li> Авария – высокий приоритет (красный)</li> </ul>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Ток</b> <sup>1</sup>	Отображает в виде гистограммы действующие значения фазных токов I1, I2, I3, выраженные в% от I <sub>g</sub> . Значение тока в самой нагруженной фазе отображается в Амперах под гистограммой	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Сеть</b> <sup>1</sup>	Отображает следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение трех действующих линейных напряжений</li> <li>Частоту</li> <li>Коэффициент мощности</li> </ul>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Мощность</b> <sup>1</sup>	Отображаются в реальном времени следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>P tot: суммарная активная мощность</li> <li>Q tot: суммарная реактивная мощность</li> <li>S tot: суммарная полная мощность</li> </ul>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Энергия</b> <sup>1</sup>	Отображаются в реальном времени следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Er: суммарная активная энергия</li> <li>Eq: суммарная реактивная энергия</li> <li>Es: суммарная полная энергия</li> </ul>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Кривая откл.</b>	Отображает, какой набор уставок активирован: <ul style="list-style-type: none"> <li>Активирован набор А или</li> <li>Активирован набор В</li> </ul> <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> На экране не отображается, что двойные уставки отключены.	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>Уставки LI</b>	Отображаются уставки защит: <ul style="list-style-type: none"> <li>Уставка тока срабатывания с большой выдержкой времени (I<sub>r</sub>)</li> <li>Выдержка времени защиты от перегрузки (tr)</li> <li>Уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени (I<sub>sd</sub>)</li> </ul>	Micrologic 2.0 X
<b>Уставки LSI</b>	Отображаются уставки защит: <ul style="list-style-type: none"> <li>Уставка тока срабатывания с большой выдержкой времени (I<sub>r</sub>)</li> <li>Выдержка времени защиты от перегрузки (tr)</li> <li>Уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени (I<sub>sd</sub>)</li> <li>Выдержка времени защиты от КЗ (tsd)</li> <li>Уставка тока мгновенного срабатывания (I<sub>i</sub>)</li> </ul>	Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
<b>I<sub>Δ</sub></b>	Отображаются уставки защит: <ul style="list-style-type: none"> <li>Уставка тока срабатывания защиты от замыканий на землю (I<sub>g</sub>)</li> <li>Уставка выдержки времени защиты от замыканий на землю (tg)</li> </ul>	Micrologic 6.0 X
<b>I утечки</b>	Отображаются уставки защит: <ul style="list-style-type: none"> <li>Уставка тока срабатывания защиты от токов утечки (I<sub>Δn</sub>)</li> <li>Уставка выдержки времени защиты от токов утечки (Δt)</li> </ul>	Micrologic 7.0 X
<sup>1</sup> Данные на экране обновляются каждую секунду.		

### Настройка режима просмотра

Настроить режим просмотра возможно в меню **Главная → Конфигурация → Общие → Просмотр**. Доступны следующие настройки:

- **Прокрутка:** Для включения прокрутки в режиме просмотра установите значение **ON** (если выбрано значение **OFF**, то после заданного времени ожидания появится экран **Просмотр**).

Когда режим автоматической прокрутки включен, доступны следующие параметры:

- **Переход:** Длительность отображения каждого окна просмотра во время прокрутки.
- **Автом. пуск:** Время ожидания перед началом прокрутки. Эта задержка также является временем ожидания события, т.е. выдержка времени до повторного отображения сообщения о событии, если событие не подтверждено нажатием кнопки **OK**.

Когда режим автоматической прокрутки отключен, доступны следующие параметры:

- **Ожидание:** Время ожидания перед отображением экрана просмотра. Эта задержка также является временем ожидания события, т.е. выдержка времени до повторного отображения сообщения о событии, если событие не подтверждено нажатием кнопки **OK**.

Конфигурируемые настройки показаны в таблице ниже:

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка
Прокрутка	–	ON/OFF	–	ON
Переход	Секунды	3–60	1	3
Автом. пуск	Минуты	1–60	1	15
Ожидание	Минуты	1–60	1	15

### Запуск прокрутки просмотра

Если прокрутка в **Просмотр** активирована, то запустить ее можно:

- Автоматически
- Вручную

Для запуска автоматической прокрутки в режиме просмотра дождитесь окончания времени автоматического запуска.

Для запуска прокрутки в режиме просмотра вручную выполните следующие действия:

Шаг	Действие
1	В меню <b>Главная</b> выберите <b>Просмотр</b> .
2	Нажмите <b>OK</b> для запуска прокрутки в режиме просмотра.

### Остановка прокрутки просмотра

Для остановки прокрутки в режиме просмотра выполните следующие действия:

- Нажмите кнопку **ESC** или **Главная**. На экране отобразится главное меню. Для передвижения по меню используйте кнопки вверх и вниз  
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если по истечении времени автоматического пуска не нажата ни одна кнопка, прокрутка просмотра возобновляется.
- Нажмите одну из трех кнопок. Прокрутка в режиме просмотра остановится. Для прокрутки вручную используйте кнопки вверх и вниз.

### Отключение прокрутки просмотра

Для отключения прокрутки в режиме просмотра выполните следующие действия:

Шаг	Действие
1	Нажмите на кнопку <b>Главная</b> .
2	Перейдите <b>Главная → Конфигурация → Общие → Просмотр</b> .
3	Нажмите <b>OK</b> .
4	Используйте кнопки <b>+</b> или <b>–</b> для настройки автоматической прокрутки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ON</b> – включение автоматической прокрутки.</li> <li>• <b>OFF</b> – отключение автоматической прокрутки.</li> </ul>
5	Нажмите <b>OK</b> для сохранения выбора.
6	Нажмите кнопку <b>ESC</b> или <b>Главная</b> . Откроется окно подтверждения.
7	В окне подтверждения нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Да</b> – подтверждение изменения настроек.</li> <li>• <b>Нет</b> – отказ от редактирования.</li> </ul>

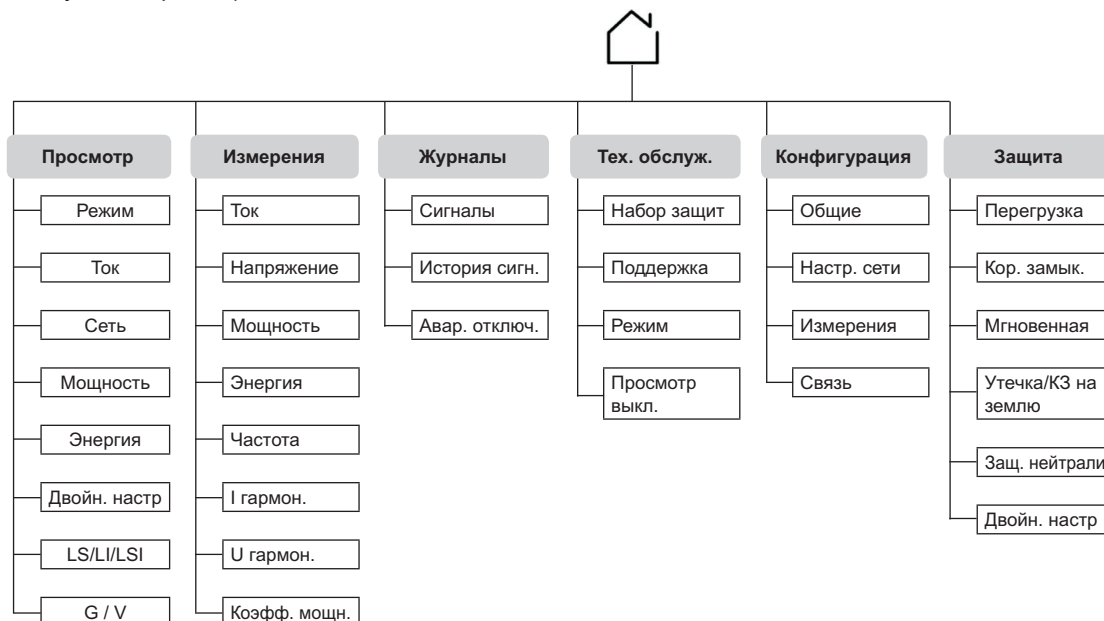
## Режим перемещения по меню

### Экран перемещения по меню

Режим перемещения по меню используется для переходов по структуре меню блока управления Micrologic X вручную. Режим перемещения по меню позволяет выполнять следующие действия:

- Отображение значений, измеренных блоком управления
- Просмотр истории событий и активных сигналов
- Просмотр состояния обслуживаемых элементов и записей в истории техобслуживания
- Отображение и редактирование настроек блока управления
- Отображение и редактирование настроек защит

Все пункты перемещения по меню начинаются с кнопки **Главная**:



Нажмите на строку в меню, чтобы перейти на уровень 2 и просмотреть его содержимое:

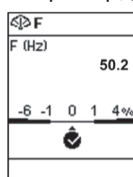
Уровень 1	Уровень 2
Главная	Просмотр (см. стр. 32)
	Измерения (см. стр. 42)
	Журналы (см. стр. 47)
	Тех. обслуж. (см. стр. 48)
	Конфигурация (см. стр. 49)
	Защита (см. стр. 52)

### Экраны измерений с оценкой качества

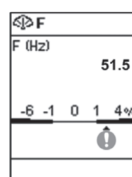
Показатели качества электроэнергии отображаются на экранах, предоставляя графическое изображение измерений по сравнению с ожидаемыми значениями:

- 3-фазные токи небаланса  $I_{unb}$
- Среднее значение фазных напряжений  $V_{avg}$  VLL (V)
- Максимальное действующее значение небаланса напряжений  $V_{unb}$  VLL (%)
- Частота F (Гц)

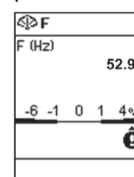
Например, для параметра **Частота** показатели качества отображаются следующим образом:



**OK:** разница между измеренным и ожидаемым значением частоты менее 1%



**!** Измерения вне диапазона: разница между измеренным и ожидаемым значениями частоты составляет + 1-4% или -1-6%



**!** Измерение значительно выходит за пределы диапазона: разница между измеренным и ожидаемым значением частоты больше + 4% или меньше -6%

### Перемещение по структуре меню


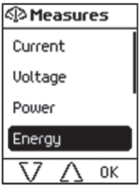
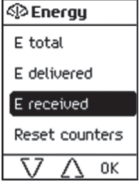
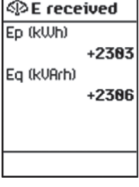

Для перемещения по структуре меню, а также для просмотра измерений и настроек используйте контекстные и выделенные кнопки на лицевой панели блока управления Micrologic X.

Возможные действия показаны ниже на следующих примерах:

- Отображение данных, например, значений энергии
- Сброс значений или счетчиков, например, сброс максимального значения тока
- Выбор параметров из списка, например, языка
- Редактирование значений, например, значения номинального напряжения
- Редактирование уставок защит, например, уставки срабатывания с большой выдержкой времени
- Подтверждение всплывающих сообщений, например, сообщения о срабатывании выключателя

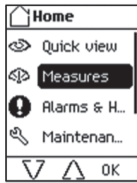
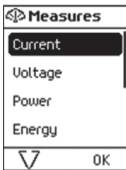

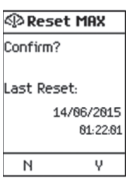
### Отображение данных

Пример ниже показывает, как отображаются значения энергии:

Шаг	Действие	Экран
1	Нажмите кнопку <b>Главная</b> . Откроется меню <b>Главная</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Измерения</b> .	
2	Нажмите <b>OK</b> . Откроется меню <b>Измерения</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Энергия</b> .	
3	Нажмите <b>OK</b> . Откроется меню <b>Энергия</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Е полученная</b> .	
4	Нажмите <b>OK</b> . На экране отобразится значение <b>Е полученная</b> .	
5	Для выхода из этого экрана нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC</b> – для возврата в меню <b>Энергия</b>.</li> <li>•  – для возврата в главное меню.</li> </ul>	


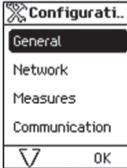




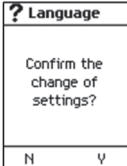
## Сброс значений

В некоторых меню представлены значения или счетчики, которые можно сбросить. В следующем примере показано, как сбросить максимальное значение действующего тока:

Шаг	Действие	Экран
1	Нажмите кнопку <b>Главная</b> . Откроется меню <b>Главная</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Измерения</b> .	
2	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Измерения</b> . Выберите подменю <b>Ток</b> .	
3	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Ток</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите меню <b>Сброс Max</b> .	
4	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню подтверждения <b>Сброс Max</b> .	
5	В окне подтверждения нажмите одну из следующих кнопок <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Да</b> – для сброса значения и возврата в меню <b>Ток</b>.</li> <li>• <b>Нет</b> – для возврата в меню <b>Ток</b> без сброса значения.</li> </ul>	

## Выбор из списка


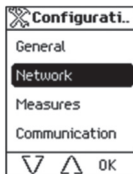
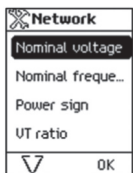
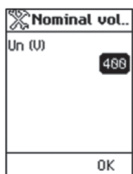
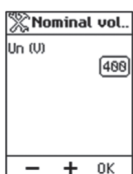
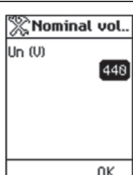

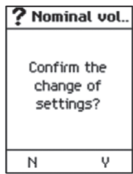
В некоторых меню представлены списки для выбора вариантов. В примере ниже показан выбор языка блока управления:

Шаг	Действие	Экран
1	Нажмите кнопку <b>Главная</b> . Откроется меню <b>Главная</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите меню <b>Конфиг-ция</b> .	
2	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Конфиг-ция</b> . Выберите <b>Общие</b> .	
3	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Общие</b> . Выберите <b>Язык</b> .	
4	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Язык</b> .	
5	Нажмите кнопку <b>Вверх</b> или <b>Вниз</b> для выбора языка и нажмите <b>ОК</b> . Рядом с выбранным языком появится подтверждение.	
6	Для выхода из этого экрана нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC</b> – для возврата в меню <b>Общие</b></li> <li>•  – для возврата в главное меню</li> </ul>	-
7	В окне подтверждения нажмите одну из следующих кнопок <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Да</b> – для сохранения изменения настроек.</li> <li>• <b>Нет</b> – для отмены редактирования.</li> </ul>	

## Редактирование и сохранение настроек параметров

При редактировании параметров используйте кнопки **+** или **-** для увеличения или уменьшения значения на один шаг. Для ускорения процесса удерживайте кнопку.



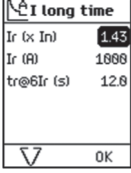
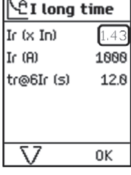



Эта функция применяется как для числовых значений, так и для выбора списка. В примере ниже показано, как изменить номинальное напряжение сети:

Шаг	Действие	Экран
1	Нажмите кнопку <b>Главная</b> . Откроется меню <b>Главная</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите меню <b>Конфиг-ция</b> .	
2	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Конфиг-ция</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Сеть</b> .	
3	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Сеть</b> . Выберите <b>Напряжение</b> .	
4	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Напряжение</b> .	
5	В меню <b>Напряжение</b> выберите <b>Un (V)</b> и нажмите <b>ОК</b> для активации редактирования значения <b>Un (V)</b> . Значение параметра отображается черным цветом на белом фоне, это указывает, что редактирование активировано. В данном примере отображается значение по умолчанию – <b>400</b> .	
6	Нажмите кнопку <b>+</b> или <b>-</b> для прокрутки возможных значений. Возможные значения: 208, 220, 230, 240, 380, 400, 415, 440, 480, 500, 525, 550, 575, 600, 660, 690 и 1000. Нажмите <b>ОК</b> для выбора значения параметра. Фон поменяется на черный.	
7	Для сохранения изменения настройки нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC</b> – для возврата в меню <b>Напряжение</b>.</li> <li>•  – для возврата в главное меню.</li> </ul>	-
8	В окне подтверждения нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Да</b> – для подтверждения изменения настройки.</li> <li>• <b>Нет</b> – отказ от редактирования.</li> </ul>	

Если редактирование не удалось, появится сообщение об обнаруженной ошибке. Для подтверждения сообщения нажмите **ОК**, и затем отобразится предыдущее меню.

## Настройка параметров защиты



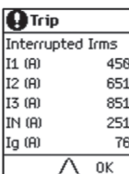

В примере ниже показана настройка уставки тока срабатывания защиты от перегрузки:

Шаг	Действие	Экран
1	Нажмите кнопку <b>Главная</b> . Откроется главное меню <b>Главная</b> . Нажмите стрелку вниз и выберите <b>Защита</b> .	
2	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Защита</b> . Выберите <b>Перегрузка</b> .	
3	Нажмите <b>ОК</b> . Откроется меню <b>Перегрузка</b> . В меню <b>Перегрузка</b> выберите параметр <b>Ir (x In)</b> .	
4	Нажмите <b>ОК</b> для входа в редактирование параметра <b>Ir (x In)</b> . Параметр отображается черным цветом на белом фоне, это указывает, что редактирование включено.	
5	Нажмите кнопку <b>+</b> или <b>-</b> для прокрутки возможных значений. Нажмите <b>ОК</b> для выбора значения параметра. Выбранное значение параметра отображается белым цветом на черном фоне.	
6	Для редактирования следующего параметра нажмите стрелку вниз и повторите шаг 5.	-
7	Для сохранения изменения настройки нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC</b> – для возврата в меню <b>Напряжение</b>.</li> <li>•  – для возврата в главное меню.</li> </ul>	-
8	В окне подтверждения нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Да</b> – для подтверждения изменения настройки.</li> <li>• <b>Нет</b> – отказ от редактирования.</li> </ul>	

### Подтверждение всплывающих сообщений

События отключения или аварии генерируют всплывающие сообщения на экране. Эти сообщения заменяют экран, отображаемый в момент возникновения события.

В примере ниже показано, как использовать всплывающее сообщение об отключении.

Шаг	Действие	Экран
1	На экране появится всплывающее сообщение об отключении.	
2	Нажмите <b>OK</b> для просмотра подробностей отключения.	
3	Если внизу экрана отображается стрелка вниз, нажмите ее для просмотра дополнительных сведений об отключении.	
4	После принятия действий по устранению причин отключения, нажмите <b>OK</b> , чтобы подтвердить причину отключения. Появится экран <b>Журналы</b> .	-
5	Для сохранения изменения настройки нажмите одну из следующих кнопок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ESC</b> – для возврата к экрану, отображаемому до появления всплывающего сообщения.</li> <li>•  – для возврата в главное меню.</li> </ul>	-

## Меню «Измерения»

### Описание

Меню **Измерения** содержит следующие подменю:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание функции
Главная	Измерения	Ток	Измерение токов в реальном времени
		Напряжение	Измерение напряжений в реальном времени
		Мощность	Измерение мощности в реальном времени
		Энергия	Измерение энергии в реальном времени
		Частота	Измерение частоты в реальном времени
		I гармон.	Измерение гармоник тока в реальном времени
		V гармон.	Измерение гармоник напряжения в реальном времени
		Коэффициент мощности	Измерение коэффициента мощности в реальном времени

### Меню «Ток»

Меню **Ток** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра	
Ток	I	I1 (A)	Действующее значение тока в фазе 1	
		I2 (A)	Действующее значение тока в фазе 2	
		I3 (A)	Действующее значение тока в фазе 3	
		IN (A) <sup>1</sup>	Действующее значение тока в нейтрали	
		Ig (A) <sup>2</sup>	Действующее значение тока замыкания на землю	
		IΔn (A) <sup>3</sup>	Действующее значение тока утечки	
	I MAX	I1 (A)	Максимальное действующее значение тока в фазе 1	
		I2 (A)	Максимальное действующее значение тока в фазе 2	
		I3 (A)	Максимальное действующее значение тока в фазе 3	
		IN (A) <sup>1</sup>	Максимальное действующее значение тока в нейтрали	
		Ig (A) <sup>2</sup>	Максимальное действующее значение тока замыкания на землю	
		IΔn (A) <sup>3</sup>	Максимальное действующее значение тока утечки	
	I средн.	I (1, 2, 3) (A)	Среднее действующее значение тока трех фаз	
	I небаланса	I (1, 2, 3) (%)	Максимальное значение тока небаланса, с оценкой качества	
	I неб. MAX	I (1, 2, 3) (%)	Наибольшее максимальное значение тока небаланса	
	Сброс MAX		Сброс максимального действующего значения тока, вместе со временем и датой последнего сброса	
	<p>1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENCT.</p> <p>2 Применимо для Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X.</p> <p>3 Применимо для Micrologic 7.0 X.</p>			

## Меню «Напряжение»

Меню **Напряжение** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра	
Ток	V	U12 (V)	Действующее значение линейного напряжения 1-2	
		U23 (V)	Действующее значение линейного напряжения 2-3	
		U31 (V)	Действующее значение линейного напряжения 3-1	
		U1N (V) <sup>1</sup>	Действующее значение фазного напряжения 1-N	
		U2N (V) <sup>1</sup>	Действующее значение фазного напряжения 2-N	
		U3N (V) <sup>1</sup>	Действующее значение фазного напряжения 3-N	
	U MAX	U12 (V)	Максимальное действующее значение линейного напряжения 1-2	
		U23 (V)	Максимальное действующее значение линейного напряжения 2-3	
		U31 (V)	Максимальное действующее значение линейного напряжения 3-1	
		U1N (V) <sup>1</sup>	Максимальное действующее значение фазного напряжения 1-N	
		U2N (V) <sup>1</sup>	Максимальное действующее значение фазного напряжения 2-N	
		U3N (V) <sup>1</sup>	Максимальное действующее значение фазного напряжения 3-N	
	U MIN	U12 (V)	Минимальное действующее значение линейного напряжения 1-2	
		U23 (V)	Минимальное действующее значение линейного напряжения 2-3	
		U31 (V)	Минимальное действующее значение линейного напряжения 3-1	
		U1N (V) <sup>1</sup>	Минимальное действующее значение фазного напряжения 1-N	
		U2N (V) <sup>1</sup>	Минимальное действующее значение фазного напряжения 2-N	
		U3N (V) <sup>1</sup>	Минимальное действующее значение фазного напряжения 3-N	
	U средн.	ULL (V)	Среднее значение линейного напряжения в трех фазах $(V_{12}+V_{23}+V_{31})/3$ , с оценкой качества	
		ULN (V) <sup>1</sup>	Среднее значение фазного напряжения в трех фазах $(V_{1N}+V_{2N}+V_{3N})/3$	
	U небаланса	ULL (%)	Максимальное действующее значение линейного небаланса напряжения, с оценкой качества	
		ULN (%) <sup>1</sup>	Действующее значение фазного небаланса напряжения	
	U неб. MAX	ULL (%)	Максимальное значение линейного небаланса напряжения	
		ULN (%) <sup>1</sup>	Максимальное значение фазного небаланса напряжения	
	Сброс MAX		Сброс максимального и минимального действующих значений напряжения, вместе со временем и датой последнего сброса	
	<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.			

### Меню «Мощность»

Меню **Мощность** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
<b>Мощность</b>	<b>P</b>	<b>P1 (kW)</b>	Активная мощность по фазе 1
		<b>P2 (kW)</b>	Активная мощность по фазе 2
		<b>P3 (kW)</b>	Активная мощность по фазе 3
		<b>Ptot (kW)</b>	Полная активная мощность
	<b>P MAX</b>	<b>Ptot (kW)</b>	Максимальная полная активная мощность
	<b>Q</b>	<b>Q1 (kVAR)<sup>1</sup></b>	Реактивная мощность по фазе 1
		<b>Q2 (kVAR)<sup>1</sup></b>	Реактивная мощность по фазе 2
		<b>Q3 (kVAR)<sup>1</sup></b>	Реактивная мощность по фазе 3
		<b>Qtot (kVAR)</b>	Полная реактивная мощность
	<b>Q MAX</b>	<b>Qtot (kVAR)</b>	Максимальная полная реактивная мощность
	<b>S</b>	<b>S1 (kVA)<sup>1</sup></b>	Полная мощность по фазе 1
		<b>S2 (kVA)<sup>1</sup></b>	Полная мощность по фазе 2
		<b>S3 (kVA)<sup>1</sup></b>	Полная мощность по фазе 3
		<b>Stot (kVA)</b>	Полная мощность по 3 фазам
	<b>S MAX</b>	<b>Stot (kVA)</b>	Максимальная полная мощность по 3 фазам
	<b>Reset MAX</b>		
<small>1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.</small>			

### Меню «Энергия»

Меню **Энергия** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
<b>Энергия</b>	<b>E полная</b>	<b>Ep (kWh)</b>	Полная активная энергия
		<b>Eq (kVArh)</b>	Полная реактивная энергия
		<b>Es (kVAh)</b>	Полная (кажущаяся) энергия
	<b>E отпущенная</b>	<b>Ep (kWh)</b>	Общая активная отпущенная энергия (подсчитывается положительно)
		<b>Eq (kVArh)</b>	Общая реактивная отпущенная энергия (подсчитывается положительно)
	<b>E полученная</b>	<b>Ep (kWh)</b>	Общая активная полученная энергия (подсчитывается отрицательно)
		<b>Eq (kVArh)</b>	Общая реактивная полученная энергия (подсчитывается отрицательно)
	<b>Сброс счетчиков</b>		

### Меню «Частота»

Меню **Частота** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
<b>Частота</b>	<b>F</b>	<b>F (Гц)</b>	Частота, с оценкой качества
	<b>F MAX</b>	<b>F (Гц)</b>	Максимальное значение частоты
	<b>F MIN</b>	<b>F (Гц)</b>	Минимальное значение частоты
	<b>Reset MIN/MAX</b>		

### Меню «I гармон.»

Меню **I гармон.** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Название параметра
<b>I гармон.</b>	<b>I THD</b>	<b>I1 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) тока по фазе 1
		<b>I2 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) тока по фазе 2
		<b>I3 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) тока по фазе 3
		<b>IN (%)<sup>1</sup></b>		Полное гармоническое искажение (THD) тока в нейтрали
	<b>I THD IN MAX<sup>1</sup></b>	<b>IN (%)</b>	Максимальное полное гармоническое искажение (THD) тока в нейтрали	
	<b>I THD средн.</b>	<b>I (1, 2, 3) (%)</b>	Среднее значение полного гармонического искажения (THD) тока по фазам	
	<b>I THD средн. MAX</b>	<b>I (1, 2, 3) (%)</b>	Максимальное значение полного гармонического искажения (THD) тока по фазам, с датой и временем последнего сброса	
	<b>Reset MAX</b>			Сброс максимальных и минимальных значений мощности, с датой и временем последнего сброса
<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.				

### Меню «V гармон.»

Меню **V гармон.** отображает следующие измерения:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра	
<b>Напряжение</b>	<b>V THD</b>	<b>V12 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) линейного напряжения 1-2
		<b>V23 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) линейного напряжения 2-3
		<b>V31 (%)</b>		Полное гармоническое искажение (THD) линейного напряжения 3-1
		<b>V1N (%)<sup>1</sup></b>		Полное гармоническое искажение (THD) напряжения по фазе 1
		<b>V2N (%)<sup>1</sup></b>		Полное гармоническое искажение (THD) напряжения по фазе 2
		<b>V3N (%)<sup>1</sup></b>		Полное гармоническое искажение (THD) напряжения по фазе 3
	<b>V THD средн.</b>	<b>VLL (%)</b>		Среднее значение полного гармонического искажения (THD) линейных напряжений
		<b>VLN (%)<sup>1</sup></b>		Среднее значение полного гармонического искажения (THD) фазных напряжений
	<b>V THD средн. MAX</b>	<b>VLL (%)</b>		Максимальное значение полного гармонического искажения (THD) линейных напряжений
		<b>VLN (%)<sup>1</sup></b>		Максимальное значение полного гармонического искажения (THD) м напряжений
	<b>Сброс счетчиков</b>			Сброс максимальных и минимальных значений энергии, с датой и временем последнего сброса
	<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.			

**Меню «Коэффициент мощности»**

Меню **Коэффициент мощности** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Название параметра
<b>Коэффициент мощности</b>	<b>PF</b>	Общий коэффициент мощности
	<b>Cos φ</b>	Коэффициент мощности
	<b>Тип нагрузки</b> (тип коэффициента мощности)	Тип: <ul style="list-style-type: none"><li>• Емкостный – при опережении</li><li>• Индуктивный – при отставании</li></ul>

## Меню «Журналы»

### Описание

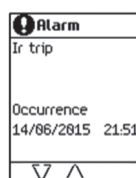
Меню **Журналы** отображает следующие подменю:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Главная	Журналы	Сигналы n	Содержит активные сигналы среднего и высокого приоритета. Аварийные отключения не учитываются. Число n указывает количество активных аварийных сигналов.
		Авар. отключ.	Содержит историю аварийных отключений.
		История сигн.	Содержит историю сигналов, не считая аварийных отключений.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** История срабатываний и история сигналов приведены в хронологическом порядке, начиная с самого последнего.

### Экран аварийного отключения

Экран аварийного отключения содержит следующую информацию:



Название экрана: **Сигналы**

Описание: не более трех строчек текста с описанием типа отключения (событие среднего или высокого приоритета).

Время события: дата и время возникновения.

Для перехода между активными экранами сигналов отключения используйте стрелки **Вверх** и **Вниз** в нижней части экрана.

### Экран истории отключений

Экран истории отключений содержит следующую информацию:



Название экрана: **Авар. отключ.**

Описание: не более трех строчек текста с описанием типа отключения (событие высокого приоритета).

Время события: дата и время возникновения.

Для перехода между экранами истории отключений используйте стрелки **Вверх** и **Вниз** в нижней части экрана.

### Экран истории сигналов

Экран истории сигналов содержит следующую информацию:



Название экрана: **История сигн.**

Описание: не более трех строчек текста с описанием типа отключения (событие среднего или высокого приоритета).

Время события: дата и время возникновения.

Завершено (отображается, если предупредительный сигнал уже не активен)

Для перехода между экранами истории сигналов используйте стрелки **вверх** и **вниз** в нижней части экрана.

## Меню «Техобслуживание»

### Описание

Меню **Техобслуживание** отображает следующие подменю:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание функции
Главная	Тех.обслуж.	<b>Набор защит</b> <sup>1</sup> (см. стр. 79)	Конфигурирование двойных настроек.
		<b>Поддержка</b>	Представление информации о версии программного обеспечения блока управления Micrologic X.
		<b>Режим</b>	Представление информации о состоянии автоматического выключателя.
		<b>Просмотр выкл.</b>	Представление информации об основных характеристиках автоматического выключателя.
1 Отображается, только если активированы двойные настройки параметров, и способ управления выбран – <b>Местн. дисплей</b>			

### Меню «Набор защит»

Меню **Набор защит** отображается только тогда, когда активированы двойные настройки параметров, и способ управления выбран – **Местн. дисплей**. Оно отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Название параметра
<b>Набор защит</b>	<b>Выбрать В</b>	Выберите набор защит <b>A</b> или <b>B</b> , если функция двойных настроек активирована.



### Меню «Поддержка»

Меню **Поддержка** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
Главная	Тех.обслуж.	<b>Версия µLogic</b>	Версия прошивки блока Micrologic X.
		<b>Версия ASIC</b>	
		<b>Версия TCI</b>	
		<b>Версия M&amp;P</b>	
		<b>Measure version</b>	
		<b>CRC32</b>	

### Меню «Режим»

Меню **Режим** отображает следующие данные:

Уровень 3	Название параметра
<b>Режим</b>	<p>Состояние автоматического выключателя отображается одним из трех значков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Сигналы предупреждений отсутствуют.</li> <li> Оранжевый значок: событие среднего приоритета, необходимо запланировать корректирующие действия.</li> <li> Красный значок: событие высокого приоритета, необходимо срочные корректирующие действия.</li> </ul>

### Меню «Просмотр выкл.»

Меню **Просмотр выкл.** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Название параметра
<b>Просмотр выкл.</b>	<b>Тип. выкл.</b>	Тип автоматического выключателя, количество полюсов, исполнение по номинальному току и отключающей способности.

## Меню «Конфигурация»

### Меню «Конфигурация»

Меню **Конфигурация** отображает следующие подменю:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание возможностей
Главная	Конфиг-ция	Общие	Настройки интерфейса отображения и управления доступом к настройкам защиты.
		Сеть	Настройка номинального напряжения, частоты, знака мощности и коэффициента трансформации (см. стр. 50).
		Измерения	Настройка расчета измерений (см. стр. 50).
		Связь	Настройка беспроводного доступа и режима управления (см. стр. 51).

### Меню «Общие»

Меню **Общие** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра	
Главная	Язык (см. стр. 30)		Выбор языка из списка.	
		Дата и время (см. стр. 21)	dd/mm/yyyy hh:mm:ss	Настройка даты. Настройка времени.
	Просмотр (см. стр. 34)	Просмотр (см. стр. 34)	Прокрутка	Включение/отключение автоматической прокрутки.
			Авт. пуск (мин)	Временная задержка перед прокруткой просмотра возобновляется после прерывания, если ни одна кнопка не нажата. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Доступно только при включенной автоматической прокрутке.
			След. стр. (с)	Продолжительность отображения каждого экрана просмотра (в секундах). <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Доступно только при включенной автоматической прокрутке.
			Ожидание (мин)	Временная задержка перед отображением экрана просмотра, если не нажата ни одна кнопка. <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Доступно только при отключенной автоматической прокрутке.
	Блок защит (см. стр. 63)	Блок защит (см. стр. 63)	По месту	Включение блокировки доступа по месту к меню <b>Защита</b> с помощью клавиатуры Micrologic X. Это помогает избежать несанкционированные редактирования настроек защиты. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Настр. уставок → Разрешено</b> – означает, что к меню <b>Защита</b> можно получить доступ с кнопок блока Micrologic X</li> <li>• <b>Настр. уставок → Запрещено</b> – означает, что к меню <b>Защита</b> нельзя получить доступ с кнопок блока Micrologic X.</li> </ul>
			Удаленно	Включение блокировки удаленного доступа к меню <b>Защита</b> . Это помогает избежать несанкционированные редактирования настроек защиты. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Настр. уставок → Разрешено</b> – означает, что к меню <b>Защита</b> можно удаленно получить доступ.</li> <li>• <b>Настр. уставок → Запрещено</b> – означает, что к меню <b>Защита</b> нельзя удаленно получить доступ.</li> </ul>

## Меню «Настр. сети»

Меню **Настр. сети** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
Настр. сети	Напряжение	Un (V)	Номинальное напряжение. Возможные значения: 208 / 220 / 230 / 240 / 380 / 400 / 415 / 440 / 480 / 500 / 525 / 550 / 575 / 600 / 660 / 690 / 1000 В. Заводская уставка = 400.
	Номинальная частота	Гц	Номинальная частота: • 50 Гц (заводская уставка). • 60 Гц.
	Знак мощности (см. стр. 125)	-	Установка знака потока мощности: • P+ = сеть подключена к верхним выводам выключателя, а нагрузка – к нижним (питание сверху) (заводская уставка). • P- = сеть подключена к нижним выводам выключателя, а нагрузка – к верхним (питание снизу).
	Коэффициент ТН	Первичное	Напряжение первичной обмотки. Значение от 100 до 1250, с шагом 1.
Вторичное		Напряжение вторичной обмотки. Значение от 100 до 690, с шагом 1.	

## Меню Измерения

Меню **Измерения** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
Измерения	Стандарт (см. стр. 136)		Правило знаков для cos φ, коэффициента мощности и реактивной энергии: IEC или IEEE.
	Тип системы (см. стр. 120)	Кол-во полюсов	3P или 4P, только отображение.
		ENVТ	Внешний трансформатор напряжения защиты нейтрали. Уставка имеет значения: • Если 4P: Нет (только отображение). • Если 3P: Да или Нет (заводская уставка).
		ENCT	Внешний трансформатор тока защиты нейтрали. Уставка имеет значения: • Если 4P: Нет (только отображение). • Если 3P: Да или Нет (заводская уставка).
	Расч. Pсумм (см. стр. 123)	Метод расчета полной мощности: • Векторный. • Арифметич. (заводская уставка).	
Расч. E (см. стр. 128)	Значения энергии, которые будут использоваться в вычислениях: • Абсолютн. (заводская уставка). • Со знаком.		

## Меню «Связь»

Меню **Связь** отображает следующие данные:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
Связь	Bluetooth	ON	Управление по Bluetooth включено.
		OFF	Управление по Bluetooth отключено.
		BLE timer	Время выдержки, после которого Bluetooth автоматически отключается: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если соединение не установлено</li> </ul> Если активность отсутствует от 5 до 60 минут. Заводская уставка = 15 минут.
	IEEE 802.15.4	OFF	Зарезервировано для будущего использования.
	Режим управления	Режим	Выберите способ включения/отключения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ручной:</b> вручную с помощью механической кнопки по месту. Отображается как <b>Только кнопкой ВР.</b></li> <li>• <b>Автоматически:</b> в дополнение к ручным командам, блок управления принимает определенные команды на включение/отключение, в зависимости от доступа дистанционно/по месту. Отображается как <b>Дистанционное управление</b> или <b>Местное управление.</b></li> </ul>

## Меню «Защита»

### Описание

Меню **Защита** отображает следующие подменю:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Описание
Главная	Защита	Перегрузка	Защита с длительной выдержкой времени (см. стр. 65), L или ANSI 49 действ. значение
		Кор. замык. <sup>1</sup>	Защита с малой выдержкой времени (см. стр. 68), S или ANSI 51
		Мгновенная	Мгновенная защита (см. стр. 70), I или ANSI 50
		КЗ на землю <sup>2</sup>	Защита от замыканий на землю (см. стр. 72), G или ANSI 50G/51G
		I утечки <sup>3</sup>	Защита от токов утечки (см. стр. 75), ANSI 50G/51G
		Защ. нейтрали	Защита нейтрали (см. стр. 77)
		Двойные настройки	Двойные настройки (см. стр. 79)
1 Применимо для Micrologic 5.0X, 6.0 X, 7.0 X 2 Применимо для Micrologic 6.0 X 3 Применимо для Micrologic 7.0 X			

## Меню «Перегрузка»

Меню **Перегрузка** отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
Перегрузка	Ir (x In)	Ir – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In Быстрые настройки: 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.95, 0.98, 1 x In
	Ir (A)	Ir – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, выраженная в Амперах. задается с шагом в 1A
	tr@6Ir (c)	tr – уставка времени срабатывания защиты от перегрузки

## Меню «Кор. замык.»

Меню **Кор. замык.** для блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
Кор. замык.	Ir (A)	Ir – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In, только отображение
	Isd (x Ir)	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, задаваемая относительно уставки Ir Шаг = 0.5 x Ir. Диапазон = 0.5–10 x Ir
	Isd (A)	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, выраженная в Амперах, только отображение
	tsd (s)	tsd – уставка времени задержки срабатывания защиты от короткого замыкания
	I <sup>2</sup> t (tsd)	Включение обратнозависимой кривой срабатывания: <b>ON</b> или <b>OFF</b>

**Меню «Мгновенная»**

Меню **Мгновенная** для блоков управления Micrologic 2.0 X отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
<b>Мгновенная</b>	<b>Ir (A)</b>	Ir – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In, только отображение
	<b>Isd (x Ir)</b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, задаваемая относительно уставки Ir Шаг = 0.5 x Ir. Диапазон = 0.5–10 x Ir
	<b>Isd (A)</b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, выраженная в Амперах, только отображение

Меню **Мгновенная** для блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
<b>Мгновенная</b>	<b>Защита</b>	Включение мгновенной защиты от сверхтока: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b>: следующее меню не отображается</li> <li>• <b>ON</b>: следующее меню отображается</li> </ul>
	<b>li (x In)</b>	li – уставка тока мгновенного срабатывания, задаваемая относительно номинального тока In Шаг = 0.5 x In. Диапазон = 0.2–15 x In
	<b>li (A)</b>	li – уставка тока мгновенного срабатывания выраженная в Амперах, только отображение.
	<b>li режим</b>	Режим уставки тока мгновенного срабатывания: <b>Стандартный</b> или <b>Быстрый</b>

**Меню «КЗ на землю»**

Меню **КЗ на землю** отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	Название параметра
<b>КЗ на землю</b>	<b>I <math>\downarrow</math></b>	<b>Защита</b>	Включение защиты от КЗ на землю: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>OFF</b>: следующее меню не отображается</li> <li>• <b>ON</b>: следующее меню отображается</li> </ul>
		<b>Ig (x In)</b>	Ig – уставка тока срабатывания защиты от замыканий на землю, задаваемая относительно номинального тока In Быстрая настройка: 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 x In
		<b>Ig (A)</b>	Ig – уставка тока срабатывания защиты от замыканий на землю, выраженная в Амперах Шаг настройки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 A для In <math>\leq</math> 1000 A</li> <li>• 10 A для &gt; 1000 A</li> </ul>
		<b>tg (s)</b>	tg – уставка времени задержки срабатывания защиты от замыканий на землю
		<b>I<sup>2</sup>t (tg)</b>	Включение обратнозависимой кривой срабатывания: <b>ON</b> или <b>OFF</b>


**ВНИМАНИЕ**
**ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

При использовании датчика тока «возврат тока по заземлителю» (SGR) с модулем MDGF:

- Запрещено устанавливать уставку Ig в положении **OFF**.
- Пороговое значение Ig должно быть  $\leq$  1200 A.

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

**Меню «I утечки»**

Меню **I утечки** для блоков управления Micrologic 7.0 X отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
I утечки	I $\Delta$ n (A)	Уставка тока срабатывания защиты от токов утечки, выраженная в Амперах
	$\Delta$ t (с)	Уставка выдержки времени срабатывания защиты от токов утечки

**Меню «Защ. нейтрали»**

Меню **Защ. нейтрали** отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
Защ.нейтрали <sup>1</sup>	Кол-во полюсов	Количество полюсов <b>3P</b> или <b>4P</b> , только отображение
	I <sub>r</sub> (A)	I <sub>r</sub> – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока I <sub>n</sub> , только отображение
	Защита	Уставки защиты нейтрали: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OFF</li> <li>• N/2</li> <li>• N</li> <li>• 1,6 N</li> </ul>
	I <sub>N</sub> (A)	Действующее значение тока в нейтрали, только отображение

<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENCT.

**Меню «Двойные настройки»**

Меню **Двойные настройки** отображает следующие данные и настройки:

Уровень 3	Уровень 4	Описание
Двойные настройки	Двойные настройки	Активация двойных настроек: <b>НЕТ</b> (заводская уставка) или <b>Да</b>
	Настройки	После активации двойных настроек отображается выбранный набор А или В
	Способ упр-ния <sup>1</sup>	Отображает режим для переключения между набором А и В: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Местн.дисплей</li> <li>• Блок I/O-1</li> <li>• Блок I/O-2</li> <li>• Удаленный</li> </ul>

<sup>1</sup> Отображается, если двойные настройки активированы. Настраивается через ПО Ecoreach.

Если меню **Двойные настройки** активировано, то отображаются следующие данные и настройки, которые могут быть изменены:

Уровень 4	Уровень 5	Уровень 6	Название параметра
<b>Двойные настройки:</b> Набор В	<b>Перегрузка<sup>1</sup></b>	<b>Ir (x In)</b>	Ir – уставка срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In Быстрая настройка: 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 0.95, 0.98, 1 x In
		<b>Ir (A)</b>	Ir – уставка тока срабатывания с длительной выдержкой времени, выраженная в Амперах. Задается с шагом 1 A
		<b>tr@6Ir (c)</b>	tr – уставка времени срабатывания защиты от перегрузки
	<b>Кор. замык.<sup>1</sup></b>	<b>Ir (A)</b>	Ir – уставка срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In, только отображение
		<b>Isd (x Ir)</b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, задаваемая относительно уставки Ir Шаг = 0.5 x Ir; Диапазон = 0.5–10 x Ir
		<b>Isd (A)</b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, выраженная в Амперах, только отображение
		<b>tsd (s)</b>	tsd – уставка времени задержки срабатывания защиты от короткого замыкания
		<b>I<sup>2</sup>t</b>	Включение обратнoзависимой кривой срабатывания: <b>ON</b> или <b>OFF</b>
	<b>Мгновенная<sup>1</sup></b>	<b>Ir (A)<sup>2</sup></b>	Ir – уставка срабатывания с длительной выдержкой времени, задаваемая относительно номинального тока In, только отображение
		<b>Isd (x Ir)<sup>2</sup></b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, задаваемая относительно уставки Ir. Шаг = 0.5 x Ir. Диапазон = 0.5–10 x Ir
		<b>Isd (A)<sup>2</sup></b>	Isd – уставка тока срабатывания с малой выдержкой времени, выраженная в Амперах, только отображение
	<b>Мгновенная<sup>1</sup></b>	<b>Защита<sup>3</sup></b>	Включение мгновенной защиты от сверхтока: • <b>OFF</b> : следующее меню не отображается • <b>ON</b> : следующее меню отображается
		<b>Ii (x In)<sup>3</sup></b>	Ii – уставка тока мгновенного срабатывания, задаваемая относительно номинального тока In Шаг = 0.5 x In. Диапазон = 0.2–15 x In
		<b>Ii (A)<sup>3</sup></b>	Ii – уставка тока мгновенного срабатывания, выраженная в Амперах, только отображение
		<b>Ii режим<sup>3</sup></b>	Режим уставки тока мгновенного срабатывания: <b>Стандартный</b> или <b>Быстрый</b>
	<b>I<sub>Δ</sub><sup>1</sup></b>	<b>Защита</b>	Включение защиты от КЗ на землю: • <b>OFF</b> : следующее меню не отображается • <b>ON</b> : следующее меню отображается
		<b>Ig (x In)</b>	Ig – уставка тока срабатывания защиты от замыканий на землю, задаваемая относительно номинального тока In Быстрая настройка: 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1 x In
		<b>Ig (A)</b>	Ig – уставка тока срабатывания защиты от замыканий на землю, выраженная в Амперах Шаг настроек: • 1 A для In ≤ 1000 A • 10 A для In > 1000 A
		<b>tg (s)</b>	tg – уставка времени задержки срабатывания защиты от замыканий на землю
		<b>I<sup>2</sup>t (tg)</b>	Включение обратнoзависимой кривой срабатывания: <b>ON</b> или <b>OFF</b>

<sup>1</sup> Если активированы двойные настройки, то в верхнем левом углу экрана отображается **В**.

<sup>2</sup> Применимо для Micrologic 2.0 X.

<sup>3</sup> Применимо для Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X.

## Всплывающие уведомления о событиях

### Типы сообщений о событиях и приоритеты

При распознавании блоком управления Micrologic X одного из нижеуказанных событий на дисплее появляются всплывающие сообщения в следующем порядке:

- Подключение по Bluetooth
- Аварийное срабатывание
- Событие высокого приоритета
- Событие среднего приоритета

Сообщение о событии с более высоким приоритетом заменяет собой событие с более низким приоритетом.

Сообщение о событии заменяет и прокрутку экранов режима **Просмотр** и перемещения по меню.

### Экран Bluetooth-подключения



При установлении связи по Bluetooth отображается экран Bluetooth-подключения (*см. стр. 176*).

Сообщение подключения по Bluetooth имеет самый высокий приоритет и заменяет все остальные сообщения.

Экран Bluetooth-подключения закрывается тогда, когда:

- Подключение будет подтверждено на смартфоне
- Будет нажата кнопка Bluetooth на блоке управления Micrologic X
- Истечет время ожидания соединения по Bluetooth


Если такой экран отображается до или во время установления связи по Bluetooth, то после установления связи он закрывается. Если связь не будет установлена, отобразится экран **Главная**.

### Всплывающие уведомления и аварийные сообщения

Тип уведомления	Описание	Пример
Срабатывание	При срабатывании выключателя на дисплее появляется сообщение красного цвета.	
Сигнал высокого приоритета	При возникновении сигнала высокого приоритета на дисплее появляется сообщение красного цвета.	
Сигнал среднего приоритета	При возникновении сигнала среднего приоритета на дисплее появляется сообщение оранжевого цвета.	

## Работа с всплывающими уведомлениями и аварийными сообщениями

Сообщения о срабатывании и аварийные сообщения указывают, что произошло потенциально опасное событие. Чтобы обратиться к событию, выполните следующие действия:

Шаг	Действие
1	При появлении сообщения о событии отключения или предупредительного сигнала нажмите <b>ОК</b> . На экране дисплея появится сообщение, объясняющее причину отключения или информацию о событии. Экран станет белым.
2	После прочтения сообщения предпримите необходимые меры для устранения причин срабатывания или предупреждения.
3	После решения причины события нажмите <b>ОК</b> , чтобы подтвердить сообщение. Пояснительное сообщение закрывается, и на экране дисплея появляется экран меню <b>Журналы</b> . <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Для возврата в главное меню нажмите кнопку <b>ESC</b> или  .

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если сообщение не подтверждено кнопкой **ОК**, то предупредительные и аварийные сигналы отображаются на дисплее повторно с соответствующим цветом подсветки до истечения времени ожидания события.

За дополнительной информацией об обработке событий отключения и аварийных сигналов обратитесь к руководству «*Masterpact MTZ2/MTZ3. Автоматические выключатели и выключатели-разъединители. Руководство пользователя*».

За дополнительной информацией об обработке событий блоком управления Micrologic X обратитесь к главе «Управление событиями» (см. стр. 186).

## Ожидание событий

Время ожидания событий может быть настроено в меню **Конфиг-ция → Общие → Просмотр**.

Если включена прокрутка, то время ожидания события такое же, как и для всех прокручиваемых окон. Если прокрутка отключена, то событие отображается через заданное время ожидания.

За дополнительной информацией о настройке времени ожидания событий обратитесь к разделу «Настройка режима просмотра» (см. стр. 34).



---

## Глава 3

### Функции защиты

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие разделы:

Раздел	Наименование	Стр.
3.1	Введение	60
3.2	Стандартные функции защиты	64
3.3	Рекомендации по настройке защит	85

## Раздел 3.1

### Введение

#### Защита электрических сетей

##### Представление

Блоки управления Micrologic X предназначены для обеспечения защиты от сверхтоков и токов утечки на землю.

Блоки управления Micrologic X обеспечивают полный набор защит, регламентируемых стандартом МЭК 60947-2.

##### Описание

При выборе защитных характеристик следует принимать во внимание:

- Сверхтоки (перегрузки и короткие замыкания), а также возможные токи замыкания на землю
- Проводники, требующие обеспечения защиты
- Координацию и селективность между автоматическими выключателями
- Наличие высших гармоник тока

Защитные характеристики могут быть представлены кривой срабатывания, которая отображает время срабатывания автоматического выключателя как функцию измеренного тока и уставок защит. Уставки защит указаны на кривой срабатывания кратностью относительно номинального тока  $I_n$  блока управления Micrologic X.

##### Номинальный ток $I_n$

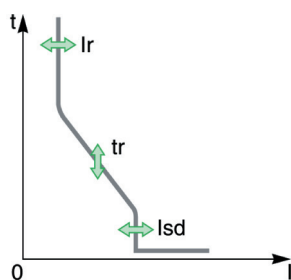
Диапазон защитных уставок зависит от номинального тока  $I_n$ , определяемого указателем датчика номинального тока блока управления Micrologic X.

Указатель датчика номинального тока является заменяемым. В целях исключения возможности установки указателя датчика номинального тока в автоматический выключатель с несовместимыми характеристиками предусмотрена соответствующая механическая защита.

Диапазон указателей датчиков номинального тока для каждого типоразмера Masterpact MTZ представлен в таблице ниже:

Ном. ток	Типоразмер выключателя															
	MTZ1					MTZ2								MTZ3		
$I_n$	06	08	10	12	16	08	10	12	16	20	25	32	40	40	50	63
400 A	✓	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	–	–
630 A	✓	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–	–
800 A	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–	–
1000 A	–	–	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–	–
1250 A	–	–	–	✓	✓	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–	–
1600 A	–	–	–	–	✓	–	–	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–	–
2000 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–	–
2500 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	–
3200 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
4000 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	✓
5000 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓	✓
6300 A	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	✓

### Блок управления Micrologic 2.0 X

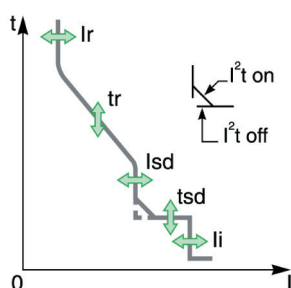


Блоком Micrologic 2.0 X обеспечивается:

- Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени (Ir)
- Мгновенная защита от короткого замыкания (Isd)

Функции защиты блоков управления Micrologic 2.0 X выполняются без дополнительных источников питания. Блок управления питается от силовой сети автоматического выключателя.

### Блок управления Micrologic 5.0 X

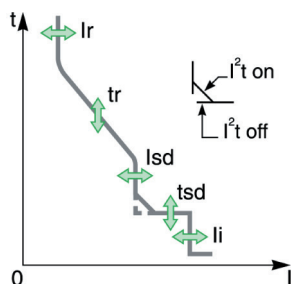


Блоком Micrologic 5.0 X обеспечивается:

- Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени (Ir)
- Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (Isd)
- Мгновенная защита от короткого замыкания (Ii)

Функции защиты блоков управления Micrologic 5.0 X выполняются без дополнительных источников питания. Блок управления питается от силовой сети автоматического выключателя.

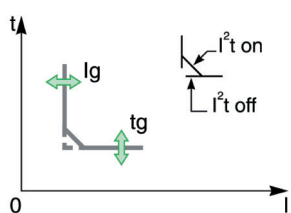
### Блок управления Micrologic 6.0 X



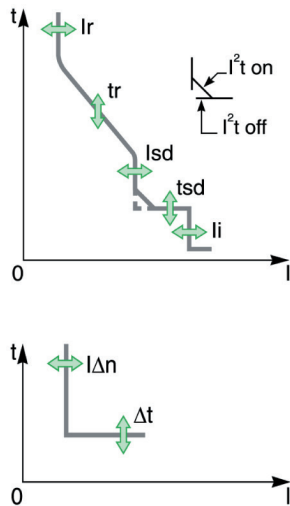
Блоком Micrologic 6.0 X обеспечивается:

- Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени (Ir)
- Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (Isd)
- Мгновенная защита от короткого замыкания (Ii)
- Защита от замыканий на землю (Ig)

Функции защиты блоков управления Micrologic 6.0 X выполняются без дополнительных источников питания. Блок управления питается от силовой сети автоматического выключателя.



### Блок управления Micrologic 7.0 X



Блоком Micrologic 7.0 X обеспечивается:

- Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени (Ir)
- Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (Isd)
- Мгновенная защита от короткого замыкания (li)
- Защита от токов утечки (Idn)

Функции защиты блоков управления Micrologic 7.0 X выполняются без внешних источников питания.

- Защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени, короткого замыкания (с малой выдержкой времени и мгновенная) реализуются за счет питания блока управления от силовой сети автоматического выключателя
- Работоспособность защиты от утечки на землю обеспечивает встраиваемый в блок управления элемент питания (VPS)

### Мгновенные защиты DIN / DINF и SELLIM

DIN / DINF и SELLIM являются встроенными мгновенными защитами, активирующимися при достижении током короткого замыкания предельных значений, выдерживаемых автоматическим выключателем. Это нерегулируемые защиты, срабатывающие только в случае серьезной аварии.

При срабатывании защит DIN / DINF и SELLIM на дисплее Micrologic X генерируются события:

Событие	Вид события	Приоритет
Отключение автозащитой (SELLIM)	Срабатывание	Высокий
Отключение автозащитой (DIN / DINF)	Срабатывание	Высокий
Срабатывание автозащиты (SELLIM)	Защита	Средний
Срабатывание автозащиты (DIN / DINF)	Защита	Средний

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» (стр. 185).

### Настройка защит

Функции защит настраиваются:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная → Защита**
- Через ПО Ecoreach (операция защищена паролем)
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ (операция защищена паролем)
- По шине связи (операция защищена паролем)

### Отслеживание изменений настроек защит

В зависимости от способа изменения защитных уставок (с дисплея Micrologic X либо по шине связи) в памяти блока управления генерируются следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Уставки изменены с HMI	Защита	Низкий
Уставки изменены по шине связи	Защита	Средний

В дополнение, через мобильное приложение Masterpact MTZ по протоколу Bluetooth доступна следующая информация:

- Дата и время изменения настроек защит
- Предыдущие настройки

### Разрешение и запрет доступа к настройкам защит

Изменение доступа к уставкам защит возможно только с дисплея блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Общие** → **Блок защит**. Это позволяет запретить доступ к настройкам защит:

- С дисплея блока управления Micrologic X
- При удаленной работе с аппаратом по шине связи

Для этого в вышеуказанном меню следует выбрать **Запрещено**. По умолчанию доступ разрешен.

Изменение настроек доступа генерирует в памяти блока управления следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Активация режима изм. уставок с НМІ*	Защита	Низкий
Активация режима изм. уставок**	Защита	Низкий

\* По месту с дисплея.

\*\* Дистанционно.

## Раздел 3.2

### Стандартные функции защиты

#### Содержание раздела

Этот раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Защита от перегрузки (L или ANSI 49, действ. значение)	65
Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)	68
Защита от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)	70
Защита от замыкания на землю (G или ANSI 50G/51G)	72
Защита от утечки на землю (ANSI 50G/51G)	75
Защита нейтрали	77
Двойные настройки	79
Логическая селективность (ZSI)	81

## Защита от перегрузки (L или ANSI 49, действ. значение)

### Представление

Защита с длительной выдержкой времени реализуется для защиты кабелей, шин и шинопроводов от перегрузки. Она основана на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока и работает независимо для каждой фазы и нейтрали.

Данная защита представляет собой обратнозависимую от времени максимальную токовую защиту с тепловой памятью. Защита осуществляет моделирование степени нагрева и охлаждения кабелей. После срабатывания защита продолжает контролировать охлаждение проводников.

Благодаря широкому диапазону настроек защита от перегрузки может также использоваться для защиты трансформатора или генератора.

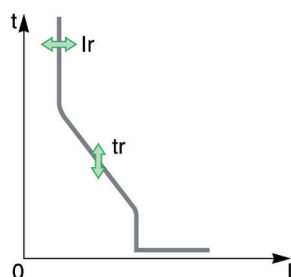
### Доступность

Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени доступна для:

- Блоков управления Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X
- 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей

Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени реализуется за счет питания блока управления от силовой сети автоматического выключателя и не требует наличия внешнего источника питания.

### Принцип действия



Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени основана на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока в фазных проводниках и нейтрали (до 15-й гармоники).

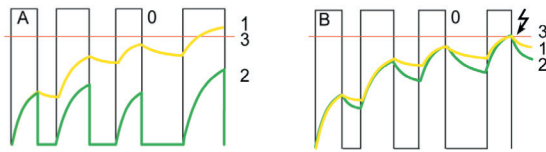
Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени работает независимо для каждой фазы и нейтрали (если используется) (см. стр. 77).

### Тепловая память

Электронная модель нагрева проводников строится на основе расчета тепловой «картинки». Эта модель – тепловая память – обеспечивает точный мониторинг теплового состояния проводников.

**Пример:**

Сравнение расчета нагрева без тепловой памяти (схема А) и при наличии тепловой памяти (схема В):



- 0 Мгновенный ток (циклический) в нагрузке
- 1 Температура проводника
- 2 Нагрев, рассчитанный без тепловой памяти (схема А), с тепловой памятью (схема В)
- 3 Уставка защит от перегрузки с длительной выдержкой времени

- Блок управления без тепловой памяти: при каждом импульсе тока учитывается только тепловой эффект данного импульса. Несмотря на суммирование нагрева проводника отключение не происходит.
- Блок управления с тепловой памятью: учитывается тепловой эффект последовательных токовых импульсов. Отключение происходит на основе фактического теплового состояния проводника.

Тепловая память осуществляет защиту кабелей и шин от перегрева в случае повторяющихся сверхтоков небольшой амплитуды. Такие аварии возможны при частых пусках электродвигателей, колебаниях тока в нагрузке, периодических замыканиях на землю или повторном включении после электрического повреждения.

Традиционная электронная защита не срабатывает при повторяющихся сверхтоках, так как продолжительность каждой перегрузки слишком мала для того, чтобы вызвать срабатывание защиты. Однако при каждой перегрузке происходит повышение температуры электроустановки. Накапливаясь, данный эффект может привести к ее опасному перегреву.

Благодаря тепловой памяти фиксируется, сохраняется и суммируется превышение температуры, вызванное каждой перегрузкой:

- Перед срабатыванием. Просуммированные значения нагрева сокращают время отключения. Блок управления реагирует на реальный нагрев электроустановки.
- После срабатывания. Тепловая память сокращает время отключения при включении автоматического выключателя на существующую перегрузку.

Тепловая память работает независимо от значения тока. Она учитывает точную информацию относительно теплового состояния кабелей или шин. Постоянные времена нагрева и охлаждения идентичны.

В случае если блок управления не запитан, тепловая память работает за счет встроенного конденсатора, который вводит фиксированную постоянную времени охлаждения. Постоянная времени эквивалентна выдержке времени  $t_r = 12$  секунд.

### Настройка защиты

Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени настраивается следующими уставками:

- $I_r$  – уставка тока защиты от перегрузки
- $t_r$  – выдержка времени защиты от перегрузки

Они могут настраиваться:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная → Защита → Перегрузка**
- Через ПО Ecosach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи

Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени может дублироваться, когда активированы двойные настройки (см. стр. 79).

### Уставки защиты

Уставка	Единица измерения	Диапазон регулирования	Шаг	Заводские настройки
Ток $I_r$	А	$0.4-1 \times I_n$	1 А	$1 \times I_n$
Выдержка времени $t_r$	Секунды	0.5–24	0.5	0.5

Уставка выдержки времени  $t_r$  дана для срабатывания из холодного состояния, при величине тока в фазах или нейтрали  $6 \times I_r$ .

Когда ток превышает значение  $I_{sd}$  или  $I_i$ , работает только защита от короткого замыкания (с малой выдержкой времени либо мгновенная).

### Время срабатывания в соответствии с выдержкой $t_r$

Время срабатывания из холодного состояния в соответствии с выдержкой  $t_r$ .

Уставка $t_r$ (время срабатывания при $6 \times I_r$ )	0.5 с	1 с	2 с	4 с	8 с	12 с	16 с	20 с	24 с
Время срабатывания при $1.5 \times I_r$	12.5 с	25 с	50 с	100 с	200 с	300 с	400 с	500 с	600 с
Время срабатывания при $7.2 \times I_r$	0.34 с	0.69 с	1.38 с	2.7 с	5.5 с	8.3 с	11 с	13.8 с	16.6 с

### Характеристики защиты

Точность выдержки времени срабатывания  $t_r$ :

- от -20 до 0% при  $t_r > 2$  с
- от -25 до 0% при  $t_r = 2$  с
- от -30 до 0% при  $t_r < 2$  с

Характеристики  $I_r$ :

- $I < 1.05 \times I_r$ : несрабатывание
- $I > 1.2 \times I_r$ : срабатывание

### Генерируемые события

Функция защиты от перегрузки генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Откл по $I_r$	Срабатывание	Высокий
Срабатывание $I_r$	Защита	Средний
Предварит. авар. сигнал $I_r$ ( $I > 90\% I_r$ )	Защита	Средний
Пуск $I_r$ ( $I > 105\% I_r$ )	Защита	Средний
Команда сброса тепловой памяти	Защита	Низкий

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» ([стр. 185](#)).

## Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)

### Представление

Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (также данную защиту называют селективной токовой отсечкой) обеспечивает защиту электроустановки от короткого замыкания между фазами, между фазой и нейтралью и между фазой и землей с обеспечением полной селективности. Защита включает две характеристики – с независимой и обратнозависимой выдержкой времени, которые определяются настройкой параметра  $I^2t$ .

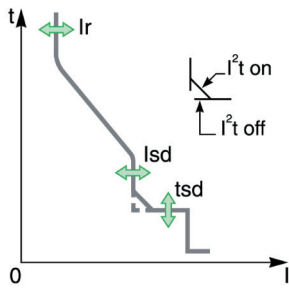
### Доступность

Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени доступна для:

- Блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X
- 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей

Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени реализуется за счет питания блока управления от силовой сети автоматического выключателя и не требует наличия внешнего источника питания.

### Принцип действия



Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени  $I_{sd}$  характеризует ток короткого замыкания, при котором автоматический выключатель срабатывает по истечении заданной выдержки времени  $t_{sd}$ .

Выдержка времени  $t_{sd}$  характеризует продолжительность временного интервала, в течение которого автоматический выключатель проводит ток короткого замыкания без срабатывания защиты от КЗ.

Выдержка времени срабатывания данной защиты может настраиваться следующим образом:

- Четыре значения при  $I^2t$  ON.
  - Кратность тока – до  $10 \times I_r$ , защита срабатывает с обратнозависимой выдержкой времени. Выдержка времени уменьшается при увеличении тока.
  - При токе более  $10 \times I_r$  защита срабатывает с независимой выдержкой времени.
- Пять значений при  $I^2t$  OFF. Фиксированное время срабатывания защиты.

Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени основана на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока в фазных проводниках и нейтрали (до 15-й гармоники).

В целях корректного срабатывания защиты при повторяющихся сверхтоках (попадающих в диапазон данной защиты по величине, но имеющих длительность, недостаточную для срабатывания защиты), блок управления суммирует их тепловой эффект. Накапливаясь, этот эффект может привести к более короткому времени срабатывания по сравнению с заданной уставкой.

### Настройка защиты

Уставки защиты от КЗ с малой выдержкой времени:

- $I_{sd}$  – уставка тока короткого замыкания
- $t_{sd}$  – кратковременная задержка на срабатывание защиты
- $I^2t$  – тип кривой срабатывания ( $I^2t$  ON или  $I^2t$  OFF)

Они могут настраиваться:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Защита** → **Кор. замык.**
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи. Операция защищена паролем

Уставки защиты от КЗ с малой выдержкой времени могут дублироваться, если активированы двойные настройки (см. стр. 79).

## Уставки защиты

Доступны следующие значения уставок I<sub>sd</sub>:

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка	Точность
Уставка тока I <sub>sd</sub>	A	1.5 – 10 X I <sub>r</sub>	0.5 x I <sub>r1</sub>	1.5 x I <sub>r</sub>	+/- 10%
1 Более тонкая регулировка возможна через ПО Escoreach и мобильное приложение Masterpact MTZ.					

Доступны следующие значения уставок t<sub>sd</sub>:

Уставка	Единица измерения	Значение уставки				
t <sub>sd</sub> при I <sup>2</sup> t OFF	Секунда	0	0.1	0.2	0.3	0.4
t <sub>sd</sub> при I <sup>2</sup> t ON	Секунда	–	0.1	0.2	0.3	0.4
Время несрабатывания	Секунда	> 0.02	> 0.08	> 0.14	> 0.23	> 0.35
Макс. время срабатывания	Секунда	< 0.08	< 0.14	< 0.20	< 0.32	< 0.50

Заводская настройка уставки t<sub>sd</sub> = 0 с при I<sup>2</sup>t OFF.

## Логическая селективность (ZSI)

Характеристики защиты ZSI, а также схема подключения проводников для реализации функции логической селективности приведены отдельно (см. стр. 81).

Если ZSI IN не установлено на 1 (разрыв цепи между выводами Z3 и Z4), то максимальное время срабатывания составляет 0.08 с независимо от значения уставки t<sub>sd</sub>.

Если ZSI IN установлено на 1 и подключено к ZSI OUT нижестоящего аппарата (или если функция ZSI не используется, и между выводами Z3 и Z4 установлена перемычка), то действует значение кратковременной задержки на срабатывание t<sub>sd</sub>.

При превышении током значения уставки I<sub>sd</sub> на выходе модуля ZSI OUT (выводы Z1 и Z2) генерируется сигнал.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Автоматические выключатели Masterpact MTZ поставляются с перемычкой, установленной между Z3 и Z4.

## Генерируемые события

Функция защиты от КЗ с малой выдержкой времени генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Откл по I <sub>sd</sub>	Срабатывание	Высокий
Срабатывание I <sub>sd</sub>	Защита	Средний
Пуск I <sub>sd</sub> (I > I <sub>sd</sub> )	Защита	Средний

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» (стр. 185).

## Защита от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)

### Представление

Защита мгновенного действия защищает электроустановку от короткого замыкания между фазами, между фазами и нейтралью, а также между фазами и землей.

При превышении аварийным током уставки мгновенного срабатывания  $I_i$  защита срабатывает без дополнительной выдержки времени.

Защита имеет на выбор два режима отключения:

- Стандартное время отключения: 50 мс – для вариантов применения, требующих селективности. Полная селективность может быть обеспечена при использовании любого выключателя Compact NSX установленного после Masterpact MTZ (при  $U_e \leq 440$  В и любом исполнении по отключающей способности кроме L, обратитесь к таблицам селективности).
- Быстрое время отключения: 30 мс – обычно используется для применений, при которых необходимо ограничить термическое и динамическое воздействие тока короткого замыкания на оборудование, а также в тех случаях, когда селективность не требуется.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для Micrologic 2.0 X защита от короткого замыкания мгновенного действия реализована со стандартным временем отключения 80 мс.

### Доступность

Защита от короткого замыкания мгновенного действия доступна для:

- Блоков управления Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X
- 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей

Защита реализуется за счет питания блока управления от силовой сети автоматического выключателя и не требует наличия внешнего источника питания.

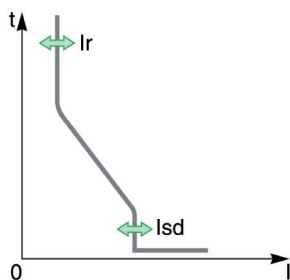
### Принцип действия

Защита от короткого замыкания мгновенного действия характеризует уровень токов КЗ, при которых автоматический выключатель срабатывает без каких-либо дополнительных выдержек времени.

Для блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X, и 7.0 X данная защита может быть выведена.

Защита от КЗ мгновенного действия отменяет уставки защиты от КЗ с малой выдержкой времени ( $I_{sd}$ ,  $t_{sd}$ ), если уставка мгновенной защиты от КЗ ( $I_i$ ) ниже уставки защиты от КЗ с малой выдержкой времени ( $I_{sd}$ ) либо идентична ей.

### Настройка защиты для Micrologic 2.0 X



Уставкой защиты от короткого замыкания мгновенного действия для Micrologic 2.0 X является  $I_{sd}$ :

- мгновенная токовая отсечка (соответствует уставке защиты от КЗ с малой выдержкой времени, но без возможности регулировки временной задержки)

Настраивается следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню Главная → Защита → Мгновенная
- Через ПО Escoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи. Операция защищена паролем

Уставки мгновенной защиты от КЗ могут дублироваться, если активированы двойные настройки (см. стр. 79).

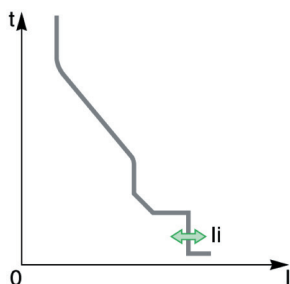
### Уставки защиты для Micrologic 2.0 X

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка
Уставка тока $I_{sd}$	A	1.5–10 X $I_r$	0.5 x $I_r1$	1.5 x $I_r$
1 Более тонкая регулировка возможна через ПО Escoreach и мобильное приложение Masterpact MTZ				

### Характеристики защиты для Micrologic 2.0 X

Характеристика	Единица измерения	$t_{sd}$
Время срабатывания при токе 2 x $I_{sd}$	мс	≤ 80
Время несрабатывания	мс	> 20
Точность	%	+/- 10

### Настройка защиты для Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X



Настройки защиты от КЗ мгновенного действия:

- li – защита
- li – режим
- li – пороговое значение тока срабатывания защиты

Настраиваются следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню Главная → Защита → Мгновенная
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи. Операция защищена паролем

Уставки мгновенной защиты от КЗ могут дублироваться, если активированы двойные настройки (см. стр. 79).

### Уставки защиты для Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка
li защита	–	ON/OFF	–	ON
li режим	–	Стандартный/ Быстрый	–	Стандарт
li пороговое значение	A	2.0–15 x In	0.5 x In1	2.0 X In
1 Более тонкая регулировка возможна через ПО Ecoreach и мобильное приложение Masterpact MTZ.				

### Уставки защиты для Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X

Характеристика	Единица измерения	Режим li – Стандартный	Режим li – Быстрый
Время срабатывания при токе 2 x li	мс	≤ 50	≤ 30
Время несрабатывания	мс	> 20	0
Точность	%	+/- 10	+/- 10

### Генерируемые события

Функция защиты от КЗ мгновенного действия генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Откл. по li	Срабатывание	Высокий
Срабатывание li	Защита	Средний

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» (см. стр. 185).

## Защита от замыкания на землю (G или ANSI 50G/51G)

### Представление

Защита от замыкания на землю представляет собой защиту однофазных КЗ на землю и является более чувствительной защитой в сравнении с защитами, основанными только на измерении токов в фазах. Как правило, используется в сетях TN-S, однако также может применяться в сетях с другими типами заземления.

Защита от замыкания на землю основывается либо на вычислении векторной суммы токов в фазных проводниках и нейтрали (для 3-полюсных аппаратов измеряется внешним датчиком) либо на непосредственном измерении тока через проводник первичного заземления нейтрали (по принципу «возврат тока через заземлитель») – выполняется внешним датчиком SGR при использовании внешнего модуля MDGF.

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

#### **ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

При использовании внешнего датчика SGR с модулем MDGF:

- Установка уставки  $I_g$  в положение OFF запрещена.
- Значение уставки  $I_g$  должно быть  $\leq 1200$  А.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования, а также травмам или смертельному исходу.**

### Доступность

Защита от замыкания на землю доступна для:

- Блоков управления Micrologic 6.0 X.
- 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей.

Могут быть использованы следующие внешние датчики тока:

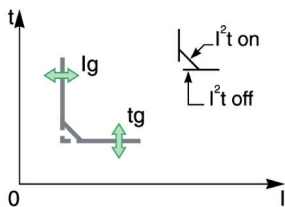
- Внешний трансформатор тока нейтрали (ENCT): измерение тока в нейтрали. За более подробной информацией по установке датчика обратитесь к инструкции на сайте Schneider Electric: NHA14388.
- Датчик возврата тока через заземлитель: устанавливается на проводнике первичного заземления трансформатора.

Защита от замыкания на землю реализуется за счет питания блока управления от силовой сети автоматического выключателя и не требует наличия внешнего источника питания.

### Принцип действия

Ток замыкания на землю рассчитывается или измеряется в соответствии с конфигурацией автоматического выключателя, как показано в таблице ниже.

Исполнение автоматического выключателя	Ток замыкания на землю $I_g$
3P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3$
4P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$
3P + ENCT	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$ (ENCT)
3P или 4P + SGR	$I_g = ISGR$



Защита от замыкания на землю характеризует ток замыкания на землю, при котором происходит срабатывание автоматического по истечении заданной выдержки времени  $t_g$ .

Выдержка времени  $t_g$  устанавливает интервал времени, в течение которого автоматический выключатель проводит ток замыкания на землю, равный значению уставки  $I_g$  либо ее превышающий

Выдержка времени  $t_g$  может настраиваться следующим образом:

- Четыре значения при  $I^2 t$  ON.
  - Кратность тока – до  $2 \times I_r$ , защита срабатывает с обратозависимой выдержкой времени. Выдержка времени уменьшается при увеличении тока.
  - При токе более  $2 \times I_r$  защита срабатывает с независимой выдержкой времени.
- Пять значений при  $I^2 t$  OFF. Фиксированное время срабатывания защиты.

Защита от замыкания на землю реализуется при измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока в фазных проводниках и нейтрали (до 15-й гармоники).

В целях корректного срабатывания защиты при повторяющихся замыканиях на землю (с длительностью, недостаточной для срабатывания защиты), блок управления суммирует их тепловой эффект. Накапливаясь, этот эффект может привести к более короткому времени срабатывания, чем задано уставкой.

## Настройка защиты

Защита от замыкания на землю может быть активирована или деактивирована.

Настройки защиты от замыкания на землю:

- $I_g$  – защита
- $I_g$  – пороговое значение тока срабатывания защиты
- $t_g$  – выдержка времени
- Тип кривой срабатывания защиты от замыкания на землю ( $I^2t$  ON или  $I^2t$  OFF)

Настраиваются следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная → Защита → КЗ на землю**
- Через ПО Escoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи. Операция защищена паролем

Уставки защиты от замыкания на землю могут дублироваться, если активированы двойные настройки (см. стр. 79).

## Уставки защиты

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка	Точность
$I_g$ Защита	–	ON/OFF	–	ON	–
$I_g$ порог <sup>1</sup>	A	0.2–1 x $I_n$	10 A	0.2 x $I_n$	+/- 10%

<sup>1</sup> Для  $I_n \leq 400$  A диапазон настройки  $I_g$  составляет 0.3–1 x  $I_n$  (заводская настройка: 0.3 x  $I_n$ ).

Уставка	Единица измерения	Значение уставки				
$t_g$ при $I^2t$ OFF	с	0	0.1	0.2	0.3	0.4
$t_g$ при $I^2t$ ON	с	–	0.1	0.2	0.3	0.4
Время несрабатывания	с	> 0.02	> 0.08	> 0.14	> 0.23	> 0.36
Макс. время срабатывания	с	< 0.08	< 0.14	< 0.20	< 0.32	< 0.50

По умолчанию установлено значение уставки  $t_g = 0$  с при  $I^2t$  OFF.

## Проверка защиты

Проверка защиты от замыкания на землю осуществляется следующим образом:

Шаг	Действие
1	Убедитесь, что автоматический выключатель включен, и блок управления запитан (светодиод готовности мигает зеленым).
2	Используйте тонкую отвертку для короткого нажатия (< 1 с) тестовой кнопки (Т) на передней панели блока управления Micrologic X. Это действие будет зафиксировано в журнале событий.
3	Происходит срабатывание автоматического выключателя, генерируется событие.
4	Если автоматический выключатель не срабатывает, также генерируется событие. Обратитесь в сервисную службу Schneider Electric

## Логическая селективность (ZSI)

Характеристики защиты ZSI, а также схема подключения проводников для реализации функции логической селективности, приведены отдельно (см. стр. 81).

Если ZSI IN не установлено на 1 (разрыв цепи между выводами Z3 и Z4), то максимальное время срабатывания составляет 0.08 с независимо от значения уставки  $t_{sd}$ .

Если ZSI IN установлено на 1 и подключено к ZSI OUT нижестоящего аппарата (или если функция ZSI не используется, и между выводами Z3 и Z4 установлена перемычка), то действует значение кратковременной задержки на срабатывание  $t_{sd}$ .

При превышении током значения уставки  $I_g$  на выходе модуля ZSI OUT (выводы Z1 и Z2) генерируется сигнал.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Автоматические выключатели Masterpact MTZ поставляются с перемычкой, установленной между Z3 и Z4.

**Генерируемые события**

Защита от замыкания на землю генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Откл. по Ig	Срабатывание	Высокий
Отключение при тестировании I $\Delta$ n/Ig	Срабатывание	Высокий
Пуск Ig	Защита	Низкий
Срабатывание Ig	Защита	Средний
Нажата кнопка <b>Тест</b> – I $\Delta$ n/Ig	Диагностика	Низкий
Тест I $\Delta$ n/Ig не пройден	Диагностика	Высокий

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» ([см. стр. 185](#)).

## Защита от утечки на землю (ANSI 50G/51G)

### Представление

Защита от утечки на землю является защитой от замыкания на землю с очень высокой чувствительностью. Как правило используется в сетях с системой заземления TT или IT, также в некоторых случаях возможно применение в сетях с системой заземления TN. Защита от утечки на землю является дифференциальной защитой, основанной на измерении токов в фазных проводниках и нейтрали прямоугольным датчиком, охватывающим данные проводники. Защита реализуется блоком управления Micrologic 7.0 X, оснащенным встраиваемым элементом питания VPS, и соответствует МЭК 60947-2, Приложение В. Это тип А устройств дифференциальной защиты.

### Доступность

Защита от замыкания на землю доступна для:

- Блоков управления Micrologic 7.0 X, подключенных к внешней суммирующей рамке
- 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей

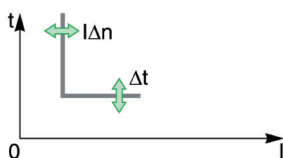
Внешняя прямоугольная суммирующая рамка необходима для измерения тока утечки.

Для получения информации об установке суммирующей рамки обратитесь к инструкции на официальном сайте Schneider Electric: [NVE35468](#)

Встраиваемый элемент питания VPS поставляется вместе с Micrologic 7.0 X для обеспечения питания блока управления в случае малых токов утечки на землю при рабочем токе через автоматический выключатель, недостаточном для обеспечения питания блока управления.

Модуль VPS соответствует МЭК 60947-2, Приложение В.

### Принцип действия



Защита от утечки на землю является защитой с независимой уставкой.

Уставка  $I_{dn}$  защиты от замыкания на землю характеризует ток утечки, при котором автоматический выключатель срабатывает по истечении выдержки времени  $\Delta t$ .

### Настройка защиты

Уставки защиты от замыкания на землю:

- $I_{dn}$  – пороговое значение тока срабатывания защиты
- $\Delta t$  – значение выдержки времени

Настраиваются следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Защита** → **I Утечки**
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- По шине связи. Операция защищена паролем

### Уставки защиты

Уставка	Единица измерения	Диапазон	Шаг	Заводская уставка
Порог $I_{dn}$	A	0.5 – 30	0.1	0.5

Уставка	Единица измерения	Значение уставки				
Выдержка времени $\Delta t$	с	0.06	0.15	0.23	0.35	0.80
Время несрабатывания	с	> 0.06	> 0.15	> 0.23	> 0.35	> 0.80
Максимальное время срабатывания	с	< 0.14	< 0.23	< 0.35	< 0.80	< 1.00

## Проверка защиты

Проверка защиты от утечки на землю выполняется следующим образом:

Шаг	Действие
1	Убедитесь, что автоматический выключатель включен, и блок управления запитан (светодиод готовности мигает зеленым).
2	Используйте тонкую отвертку для короткого нажатия (< 1 с) тестовой кнопки (Т) на передней панели блока управления Micrologic X. Это действие будет зафиксировано в журнале событий.
3	Происходит срабатывание автоматического выключателя, генерируется событие.
4	Если автоматический выключатель не срабатывает, также генерируется событие. Обратитесь в сервисную службу Schneider Electric

## Генерируемые события

Защита от утечки на землю генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Откл. по IΔn	Срабатывание	Высокий
Отключение при тестировании IΔn/Ig	Срабатывание	Высокий
Пуск IΔn	Защита	Низкий
Срабатывание IΔn	Защита	Средний
Нажата кнопка TEST – IΔn/Ig	Диагностика	Низкий
Тест IΔn/Ig не пройден	Диагностика	Высокий

Генерируемые события не могут быть изменены пользователем. За более подробной информацией обратитесь к главе 8 «Управление событиями» ([см. стр. 185](#)).

## Защита нейтрали

### Представление

Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени предусматривает возможность защиты нейтрали.

### Доступность

Защита нейтрали доступна для:

- Блоков управления Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X
- 3-полюсных автоматических выключателей с опцией ENCT (внешний трансформатор тока нейтрали) для измерения тока в нейтрали
- 4-полюсных автоматических выключателей

### Описание

Когда сечение нейтрали равно сечению фазного проводника, и расчетный ток нейтрали не превышает ток в фазах, обеспечение защиты нейтрали не является необходимым.

Защита нейтрали должна быть реализована, если:

- Сечение нейтрали менее сечения фазных проводников
- Присутствуют нелинейные нагрузки, генерирующие 3-ю гармонику (и прочие, кратные 3-й)

Отключение нейтрали может быть необходимо по эксплуатационным причинам (схема с несколькими источниками питания) или соображениям безопасности (работы на обесточенной линии).

Нейтральный проводник может быть:

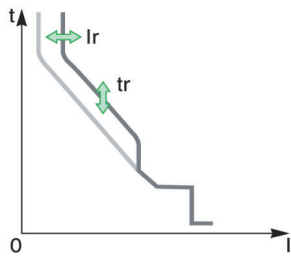
- Не распределенным (3-полюсный автоматический выключатель)
- Распределенным, непрерывным и незащищенным (3-полюсный автоматический выключатель)
- Распределенным, непрерывным, но защищенным (3-полюсный автоматический выключатель с опцией ENC)
- Распределенным, коммутируемым и защищенным (4-полюсный автоматический выключатель)

Блоки управления Micrologic X совместимы со всеми типами защиты. Они включают в себя функцию защиту нейтрали с завышенной уставкой (OSN), которая реализует защиту нейтрального проводника при наличии третьей (и прочих, кратных третьей) гармоники тока.

Автоматический выключатель	Возможные исполнения	Защита нейтрали
3-полюсный автоматический выключатель	3P, 3D	Отсутствует
3-полюсный автоматический выключатель с опцией ENCT	3P, 3D	Отсутствует
	3P, 3D + N/2	Полузащищенная нейтраль
	3P, 3D + N	Полностью защищенная нейтраль
4-полюсный автоматический выключатель	3P, 3D + OSN	Усиленно защищенная нейтраль
	4P, 3D	Отсутствует
	4P, 3D + N/2	Полузащищенная нейтраль
	4P, 4D	Полностью защищенная нейтраль
	4P, 4D + OSN	Усиленно защищенная нейтраль

P: полюс, D: полюс аппарата, защищенный блоком управления, N: защита нейтрали

**Настройка защиты для Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X**



- Защита нейтрали имеет те же характеристики, что и защита фазных проводников:
- Порог защиты пропорционален уставке защиты от перегрузки  $I_r$
  - Идентичная выдержка времени  $t_r$  защиты от перегрузки
  - Идентичная защита от короткого замыкания (с выдержкой времени и мгновенная)

**Активация внешнего трансформатора тока нейтрали (ENCT) на 3-полюсных автоматических выключателях**

На 3-полюсных аппаратах опция ENCT должна быть активирована одним из следующих способов:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная → Конфиг-ция → Измерения → Тип системы → ENCT**
- Через ПО Ecoreach
- По шине связи. Операция защищена паролем

**Установка защиты нейтрали для 3-полюсных и 4-полюсных автоматических выключателей**

Осуществляется одним из следующих способов:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная → Защита → Защ. нейтрали**
- Через ПО Ecoreach
- По шине связи. Операция защищена паролем

В таблице ниже представлены значения уставок защиты от перегрузки в зависимости от выбранного типа защиты нейтрали:

Тип защиты нейтрали		Уставки защиты нейтрали
OFF		Нейтраль не защищена
N/2		$I_r/2$
N		$I_r$
Усиленная N	3-полюсный (ENCT)	$1.6 \times I_r$
	4-полюсный	$1.6 \times I_r$ , но не более $I_n$

## Двойные настройки

### Представление

Данная функция включает в себя два набора уставок для каждой функции защиты, в соответствии с типом блока управления Micrologic X:

- Защита от перегрузки с длительной выдержкой времени
- Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени
- Защита от короткого замыкания мгновенного действия
- Защита от замыкания на землю

Пользователь может переключаться с одного набора настроек на другой в соответствии с условиями работы.

Типовым случаем применения двойных настроек является работа электроустановки с двумя источниками питания (сеть/генератор) со значительно различающимися значениями тока короткого замыкания.

### Доступность

Функция «Двойные настройки» доступна в блоках управления Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X.

### Принцип действия

По умолчанию, двойные настройки деактивированы.

Когда двойные настройки активированы, доступны два набора защитных уставок:

- Набор А – основной набор уставок.
- Набор В – дополнительный набор уставок, который может быть установлен, как описано ниже в части «Установка наборов защит» (см. стр. 79).

Набор защитных уставок может быть выбран следующим образом:

- Если для переключения с одного набора защит на другой используется модуль ввода/вывода IO, то такое переключение осуществляется только путем подачи управляющего сигнала на дискретные входы модуля IO. За более подробной информацией обратитесь к руководству по эксплуатации модуля ввода/вывода IO либо к Руководству по эксплуатации автоматического выключателя.
- Если модуль ввода/вывода IO не используется, выбор набора защит осуществляется:
  - На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Тех. обслуж.** → **Набор защит** → **Набор В**.
  - По шине связи. Операция защищена паролем

По умолчанию защиты Ir, tr, lsd, tsd, li, lg и tg являются защитами **Набора А**.

Если в меню Micrologic X выбрать **Набор В** либо сформировать соответствующую команду по шине связи, уставки защит Ir, tr, lsd, tsd, li, lg и tg переключаются на **Набор В**.

Когда функция двойных настроек активирована, на дисплее блока управления отображается информация об актуальном наборе защит – **А** или **В**.

### Установка наборов защит

**Набор А** защитных уставок устанавливается следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Защита**
- Через ПО Ecoreach
- По шине связи. Операция защищена паролем

**Набор В** защитных уставок устанавливается следующим образом:

- На дисплее блока управления Micrologic X, меню **Главная** → **Защита** → **Двойн. настр.**
- Через ПО Ecoreach
- По шине связи. Операция защищена паролем

## Настройки

Функция	Уставка	Заводские уставки	Диапазон настроек	Исполнение Micrologic X
Двойные настройки	Активация	НЕТ	ДА/НЕТ	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
	Способ управ-я	Местн. дисплей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Местн. дисплей</li> <li>• Модуль IO – 1</li> <li>• Модуль IO – 2</li> <li>• Удаленный</li> </ul>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
Перегрузка – <b>Набор В</b>	Ir	1 x In	Идентично <b>Набору А</b>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
	tr	0.5 с	Идентично <b>Набору А</b>	
Кор. замык. – <b>Набор В</b>	Isd	1.5 x Ir	Идентично <b>Набору А</b>	Micrologic 2.0 X, 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
	tsd	0	Идентично <b>Набору А</b>	
Мгновенная – <b>Набор В</b>	Isd	1.5 x Ir	Идентично <b>Набору А</b>	Micrologic 2.0 X
Мгновенная – <b>Набор В</b>	li защита	ON	Идентично <b>Набору А</b>	Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X
	li режим	Стандартный	Идентично <b>Набору А</b>	
	li	2.0 X In	Идентично <b>Набору А</b>	
КЗ на землю – <b>Набор В</b>	Ig защита	ON	Идентично <b>Набору А</b>	Micrologic 6.0 X
	Ig	0.2 x In <sup>1</sup>	Идентично <b>Набору А</b>	
	tg	0	Идентично <b>Набору А</b>	
1 Для In ≤400 А заводская уставка Ig составляет 0.3 x In.				

## Генерируемые события

При активации **Набора В** генерируется в истории следующее событие:

Событие	Вид события	Приоритет
<b>Набор В</b> активирован	Защита	Низкий

## Логическая селективность (ZSI)

### Представление

Логическая селективность (ZSI), также иногда называемая зонной селективностью, представляет собой метод, применяемый для уменьшения воздействий на электроустановку токов короткого замыкания и токов замыкания на землю.

Функция ZSI работает при условии соблюдения токовой и временной селективности, ограничивая неблагоприятное воздействие на электроустановку за счет сокращения времени устранения повреждения при соблюдении координации между устройствами защиты от сверхтоков / замыкания на землю.

Функция ZSI позволяет блокам управления Micrologic X обмениваться информацией между собой, таким образом, что короткое замыкание или замыкание на землю устраняется ближайшим к месту аварии автоматическим выключателем без дополнительных выдержек времени. Автоматические выключатели в других частях электроустановки (включая вышестоящие) остаются включенными и обеспечивают электроснабжение неповрежденных нагрузок.

Без функции ZSI в системе с надлежащей координацией защит аварию устраняет также ближайший к месту ее возникновения автоматический выключатель, однако в данном случае его срабатывание происходит с заданной выдержкой времени. С функцией ZSI ближайший к месту аварии автоматический выключатель срабатывает мгновенно, игнорируя установленные выдержки времени защиты от короткого замыкания (с малой выдержкой времени) и защиты от замыкания на землю.

Логическая селективность исключает вышеуказанные выдержки времени без нарушения координации защит, в результате обеспечивая более быстрое отключение. За счет этого ограничивается износ электроустановки, т.к. сокращается величина тепловой энергии (квадратичный импульс плотности тока), воздействию которой электроустановка подвергается при возникновении сверхтока.

Защиты вышестоящих автоматических выключателей должны быть надлежащим образом отстроены от защит нижестоящих автоматических выключателей для правильной работы функции логической селективности.

### Доступность

Логическая селективность доступна для блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X.

Для реализации логической селективности Masterpact MTZ с автоматическими выключателями Masterpact NT/NW, Compact NSb, Compact NSX требуется специализированный интерфейсный модуль ZSI, за более подробной информацией обратитесь к инструкции по установке на официальном сайте Schneider Electric : [NHA12883](#)

Автоматические выключатели Masterpact MTZ, поддерживающие функцию ZSI, поставляются с установленными на клеммы Z3-Z4 перемычками. При их снятии функция логической селективности вступает в действие. Если перемычки сняты, но логическая селективность не активирована (т.е. не реализовано соответствующее подключение клемм Z1-Z4 – см. далее), то автоматический выключатель игнорирует предустановленные временные задержки и в случае возникновения короткого замыкания срабатывает мгновенно.

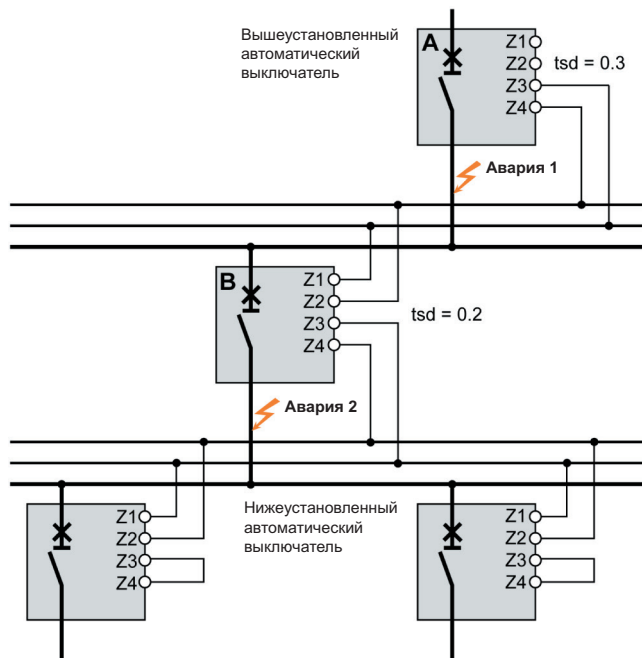
### Принцип действия

Контрольный провод соединяет несколько блоков управления Micrologic X, как показано на схеме ниже.

Обнаружив замыкание, блок контроля и управления выдает сигнал вышерасположенному автоматическому выключателю и проверяет наличие сигнала, исходящего от нижерасположенного. При наличии сигнала снизу выключатель остается включенным в течение всего времени своей выдержки. В противном случае он отключается немедленно вне зависимости от значения уставки времени.

**Авария 1:** Аварию обнаруживает только автоматический выключатель **A**. Поскольку он не получает сигнала от нижестоящего аппарата, то срабатывает мгновенно, вне зависимости от задержки срабатывания, установленной на 0,3.

**Авария 2:** Выключатели **A** и **B** обнаружили аварию. Выключатель **A** принимает сигнал от **B** и остается замкнутым в течение всего времени задержки срабатывания, установленного на 0,3. Выключатель **B** не принимает сигнал от нижестоящего аппарата и отключается мгновенно, несмотря на задержку срабатывания, установленную на 0,2.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Уставки  $t_{sd}$  и  $t_g$  автоматического выключателя **A** не должны быть установлены на ноль, т.к. в этом случае селективность может не соблюдаться.

### Настройка функции

Входам ZSI могут быть присвоены следующие настройки:

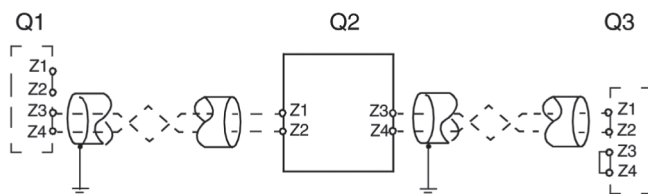
- Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени
- Защита от замыкания на землю (Micrologic 6.0 X)
- Обе вышеперечисленные защиты (Micrologic 6.0 X)

Изменение настроек может быть выполнено:

- Через ПО Ecoreach
- По шине связи. Операция защищена паролем

### Принципы соединения

На нижеприведенной схеме показано подключение контрольного провода к блоку управления Micrologic X:

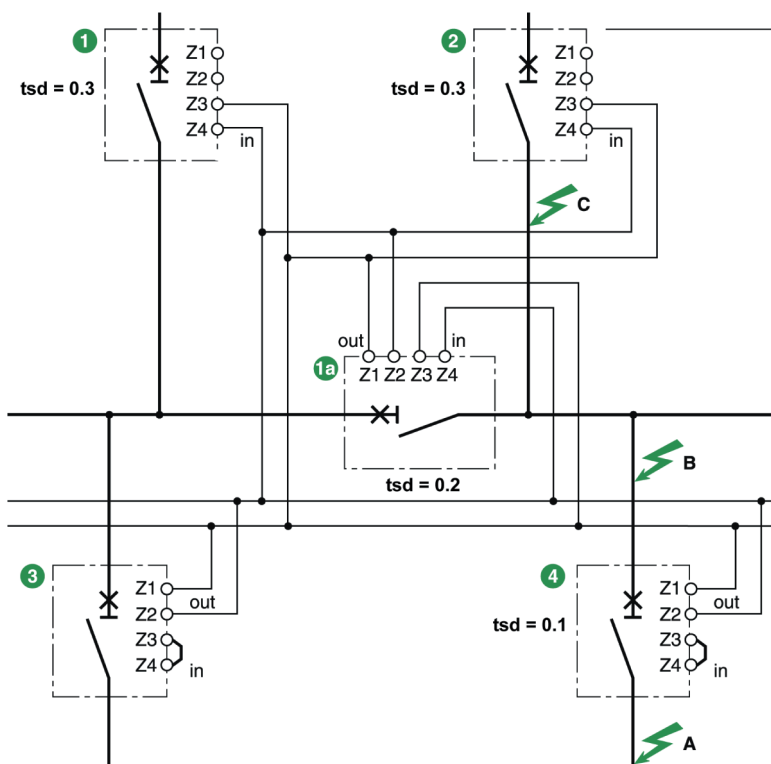


- Q1** Вышестоящий автоматический выключатель
- Q2** Подключаемый автоматический выключатель
- Q3** Нижестоящий автоматический выключатель
- Z1** ZSI-OUT (источник)
- Z2** ZSI-OUT
- Z3** ZSI-IN (источник)
- Z4** ZSI-IN

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если функция ZSI не используется, входы Z3 и Z4 должны быть замкнуты накоротко. Несоблюдение этого принципа приводит к запрету настройки уставки времени селективной токовой отсечки и защиты от замыканий на землю.

### Схема с несколькими источниками

Для применений с несколькими вышестоящими автоматическими выключателями (схема с несколькими источниками электроснабжения) работает этот же принцип.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Вышеуказанная конфигурация не требует наличия интерфейсного модуля ZSI.

### Характеристики контрольного провода

Характеристики контрольного провода приведены в таблице ниже:

Характеристики	Значение
Максимальное полное сопротивление	2.7 Ом на 300 м
Максимальная длина	300 м
Тип кабеля	Экранированная витая пара (Belden 8441 или аналогичный)
Сечение подсоединяемого кабеля	0.4–2.5 мм <sup>2</sup>
Ограничение по количеству соединяемых аппаратов Входы Z3 и Z4 (нижестоящие аппараты)	15 аппаратов
Ограничение по количеству соединяемых аппаратов Выходы Z1 и Z2 (вышестоящие аппараты)	От 5 до 15 аппаратов, в зависимости от типа вышестоящего

### Генерируемые события

Функция логической селективности генерирует в истории следующее событие:

Событие	Вид события	Приоритет
Тестирование ZSI	Диагностика	Высокий

---

## Раздел 3.3

### Рекомендации по настройке защит

---

#### Содержание раздела

Этот раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Рекомендации по настройке защит	86
Настройка защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени (L или ANSI 49, действ. значение)	88
Настройка защиты от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)	91
Настройка защиты от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)	93
Селективность	94

## Рекомендации по настройке защит

### Представление

Настройка уставок выполняется на основе расчета ожидаемых токов короткого замыкания для электроустановки. Нижеуказанные рекомендации по настройке защит не заменяют такой расчет.

Автоматические выключатели Masterpact MTZ с блоком управления Micrologic X предлагают гибкий выбор токовых защит при обеспечении селективности и стабильной работы электроустановки, в том числе при переходных процессах.

Проектировщик электроустановки должен располагать следующими данными для каждой цепи:

- I<sub>z</sub>: длительно допустимый ток проводников
- I<sub>kz min</sub>: минимальный ток короткого замыкания (в наиболее удаленной от источника точке) в зависимости от системы заземления
- T<sub>kz max</sub>: максимально возможное время существования максимального тока КЗ

Ниже приведены рекомендации по настройке следующих уставок:

- I<sub>r</sub>: порог защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени
- t<sub>r</sub>: задержка на срабатывание защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени
- I<sub>sd</sub>: порог защиты от короткого замыкания с малой выдержкой времени (селективная отсечка)
- t<sub>sd</sub>: задержка на срабатывание защиты от короткого замыкания с малой выдержкой времени

### Рекомендации по настройке защит от сверхтоков в зависимости от применения

В таблице ниже даны рекомендации по настройке защитных уставок для различных применений:

Применение	Micrologic 2.0 X	Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X <sup>1</sup>
Сторона низкого напряжения трансформатора СН / НН (ввод главного распределительного щита) с другими Masterpact или Compact NS 630–1600 на отходящих линиях	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 24 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> Временная селективность с нижестоящими аппаратами отсутствует (кроме Compact NSX)	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 24 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> t <sub>sd</sub> < T <sub>kz max</sub> t <sub>sd</sub> > t <sub>sd</sub> нижестоящего Masterpact или Compact NS 630–1600 I <sub>i</sub> защита: OFF
Сторона низкого напряжения трансформатора СН / НН (ввод главного распределительного щита) без других Masterpact или Compact NS 630–1600 на отходящих линиях	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 24 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub>	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 24 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> t <sub>sd</sub> = 0 I <sub>i</sub> защита: ON I <sub>i</sub> режим: Стандартный I <sub>i</sub> = I <sub>sd</sub>
Линия генератора с другими Masterpact или Compact NS 630–1600 на отходящих линиях	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 1 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> Временная селективность с нижестоящими аппаратами отсутствует (кроме Compact NSX)	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 1 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> t <sub>sd</sub> > t <sub>sd</sub> нижестоящего Masterpact или Compact NS 630–1600 I <sub>i</sub> защита: OFF
Линия генератора без других Masterpact или Compact NS 630–1600 на отходящих линиях	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 1 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub>	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 1 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> t <sub>sd</sub> = 0 I <sub>i</sub> защита: ON I <sub>i</sub> режим: Стандартный I <sub>i</sub> = I <sub>sd</sub>
Отходящая линия с другими Masterpact или Compact NS 630–1600 в качестве нижестоящих аппаратов	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 16 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> Временная селективность с нижестоящими аппаратами отсутствует (кроме Compact NSX)	I <sub>r</sub> = I <sub>z</sub> t <sub>r</sub> ≤ 16 с I <sub>sd</sub> ≤ I <sub>kz min</sub> t <sub>sd</sub> > t <sub>sd</sub> нижестоящего автоматического выключателя I <sub>i</sub> защита: OFF
1 Защита от замыкания на землю и защита от утечки на землю реализуются в зависимости от системы заземления и требований действующих стандартов. Как правило, пороги данных защит должны быть как можно ниже во избежание ложных срабатываний вследствие фоновых токов (в установившемся режиме и при переходных процессах). Временные задержки на срабатывание данных защит обеспечивают селективность с нижестоящими аппаратами защиты.		

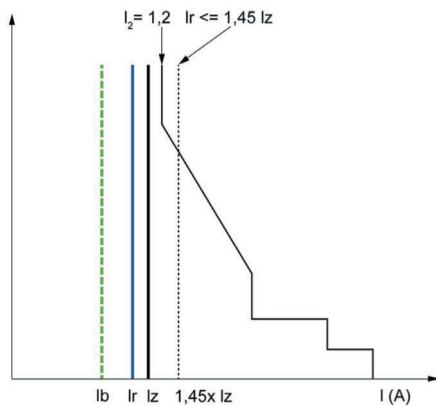
Применение	Micrologic 2.0 X	Micrologic 5.0 X, 6.0 X, 7.0 X <sup>1</sup>
Отходящая линия без других Masterpact или Compact NS 630–1600 в качестве нижестоящих аппаратов	$I_r = I_z$ $t_r \leq 16 \text{ с}$ $I_{sd} \leq I_{k3 \text{ min}}$	$I_r = I_z$ $t_r \leq 16 \text{ с}$ $I_{sd} \leq I_{k3 \text{ min}}$ $t_{sd} = 0$ li защита: ON li режим: Стандартный $I_i = I_{sd}$
Силовая электроника (например, ИБП, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей и т.д.) без нижестоящих автоматических выключателей	$I_r = I_z$ $t_r \leq 8 \text{ с}$ $I_{sd} \leq I_{k3 \text{ min}}$	$I_r = I_z$ $t_r \leq 16 \text{ с}$ $I_{sd} \leq 1.5\text{--}2 \times I_r$ $t_{sd} = 0$ li защита: ON li режим: Быстрый $I_i = 2\text{--}3 \times I_n$
1 Защита от замыкания на землю и защита от утечки на землю реализуются в зависимости от системы заземления и требований действующих стандартов. Как правило, пороги данных защит должны быть как можно ниже во избежание ложных срабатываний вследствие фоновых токов (в установившемся режиме и при переходных процессах). Временные задержки на срабатывание данных защит обеспечивают селективность с нижестоящими аппаратами защиты.		

## Настройка защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени (L или ANSI 49, действ. значение)

### Уставка защиты от перегрузки Ir

Уставка Ir зависит от максимального расчетного рабочего тока через автоматический выключатель, а также максимального длительно допустимого тока защищаемых проводников и защищаемого оборудования (кабели, шины, генераторы, трансформаторы и т.д.).

Правила электроустановок, такие как МЭК 60364, глава 4.43 или аналогичные национальные стандарты, следующим образом регламентируют защиту проводников от сверхтоков:



- Ib** Максимальный ток нагрузки
- Ir** Уставка защиты от перегрузки с длительной выдержкой времени
- Iz** Длительно допустимый ток
- I2** Условный ток срабатывания автоматического выключателя = 1.2 x Ir для блоков управления Micrologic X
- I (A)** Рабочий ток автоматического выключателя (в фазах или нейтрали)

### Рекомендации по настройке уставки Ir

Уставка Ir зависит от максимального расчетного рабочего тока автоматического выключателя, а также максимального длительно допустимого тока защищаемых проводников и защищаемого оборудования (кабели, шины, генераторы, трансформаторы и т.д.).

Тепловая память: в соответствии с описанием, приведенным выше (см. стр. 66), защита от перегрузки является обратнозависимой от времени и обладает тепловой памятью. Данная функция работает на основе расчета тепловой «картинки», используя модель нагрева и охлаждения проводников, которая может рассматриваться как тепловая модель первого порядка с одной постоянной времени нагрева.

Следующая таблица отображает корреляцию между уставкой tr и постоянной времени нагрева:

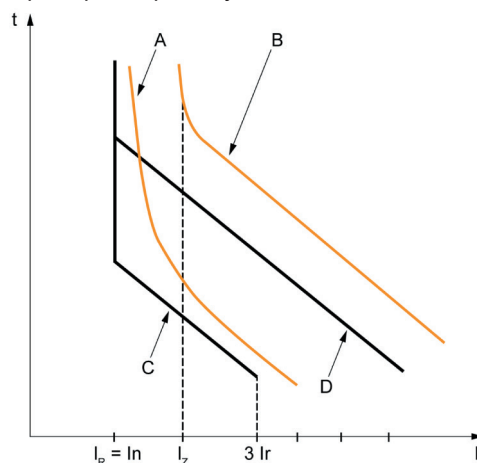
Уставка tr (с)	Единицы измерения	0.5	1	2	4	8	12	16	20	24	
Эквивалентная постоянная времени нагрева и охлаждения при запитанном блоке управления	Секунды	14	28	56	112	224	335	447	559	671	
	Минуты	—	—	—	—	3.5	5.6	7.5	9.3	11.2	
Постоянная времени нагрева и охлаждения при запитанном блоке управления	Минуты	5									

**Рекомендации по настройке уставки  $t_r$  в зависимости от применения**

В таблице ниже даны рекомендации по настройке уставки  $t_r$  для различных применений:

Применение	Принцип	Значение уставки
Сторона низкого напряжения трансформатора СН/НН (ввод главного распределительного щита). Секционный автоматический выключатель	$t_r$ в зависимости от термической стойкости шин, кабелей и шинопроводов сечением от 240 мм <sup>2</sup> (500 МСМ): <ul style="list-style-type: none"> <li>Постоянная времени &gt; 11 мин</li> <li><math>t_r = 24</math> с</li> </ul> Для кабелей меньшего сечения, подключенных параллельно, используются более низкие уставки	$t_r \leq 24$ с
Генераторы	$t_r \leq 1$ с для достижения времени срабатывания < 30 с при $1.5 \times I_r$ (МЭК 60034-1, пункт 9.3.2)	$t_r \leq 1$ с
Отходящая линия (защита кабеля или шинопровода)	$t_r$ в зависимости от термической стойкости шин, кабелей и шинопроводов сечением от 240 мм <sup>2</sup> (500 МСМ): <ul style="list-style-type: none"> <li>Постоянная времени &gt; 11 мин</li> <li><math>t_r = 24</math> с</li> </ul> Для селективности с вводным аппаратом может быть полезно снижение уставки $t_r$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_r \leq 24</math> с для шинопровода или кабеля сечением от 240 мм<sup>2</sup> (500 МСМ)</li> <li><math>t_r \leq 16</math> с для кабелей с меньшим сечением</li> </ul>
Цепь первичной обмотки трансформатора НН/НН	$t_r$ в зависимости от термической стойкости шин, кабелей и шинопроводов (термическая стойкость трансформаторов как правило выше). Для селективности с вводным аппаратом может быть полезно снижение уставки $t_r$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_r \leq 24</math> с для шинопровода или кабеля сечением от 240 мм<sup>2</sup> (500 МСМ)</li> <li><math>t_r \leq 16</math> с для кабелей с меньшим сечением</li> </ul>
Силовая электроника (например, ИБП, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей и т.д.) без нижестоящих автоматических выключателей	$I_r = I_z$ $t_r \leq 16$ с $I_{sd} \leq I_{kz} \text{ min}$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_r \leq 24</math> с для шинопровода или кабеля сечением от 240 мм<sup>2</sup> (500 МСМ)</li> <li><math>t_r \leq 16</math> с для кабелей с меньшим сечением</li> </ul>
Электродвигатели	Если электродвигатель защищен от перегрузки тепловым реле, уставка защиты от перегрузки устанавливается исходя из термической стойкости проводников. Если Micrologic используется для защиты электродвигателя от перегрузки, следует принимать во внимание класс тепловой защиты электродвигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>t_r = 12</math> с при наличии теплового реле</li> <li><math>t_r \geq 8</math> с для электродвигателей с классом 10 тепловой защиты</li> <li><math>t_r \geq 12</math> с для электродвигателей с классом 20 тепловой защиты</li> <li><math>t_r \geq 16</math> с для электродвигателей с классом 30 тепловой защиты</li> </ul>

Пример настройки уставки  $t_r$  в зависимости от применения:



- A** Кривая термической стойкости генератора
- B** Кривая термической стойкости кабеля
- C** Уставка защиты  $t_r$  генератора (min)
- D** Уставка защиты  $t_r$  кабеля (max)

### Рекомендации по настройке защиты нейтрали

Ниже приведены рекомендации по настройке защиты нейтрали. За более подробной информацией обратитесь к [стр. 77](#).

В таблице ниже даны значения уставок защиты нейтрали от перегрузки в зависимости от сечения нейтрали:

Сечение нейтрального проводника	Гармоники	Уставка защиты нейтрали	Защита от перегрузки
Меньше, чем сечение фазных проводников	Нет	N/2	I <sub>g</sub> устанавливается в зависимости от I <sub>z</sub> кабеля В данном случае I <sub>g</sub> для нейтрали = 1/2 I <sub>g</sub> для фазных проводников
Равно сечению фазных проводников	Нет	OFF	В отсутствие гармоник защита нейтрали необязательна
	Да	N	При наличии гармоник нейтраль должна быть защищена от перегрузки с уставками, идентичными уставкам защиты фазных проводников
Больше, чем сечение фазных проводников	Нет	OFF	В отсутствие гармоник защита нейтрали необязательна
	Да	1,6 N	При наличии гармоник нейтраль должна быть защищена от перегрузки с уставкой I <sub>g</sub> фазных проводников, умноженной на 1,6 (защита нейтрали с завышенной уставкой)

**ПРИМЕЧАНИЯ:** Для 3-полюсных автоматических выключателей должна быть активирована опция ENCT.

Для сетей IT распределенная нейтраль должна быть защищена.  
Уставка защиты нейтрали должна быть N/2, N либо 1,6 N.

## Настройка защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени (S или ANSI 51)

### Защитные уставки

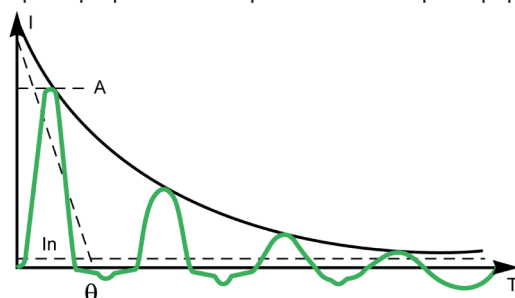
Уставки  $I_{sd}$  и  $I_{td}$  обеспечивают не превышение сверхтоками кратковременно выдерживаемого тока защищаемого оборудования.

### Рекомендации по настройке уставки $I_{sd}$

Применение	Принцип	Уставка $I_{sd}$
Страна низкого напряжения трансформатора СН/НН (вводной или секционный автоматический выключатель главного распределительного щита)	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты	$10 \times I_r$
Генераторы	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в линии генератора. Обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты	$2-3 \times I_r$
Отходящая линия с другими Masterpact или Compact NS 630–1600 в качестве нижестоящих аппаратов	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты	$10 \times I_r$
Отходящая линия без других Masterpact или Compact NS 630–1600 в качестве нижестоящих аппаратов	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты	$10 \times I_r$
Цепь первичной обмотки трансформатора НН/НН	Ниже минимального тока КЗ в цепи вторичной обмотки трансформатора	$10 \times I_r$
Силовая электроника (например, ИБП, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей и т.д.)	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Минимально возможные уставки, т.к. не требуется обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты (ввиду их отсутствия) и нет бросков тока	$1.5-2 \times I_r$
Электродвигатели	Ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Минимально возможные уставки, превышающие значение пускового тока электродвигателя	$10 \times I_r$

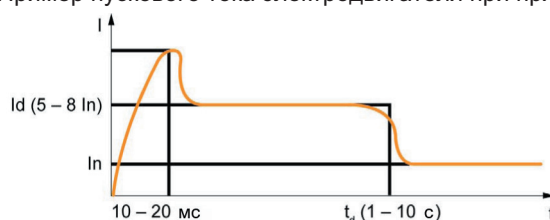
При замыкании цепи трансформатора НН/НН происходит сильный бросок тока, который следует принимать во внимание при выборе устройства защиты от сверхтоков. Ударное значение тока (амплитудное значение первой волны тока) часто достигает 10-15 кратных значений номинального тока трансформатора и в некоторых случаях может достигать 20-25 кратных значений даже для трансформаторов мощностью менее 50 кВА.

Пример броска тока при включении трансформатора:



**A** Первый пик (ударный ток)  $10-25 \times I_n$

Пример пускового тока электродвигателя при прямом пуске:



### Рекомендации по настройке уставки $t_{sd}$

Уставка  $t_{sd}$  выставляется в соответствии с селективностью.

Временная селективность между двумя автоматическими выключателями обеспечивается, когда выдержка времени защиты от КЗ вышестоящего выключателя по крайней мере на одну ступень выше соответствующей уставки нижестоящего выключателя.

Если в качестве нижестоящих по отношению к Masterpact MTZ установлены автоматические выключатели Compact NSX, селективность всегда обеспечивается при применении блоков управления Micrologic 2.0 X, а также блоков управления Micrologic 5.0 X, 6.0 X и 7.0 X для всех значений уставки  $t_{sd}$ .

Время срабатывания защиты может быть фиксированным (время срабатывания не зависит от значения тока) или обратозависимым от тока при  $I^2t = ON$ . Эта функция позволяет увеличить время срабатывания при низких значениях сверхтока и уменьшить время срабатывания при высоких значениях сверхтока. Это рекомендуется для обеспечения селективности с нижестоящими предохранителями.

Применение	Принцип	Уставка $t_{sd}$
Сторона низкого напряжения трансформатора СН/НН (вводной или секционный автоматический выключатель главного распределительного щита)	Селективность с нижестоящими автоматическими выключателями	$t_{sd} > t_{sd}$ нижестоящего автоматического выключателя ( $t_{sd} = 0.2$ с, если электроустановка содержит три уровня силового распределения)
Отходящая линия с соблюдением селективности с нижестоящими Masterpact или Compact NS	Селективность с нижестоящими автоматическими выключателями	$t_{sd} > t_{sd}$ нижестоящего автоматического выключателя ( $t_{sd} = 0.1$ с, если электроустановка содержит три уровня силового распределения)
Отходящая линия без соблюдения селективности с нижестоящими Masterpact или Compact NS	Выдержка времени не требуется	$t_{sd} = 0$ с
Цепь первичной обмотки трансформатора НН/НН	Несрабатывание вследствие пусковых токов. Селективность с нижестоящими автоматическими выключателями	$t_{sd} = 0.1$ с или $t_{sd} > t_{sd}$ нижестоящего автоматического выключателя (при его наличии)
Силовая электроника (например, ИБП, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей и т.д.)	Выдержка времени не требуется	$t_{sd} = 0$ с
Электродвигатели	Несрабатывание вследствие пусковых токов	$t_{sd} = 0$ с или $0.1$ с

## Настройка защиты от короткого замыкания мгновенного действия (I или ANSI 50)

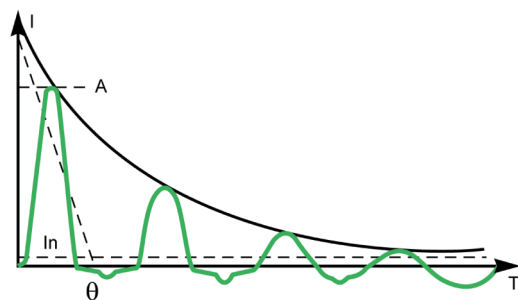
### Защитные уставки

Рекомендации по настройке уставки  $I_{sd}$  также применимы к уставке  $I_i$ .

$I_{sd}$  устанавливается ниже минимального значения тока КЗ или тока замыкания на землю:

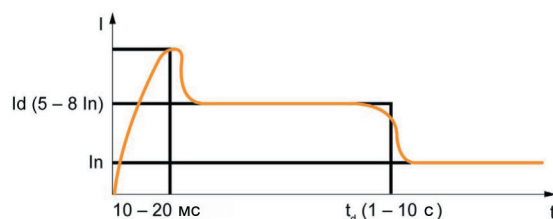
Применение	Принцип	Уставка $I_i$
Страна низкого напряжения трансформатора СН/НН (вводной или секционный автоматический выключатель главного распределительного щита)	Селективность с нижестоящими автоматическими выключателями	$I_i$ защита: OFF при нижестоящих Masterpact $I_i = 15 \times I_n$ при нижестоящих Compact NSX
Отходящая линия с соблюдением селективности с нижестоящими Masterpact или Compact NS	То же правило, что и для $I_{sd}$	$I_i$ защита: OFF
Отходящая линия без соблюдения селективности с нижестоящими Masterpact или Compact NS Страна низкого напряжения трансформатора СН/НН (вводной или секционный автоматический выключатель главного распределительного щита)	–	$I_i$ защита: ON $I_i$ режим: Стандартный $I_i = 10-15 \times I_n$
Отходящая линия с соблюдением селективности с нижестоящими Masterpact или Compact NS	–	$I_i$ защита: OFF
Генераторы	–	$I_i$ защита: OFF
Силовая электроника (например, ИБП, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей и т.д.)	Ниже мин. значения тока КЗ или тока замыкания на землю в наиболее удаленной точке защищаемой цепи. Минимальные уставки – не требуется обеспечение селективности с нижестоящими аппаратами защиты (ввиду их отсутствия) и нет бросков тока	$I_i$ защита: ON $I_i$ режим: Быстрый $I_i = 2 \times I_n$
Электродвигатели	Ниже мин. значения тока КЗ. Минимальные уставки, превышающие ударный пусковой ток электродвигателя	$I_i$ защита: ON $I_i$ режим: Быстрый $I_i \geq 13 \times$ рабочий ток электродвигателя при полной нагрузке

При защите трансформатора уставка  $I_i$  устанавливается таким образом, чтобы не происходило срабатывание вследствие ударного пускового тока при его включении:



**A** Ударный ток (первый пик) 10 - 25 x  $I_n$

Прямой пуск электродвигателя:



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Аппараты Masterpact MTZ1 с отключающей способностью L1 оснащены дополнительной встроенной защитой мгновенного срабатывания с порогом  $10 \times I_n$ .

- При применении для защиты трансформатора следует принимать во внимание риск срабатывания из-за пусковых токов.
- При применении для защиты электродвигателя выбор аппаратов выполняется по таблицам координации автоматических выключателей с УПП и ПЧ.

## Селективность

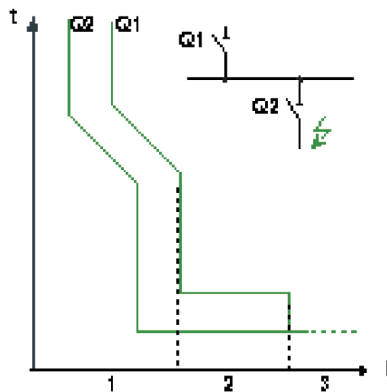
### Координация между аппаратами

Селективность автоматических выключателей является одним из основных принципов, который необходимо учитывать в электроустановках низкого напряжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения.

Гибкая настройка защитных уставок, реализуемая блоками управления Micrologic X, позволяет наилучшим образом скоординировать защиты вышестоящих и нижестоящих автоматических выключателей.

При этом реализуются следующие типы селективности:

- Токовая селективность – обеспечивается путем отстройки защит от перегрузки
- Временная селективность – обеспечивается путем отстройки защит от короткого замыкания с малой выдержкой времени
- Энергетическая селективность – реализуется за счет различных значений энергии дуги, необходимых для отключения вышестоящего и нижестоящего аппарата при высоких значениях токов КЗ.



### Правила селективности

Правила селективности зависят от:

- Типа блоков управления вышестоящего и нижестоящего автоматического выключателя: электронный или термомагнитный.
- Точности уставок.

### Селективность защит от сверхтоков

Правила селективности автоматических выключателей с электронными блоками управления при реализации защиты от перегрузки:

- Токовая и временная селективность:
  - Отношение уставок  $I_r Q1/I_r Q2$ , больше либо равное 1.3, достаточно для обеспечения селективности вышестоящего выключателя с электронным блоком управления **Q1** и нижестоящего выключателя с электронным блоком управления **Q2**.
  - Выдержка времени защиты от перегрузки  $t_r$  вышестоящего автоматического выключателя **Q1** должна быть больше либо равна выдержке времени  $t_r$  нижестоящего автоматического выключателя **Q2**.
  - Отношение уставок  $I_{sd} Q1/I_{sd} Q2$ , равное 1.5, достаточно для обеспечения селективности вышестоящего выключателя с электронным блоком управления **Q1** и нижестоящего выключателя с электронным блоком управления **Q2**.
  - Выдержка времени  $t_{sd}$  на срабатывание защиты от короткого замыкания вышестоящего автоматического выключателя **Q1** должна превышать выдержку времени  $t_{sd}$  нижестоящего автоматического выключателя **Q2**.
  - Если вышестоящий автоматический выключатель используется при  $I^2t$  OFF, нижестоящий автоматический выключатель не должен использоваться при  $I^2t$  ON.
- Энергетическая селективность зависит от конструкции и характеристик автоматических выключателей. Предел энергетической селективности может быть указан только производителем.

### Селективность защит от замыкания на землю

Для обеспечения селективности защит от замыкания на землю к порогу защиты  $I_g$  и выдержке времени  $t_g$  применяются следующие правила:

- Отношение уставок  $I_g Q1/I_g Q2$ , равное 1.3, достаточно для обеспечения селективности вышестоящего выключателя **Q1** и нижестоящего выключателя **Q2**.
- Выдержка времени  $t_g$  на срабатывание защиты от замыкания на землю вышестоящего автоматического выключателя **Q1** должна превышать выдержку времени  $t_g$  нижестоящего автоматического выключателя **Q2**.
- Если вышестоящий автоматический выключатель используется при  $I^2t$  OFF, нижестоящий автоматический выключатель не должен использоваться при  $I^2t$  ON.

### Предел селективности

В зависимости от номинального тока и настроек защит вышестоящего и нижестоящего автоматических выключателей селективность может быть:

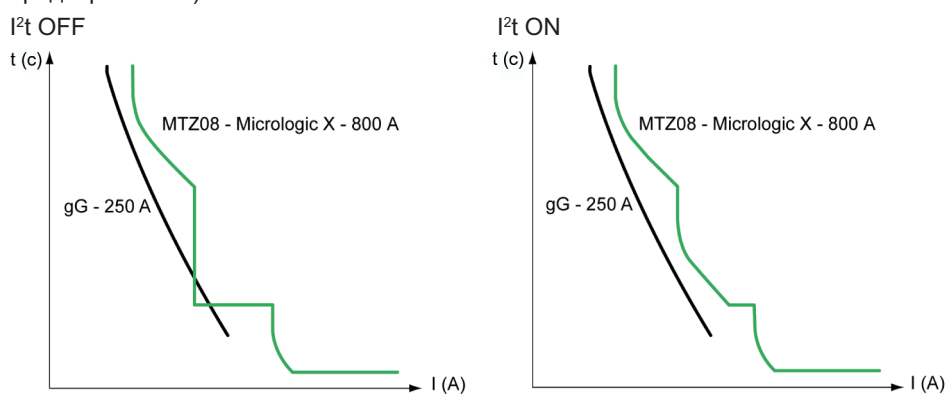
- частичной, т.е. обеспечиваемой до определенного значения тока КЗ (называемого предельным током селективности);
- полной, т.е. обеспечиваемой независимо от величины тока КЗ.

### Таблицы селективности

Компания Schneider Electric предоставляет таблицы селективности с указанием типа (частичная или полная) для всей номенклатуры автоматических выключателей (см. документ «Дополнительная техническая информация»).

### Функция $I^2t$ ON/OFF

Обратнозависимая характеристика  $I^2t$  в некоторых случаях позволяет обеспечить селективность. Применяется в случаях, когда вышестоящий или нижестоящий по отношению к автоматическому выключателю аппарат защиты имеет обратнозависимую характеристику (например, плавкий предохранитель).





---

## Глава 4

### Функции измерения

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие разделы:

Раздел	Наименование	Стр.
4.1	Стандартные функции измерения	98
4.2	Дополнительные функции измерения	137

## Раздел 4.1

### Стандартные функции измерения

#### Содержание раздела

Этот раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Точность измерений в соответствии с МЭК 61557-12	99
Характеристики измерений	105
Доступ к измерениям	111
Параметры сети	119
Измерение мгновенных значений	120
Измерение мощности	123
Алгоритм расчета мощности	126
Измерение энергии	127
Гармоники тока и напряжения	129
Показатели качества электроэнергии	130
Измерение коэффициента мощности PF и $\cos \varphi$	133

## Точность измерений в соответствии с МЭК 61557-12

### Измерения, выполняемые блоком управления Micrologic X

На основе измерений токов в фазах и нейтрали, а также фазных и линейных напряжений, блок управления Micrologic X отображает следующие параметры:

- Действующие значения токов и напряжений
- Активную, реактивную и полную мощность
- Активную, реактивную и полную энергию
- Коэффициент мощности
- Частоту
- Небаланс, а также THD и THD-R токов и напряжений.

Для основных электрических параметров рассчитывается средние значения.

Максимальные и минимальные значения фиксируются и сохраняются в энергонезависимой памяти. Они могут быть сброшены следующими способами:

- С дисплея Micrologic X
- С помощью ПО Escoreach
- С дисплея щитового индикатора FDM128
- Удаленно по шине связи
- На веб-странице интерфейса IFE/EIFE

Электрические параметры обновляются каждую секунду. Они отображаются:

- На дисплее Micrologic X, меню **Главная** → **Измерения** (см. стр. 42)
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ
- Через ПО Escoreach
- На дисплее щитового индикатора FDM128
- Удаленно по шине связи
- На веб-странице интерфейса IFE/EIFE

Доступность параметров зависит от типа используемого интерфейса. Не все интерфейсы поддерживают отображение полного набора данных (см. стр. 111).

Внешний источник питания 24 В пост. тока или встраиваемый элемент питания VPS необходим для отображения параметров, включая энергию, при уровне рабочего тока в главной цепи аппарата менее 20% номинального тока In.

Время загрузки – интервал времени между моментом подачи питания на блок управления и моментом начала выполнения измерений. Как правило, время загрузки не превышает 20 секунд.

### Точность измерений

Автоматические выключатели Masterpact MTZ с блоками управления Micrologic X выполняют измерения мощности и энергии в соответствии с классом точности 1.0 по МЭК 61557-12. Данный стандарт регламентирует требования к устройствам измерения и контроля эксплуатационных параметров, которые измеряют и контролируют электрические характеристики распределительных электрических сетей. Он распространяется как на устройства с внешними датчиками, такие как трансформаторы тока и/или напряжения с автономными счетчиками (PMD-S), так и на устройства со встроенными счетчиками (PMD-D), такие как автоматические выключатели.

Выключатель Masterpact MTZ, оборудованный блоком Micrologic X и собственными встроенными датчиками, является устройством класса точности 1.0 типа PMD-DD для измерения мощности и энергии в соответствии с МЭК 61557-12. Соответствует требованиям класса температуры K70 в соответствии с таблицей 6 МЭК 61557-12.

Стандарт МЭК 61557-12 определяет три уровня точности измерений, которые должны проверяться для обеспечения того или иного класса точности:

- Базовая точность (см. стр. 101)
- Эксплуатационная точность (см. стр. 102)
- Общая точность системы (см. стр. 104)

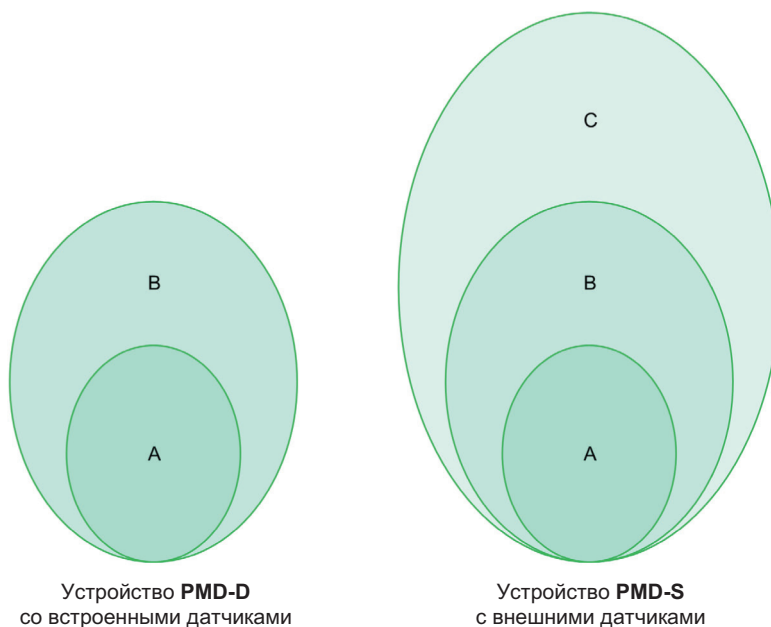
Устройства PMD-DD обеспечивают отсутствие общей системной погрешности благодаря встроенным датчикам тока (за счет отсутствия внешних датчиков тока и сопротивления их кабелей).

### Точность измерений электрических параметров

Точность представляет собой оценочное значение или процентное соотношение, на которое замеренное значение может отличаться от действительного значения. В соответствии с МЭК 61557-12, общая точность измерения в целом зависит от приборов, окружающей среды и других элементов.

На изображениях ниже показана общая точность электрических измерений, выполняемых:

- Устройствами PMD-D, со встроенными датчиками
- Устройствами PMD-S, с внешними датчиками



- A** Точность при нормальных условиях эксплуатации: базовая точность по МЭК 61557-12
- B** Точность вследствие воздействия влияющих факторов: эксплуатационная точность по МЭК 61557-12  
Точность измерений по МЭК 61000-4-30
- C** Общая системная точность по МЭК 61557-12

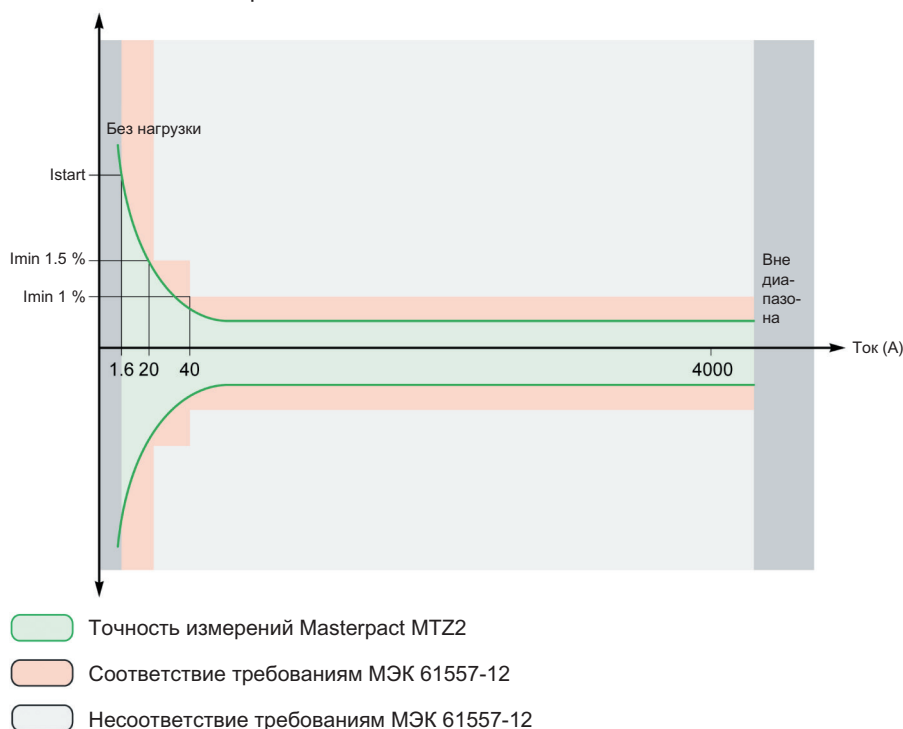
**Базовая точность: определение по МЭК 61557-12**

Суммарная точность измерительных приборов при использовании в нормальных условиях эксплуатации. В данном стандарте это процент измеренного значения, определенный в номинальном диапазоне, при прочих влияющих факторах, находящихся в нормальных условиях. Для Masterpact MTZ с Micrologic X основными действующими параметрами являются ток и коэффициент мощности.

В таблице ниже для всех типоразмеров Masterpact MTZ показано влияние значения тока на базовую погрешность:

Значение тока (в А) для активной мощности с точностью 1%		Masterpact		
Описание	Значение тока	MTZ1	MTZ2	MTZ3
Минимальное значение тока, при котором MTZ включается и начинает регистрировать параметры	$I_{st} = 0.04\% I_b$	1.6 А	1.6 А	3.2 А
Минимальное значение тока для обеспечения точности для измерения активной мощности и количества электроэнергии $\leq 1,5\%$	5% $I_b$	20 А	20 А	40 А
Минимальное значение тока для обеспечения точности для измерения активной мощности и количества электроэнергии $\leq 1\%$ с коэффициентом мощности = 1	10% $I_b$	40 А	40 А	80 А
Минимальное значение тока для обеспечения точности для измерения активной мощности и количества электроэнергии $\leq 1\%$ с коэффициентом мощности = от 0,5 индуктивн. до 0,8 емкостн.	20% $I_b$	80 А	80 А	160 А
Значение тока, в соответствии с которым соответствующая характеристика напрямую подключенного РМД (РМД D*) является неизменной	$I_b$	400 А	400 А	800 А
Максимальное значение тока, при котором MTZ соответствует требованиям точности данного стандарта	$I_{max}$	1600 А x 1.2	4000 А x 1.2	6300 А x 1.2

На графике ниже показан пример базовой точности измерений активной мощности и энергии в зависимости от рабочего тока автоматического выключателя Masterpact MTZ2. В соответствии с графиком точность измерений Masterpact MTZ2 соответствует требованиям стандарта МЭК 61557-12 либо превышает их.



### Эксплуатационная точность

МЭК 61557-12 определяет эксплуатационную точность как точность при нормальных рабочих условиях.

МЭК 61557-12 регламентирует испытания и максимальное изменение погрешности измерений в соответствии с различными факторами, такими как:

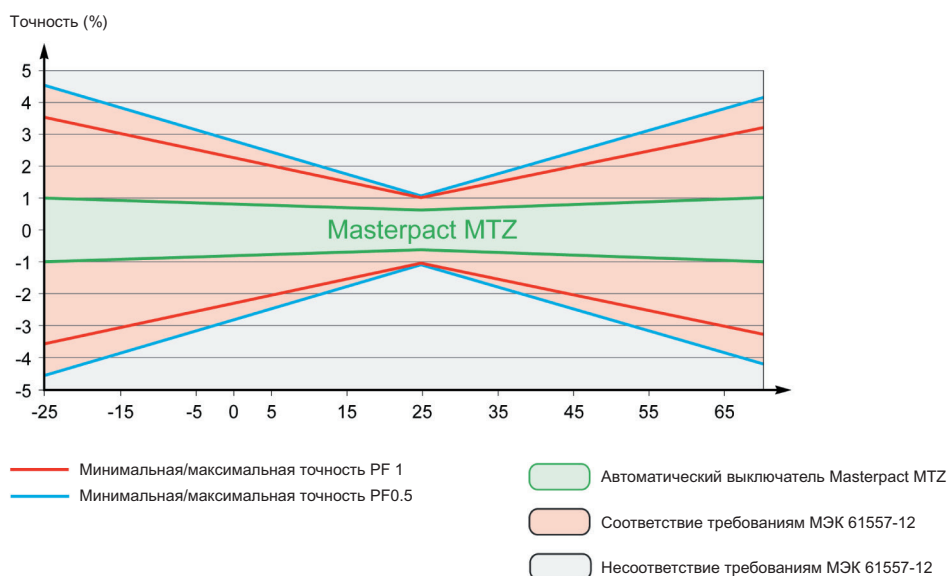
- Температура окружающей среды ( $T^{\circ}$ )
- Частота, небаланс, гармоники, ЭМС

Для Masterpact MTZ с Micrologic X основным влияющим фактором является температура  $T^{\circ}$ , поскольку Masterpact MTZ рассчитан на большие токи, которые являются причиной самонагрева.

В Masterpact MTZ измерения выполняются с высокой устойчивостью в пределах широкого диапазона температуры.

### Влияние температуры на точность измерений Masterpact MTZ

Изменение температуры вокруг встроенного трансформатора тока и блока Micrologic X, анализирующего значения измерений, между минимальным током и номинальным током может составлять около 90 °С. Поэтому влияние температуры на точность измерений особым образом учтено для обеспечения работы при температуре от -25 до 70 °С.



### Влияние ЭМС и прочих факторов на характеристики измерений Masterpact MTZ

Автоматические выключатели Masterpact MTZ с блоками управления Micrologic X обеспечивают высокий уровень сопротивляемости помехам. Эксплуатационная погрешность очень низка благодаря классу точности 1.0 в широком диапазоне условий эксплуатации.

В таблице ниже сведены требования стандарта и характеристики Masterpact MTZ с точки зрения воздействия влияющих факторов:

Влияющий фактор	Допустимое значение дополнительной погрешности согласно таблице 9 стандарта МЭК 61557-12 PMD DD CI 1		Дополнительная погрешность для Masterpact MTZ
Температура окружающей среды	PF 1	0.05% / K	< 0.01% / K
	PF 0.5 индуктивный	0.07% / K	< 0.01% / K
Внешнее питание	24 В пост. тока ±15%	0.1%	0%
Напряжение	PF 1: 80%/120% Un	0.7%	0%
	PF 0,5 инд: 80%/120% Un	1%	0%
Частота	PF 1: 49–51 Гц/59–61 Гц	0.5%	0%
	PF 0.5: 49–51 Гц/59–61 Гц	0.7%	0%
Обратная последовательность фаз		1.5%	0%
Небаланс напряжения	0 – 10%	2%	0%
Отсутствие напряжения	Отсутствует напряжение по 1 или 2 фазам	2%	0%
Гармоники тока и напряжения	10% Un – 5-я	0.8%	< 0.1%
	20% I <sub>max</sub> – 5-я		
	Нечетные гармоники тока	3%	< 0.1%
	Промежуточные гармоники тока	3%	< 0.1%
Отклонение синфазного напряжения	0–690 В пер. тока/ заземление	0.5%	0%
Постоянная магнитная индукция	МЭК 61326	2%	0%
Радиочастотные электромагнитные поля	МЭК 61326	2%	< 1%
Наводимые помехи и радиочастотные поля	МЭК 61326	2%	< 1%

### Общая точность системы

Стандарт МЭК 61557-12 определяет общую системную точность как общую погрешность системы, включая погрешность контрольно-измерительных приборов, внешних датчиков и влияние внешней проводки между устройствами в номинальных условиях.

Для автоматических выключателей Masterpact MTZ со встроенными датчиками тока и напряжения при применении до 690 В пер. тока общая системная точность равна эксплуатационной точности.

## Характеристики измерений

### Представление

В таблицах ниже указаны доступные измерения, для каждого из которых приведена следующая информация:

- Единица измерения
- Диапазон измерений
- Точность
- Диапазон точности

### Токи

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующее значение тока I1, I2, I3</li> <li>• Максимальное значение тока I1 MAX, I2 MAX, I3 MAX</li> <li>• Максимальное действующее значение токов I1, I2, I3, IN</li> <li>• Наибольшее максимальных значений фазного тока</li> <li>• Минимальное значение тока I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN</li> <li>• Наименьшее минимальных значений фазного тока</li> </ul>	A	0–20 In	+/-0.5%	MTZ1: 40–(1,600 x 1.2) MTZ2: 40–(4,000 x 1.2) MTZ3: 80–(6,300 x 1.2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующее значение тока в нейтрали IN<sup>1</sup></li> <li>• Максимальное значение тока в нейтрали IN MAX<sup>1</sup></li> <li>• Минимальное значение тока в нейтрали IN MIN<sup>1</sup></li> </ul>	A	0–20 In	+/-1%	MTZ1: 40–(1,600 x 1.2) MTZ2: 40–(4,000 x 1.2) MTZ3: 80–(6,300 x 1.2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Среднее значение тока Iсредн.</li> <li>• Максимальное среднее значение тока Iсредн. MAX</li> <li>• Минимальное среднее значение тока Iсредн. MIN</li> </ul>	A	0–20 In	+/-0.5%	MTZ1: 40–(1,600 x 1.2) MTZ2: 40–(4,000 x 1.2) MTZ3: 80–(6,300 x 1.2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующее значение тока замыкания на землю</li> <li>• Максимальное значение тока замыкания на землю</li> <li>• Минимальное значение тока замыкания на землю</li> </ul>	A	0–20 In	5%	MTZ1: 40–(1,600 x 1.2) MTZ2: 40–(4,000 x 1.2) MTZ3: 80–(6,300 x 1.2)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Действующее значение тока утечки на землю<sup>2</sup></li> <li>• Минимальное значение тока утечки на землю<sup>2</sup></li> </ul>	A	0–30 A	10%	0.1–30 A
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENCT. 2 Применимо к блокам управления Micrologic 7.0 X.				

### Небаланс тока

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Небаланс тока I1 небаланса, I2 небаланса, I3 небаланса</li> <li>• Максимальное значение небаланса тока I1 небал. MAX, I2 небал. MAX, I3 небал. MAX</li> <li>• Максимальный небаланс тока по 3 фазам</li> <li>• Наибольшее максимальных значений небаланса тока по 3 фазам</li> </ul>	%	0–100%	+/-5	0–100%

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Диапазон точности указан для токов 0.2–1.2 In.

## Напряжение

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>Действующее значение линейного напряжения U12, U23, U31</li> <li>Максимальное значение линейного напряжения U12 MAX, U23 MAX, U31 MAX</li> <li>Минимальное значение линейного напряжения U12 MIN, U23 MIN, U31 MIN</li> </ul>	В	0–1,150 В	+/-0.5%	208–690 x 1.2 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Действующее значение фазного напряжения V1N, V2N, V3N<sup>1</sup></li> <li>Максимальное значение фазного напряжения V1N MAX, V2N MAX, V3N MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальное значение фазного напряжения V1N MIN, V2N MIN, V3N MIN<sup>1</sup></li> </ul>	В	0–660 В	+/-0.5%	120–400 x 1.2 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение линейного напряжения Uсредн. LL</li> <li>Максимальное среднее значение линейного напряжения Uсредн. LL MAX</li> <li>Минимальное среднее значение линейного напряжения Uсредн. LL MIN</li> </ul>	В	0–1,150 В	+/-0.5%	208–690 x 1.2 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение фазного напряжения Vсредн. LN<sup>1</sup></li> <li>Максимальное среднее значение фазного напряжения Vсредн. LN MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальное среднее значение фазного напряжения Vсредн. LN MIN<sup>1</sup></li> </ul>	В	0–600 В	+/-0.5%	120–400 x 1.2 В
<p><sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.</p>				

## Небаланс напряжения

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>Небаланс линейного напряжения U12 небаланса, U23 небаланса, U31 небаланса</li> <li>Максимальное значение небаланса линейного напряжения U12 небал. MAX, U23 небал. MAX, U31 небал. MAX</li> <li>Максимальное значение небаланса линейного напряжения по 3 фазам</li> <li>Наибольшее максимальных значений небаланса линейных напряжений по 3 фазам</li> </ul>	%	0–100%	+/-0.5	0–10%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Небаланс фазного напряжения V1N небаланса, V2N небаланса, V3N небаланса<sup>1</sup></li> <li>Максимальное значение небаланса фазного напряжения V1N небал. MAX, V2N небал. MAX, V3N небал. MAX<sup>1</sup></li> <li>Максимальное значение небаланса линейного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> <li>Наибольшее максимальных значений небаланса линейных фазных напряжений по 3 фазам<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–100%	+/-0.5	0–10%
<p><sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.</p>				

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Диапазон точности указан для напряжений 208–690 x 1.2 В пер. тока.

## Мощность

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>Активная мощность по каждой фазе P1, P2, P3<sup>1</sup></li> <li>Максимальная активная мощность по каждой фазе P1 MAX, P2 MAX, P3 MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальная активная мощность по каждой фазе P1 MIN, P2 MIN, P3 MIN<sup>1</sup></li> </ul>	кВт	-16000–16000 кВт	+/-1%	См. примечание ниже
<ul style="list-style-type: none"> <li>Активная мощность по 3 фазам Ptot</li> <li>Максимальная активная мощность по 3 фазам Ptot MAX</li> <li>Минимальная активная мощность по 3 фазам Ptot MIN</li> </ul>	кВт	-16000–16000 кВт	+/-1%	См. примечание ниже
<ul style="list-style-type: none"> <li>Реактивная мощность по каждой фазе Q1, Q2, Q3<sup>1</sup></li> <li>Максимальная реактивная мощность по каждой фазе Q1 MAX, Q2 MAX, Q3 MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальная реактивная мощность по каждой фазе Q1 MIN, Q2 MIN, Q3 MIN<sup>1</sup></li> </ul>	кВар	-16000– 16000 кВар	+/-2%	См. примечание ниже
<ul style="list-style-type: none"> <li>Реактивная мощность по 3 фазам Qtot</li> <li>Максимальная реактивная мощность по 3 фазам Qtot MAX</li> <li>Минимальная реактивная мощность по 3 фазам Qtot MIN</li> </ul>	кВар	-16000– 16000 кВар	+/-1%	См. примечание ниже
<ul style="list-style-type: none"> <li>Полная мощность по каждой фазе S1, S2, S3<sup>1</sup></li> <li>Максимальная полная мощность по каждой фазе S1 MAX, S2 MAX, S3 MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальная полная мощность по каждой фазе S1 MIN, S2 MIN, S3 MIN<sup>1</sup></li> </ul>	кВА	0–16000 кВА	+/-1%	См. примечание ниже
<ul style="list-style-type: none"> <li>Полная мощность по 3 фазам Stot</li> <li>Максимальная полная мощность по 3 фазам Stot MAX</li> <li>Минимальная полная мощность по 3 фазам Stot MIN</li> </ul>	кВА	0–16000 кВА	+/-1%	См. примечание ниже
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.				

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Точность измерения мощности в соответствии с МЭК 61557-12 определяется диапазоном тока, напряжением и коэффициентом мощности.

## Эксплуатационные параметры

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
Квадрант мощности	–	1, 2, 3, 4	–	–
Последовательность фаз	–	123 или 132	–	–
Тип нагрузки (тип коэффициента мощности)	–	Опережающий или отстающий	–	–

**Коэффициент мощности PF и cos φ**

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент мощности по 3 фазам PF</li> <li>Максимальное значение коэффициента мощности PF MAX</li> <li>Минимальное значение коэффициента мощности PF MIN</li> </ul>	—	-1.00–1.00	+/-0.02	0.5 инд – 0.8 емк
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент мощности по каждой фазе PF1, PF2, PF3<sup>1</sup></li> <li>Максимальный коэффициент мощности по каждой фазе PF1 MAX, PF2 MAX, PF3 MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальный коэффициент мощности по каждой фазе PF1 MIN, PF2 MIN, PF3 MIN<sup>1</sup></li> </ul>	—	-1.00–1.00	+/-0.02	0.5 инд – 0.8 емк
<ul style="list-style-type: none"> <li>cos φ по 3 фазам</li> <li>Максимальное значение cos φ MAX</li> <li>Минимальное значение cos φ MIN</li> </ul>	—	-1.00–1.00	+/-0.02	0.5 инд – 0.8 емк
<ul style="list-style-type: none"> <li>cos φ по каждой фазе cos φ 1, cos φ 2, cos φ 3<sup>1</sup></li> <li>Максимальный cos φ по каждой фазе cos φ 1 MAX, cos φ 2 MAX, cos φ 3 MAX<sup>1</sup></li> <li>Минимальный cos φ по каждой фазе cos φ 1 MIN, cos φ 2 MIN, cos φ 3 MIN<sup>1</sup></li> </ul>	—	-1.00–1.00	+/-0.02	0.5 инд – 0.8 емк
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.				

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Точность измерения коэффициента мощности в соответствии с МЭК 61557-12 определяется диапазоном тока и напряжением.

**Коэффициент гармонических искажений тока и напряжения относительно основной гармоники (THD)**

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент гармонических искажений (THD) тока по каждой фазе THD(I1), THD(I2), THD(I3)</li> </ul>	%	0–1000%	+/-1.5	0–100% при I > 80 А
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN)<sup>1</sup></li> <li>Максимальный коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN)<sup>1</sup></li> <li>Минимальный коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN)<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–1000%	+/-1.5 x THD/100	100–200%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент гармонических искажений (THD) линейного напряжения THD(U12), THD(U23), THD(U31)</li> </ul>	%	0–1000%	+/-0.6	0–20% при V > 208 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Коэффициент гармонических искажений (THD) фазного напряжения THD(V1N), THD(V2N), THD(V3N)<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–1000%	+/-0.6	0–20% при V > 120 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам</li> <li>Максимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам</li> <li>Минимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам</li> </ul>	%	0–1000%	+/-1.5	0–100% при I > 80 А
<ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам</li> <li>Максимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам</li> <li>Минимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам</li> </ul>	%	0–1000%	+/-0.6	0–20% при V > 208 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> <li>Минимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> <li>Максимальное среднее значение коэффициента гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–1000%	+/-0.6	0–20% при V > 208 В
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.				

**Коэффициент нелинейных искажений тока и напряжения относительно среднеквадратичной суммы гармоник (THD-R)**

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по каждой фазе THD-R(I1), THD-R(I2), THD-R(I3)</li> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN)<sup>1</sup></li> <li>• Максимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN) MAX<sup>1</sup></li> <li>• Минимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN) MIN<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–100%	+/-1.5 x THD/100	0–100%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения THD-R(U12), THD-R(U23), THD-R(U31)</li> </ul>	%	0–100%	+/-0.6	0–20% при V > 208 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения THD-R(V1N), THD-R(V2N), THD-R(V3N)<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–100%	+/-0.6	0–20% при V > 120 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам</li> <li>• Максимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам</li> <li>• Минимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам</li> </ul>	%	0–100%	+/-1.5 x THD/100	0–100%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам</li> <li>• Максимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам</li> <li>• Минимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам</li> </ul>	%	0–100%	+/-0.6	0–20% при V > 208 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> <li>• Максимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> <li>• Минимальный коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам<sup>1</sup></li> </ul>	%	0–100%	+/-0.6	0–20% при V > 120 В
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.				

**Частота**

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Частота</li> <li>• Максимальная частота</li> <li>• Минимальная частота</li> </ul>	Гц	40–70 Гц	+/-0.2%	45–65 Гц

**Измерения электроэнергии (обнуляемые)**

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
Общая активная энергия E <sub>p</sub>	кВт·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Активная энергия E <sub>p</sub> полученная и E <sub>p</sub> поставленная	кВт·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	
Общая реактивная энергия E <sub>q</sub>	кВар·ч	от -10000000 до 10000000 кВар·ч	+/- 2%	
Реактивная энергия E <sub>q</sub> полученная и E <sub>q</sub> поставленная	кВар·ч	от -10000000 до 10000000 кВар·ч	+/- 2%	
Полная энергия E <sub>s</sub>	кВА·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Точность измерений энергии в соответствии с МЭК 61557-12 определяется диапазоном тока, напряжением и коэффициентом мощности.

Измерения электроэнергии (необнуляемые)

Тип измерений	Ед. изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
Общая активная энергия $E_p$	кВт·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Активная энергия $E_p$ полученная и $E_p$ поставленная	кВт·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	
Общая реактивная энергия $E_q$	кВар·ч	от -10000000 до 10000000 кВар·ч	+/- 2%	
Реактивная энергия $E_q$ полученная и $E_q$ поставленная	кВар·ч	от -10000000 до 10000000 кВар·ч	+/- 2%	
Полная энергия $E_s$	кВА·ч	от -10000000 до 10000000 кВт·ч	+/-1%	

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Точность измерений энергии в соответствии с МЭК 61557-12 определяется диапазоном тока, напряжением и коэффициентом мощности.

## Доступ к измерениям

### Представление

Измерения отображаются следующими способами:

- На дисплее блока управления Micrologic X
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ по Bluetooth-соединению
- Через ПО Ecoreach
- На дисплее щитового индикатора FDM128
- Дистанционно по шине связи
- На веб-страницах интерфейсов IFE/EIFE

В таблицах ниже показано, какие измерения отображаются каждым из вышеуказанных интерфейсов.

### Токи

Доступность параметров зависит от типа используемого интерфейса. Не все интерфейсы поддерживают отображение полного набора данных.

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Действующее значение тока I1, I2, I3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение тока <sup>1</sup> MAX, I2 MAX, I3 MAX	✓	–	✓	✓	✓	✓
Максимальное действующее значение токов I1, I2, I3, IN	–	–	–	✓	✓	–
Наибольшее максимальных значений фазного тока	–	–	–	–	✓	–
Минимальное значение тока I1 MIN, I2 MIN, I3 MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Наименьшее минимальных значений фазного тока	–	–	–	–	✓	–
Действующее значение тока в нейтрали IN MAX <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение тока в нейтрали IN MAX <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное значение тока в нейтрали IN MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	✓
Среднее значение тока Iсредн.	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное среднее значение тока Iсредн. MAX	–	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное среднее значение тока Iсредн. MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Действующее значение тока замыкания на землю	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение тока замыкания на землю	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное значение тока замыкания на землю	–	–	✓	✓	✓	✓
Действующее значение тока утечки на землю <sup>2</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение тока утечки на землю <sup>2</sup>	✓	–	✓	✓	✓	✓

1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENCT.  
2 Применимо к блокам управления Micrologic 7.0 X

### Небаланс тока

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Небаланс тока I1 небаланса, I2 небаланса, I3 небаланса	–	–	✓	–	✓	–
Максимальное значение небаланса тока I1 небал MAX, I2 небал MAX, I3 небал MAX	–	–	✓	–	✓	–
Максимальный небаланс тока по 3 фазам	✓	–	✓	✓	✓	–
Наибольшее максимальных значений небаланса тока по 3 фазам	✓	–	✓	✓	✓	–

### Напряжение

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Действующее значение линейного напряжения U12, U23, U31	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение линейного напряжения U12 MAX, U23 MAX, U31 MAX	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное значение линейного напряжения U12 MIN, U23 MIN, U31 MIN	✓	–	✓	✓	✓	✓
Действующее значение фазного напряжения V1N, V2N, V3N <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение фазного напряжения V1N MAX, V2N MAX, V3N MAX <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение фазного напряжения V1N MIN, V2N MIN, V3N MIN <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	✓
Среднее значение линейного напряжения Усредн. LL	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное среднее значение линейного напряжения Усредн. LL MAX	–	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное среднее значение линейного напряжения Усредн. LL MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Среднее значение фазного напряжения Усредн. LN <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	✓
Максимальное среднее значение фазного напряжения Усредн. LN MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное среднее значение фазного напряжения Усредн. LN MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	✓

<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.

Небаланс напряжения

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Небаланс линейного напряжения U12 небаланса, U23 небаланса, U31 небаланса	–	–	✓	–	✓	–
Максимальный небаланс линейных напряжений U12 небаланса MAX, U23 небаланса MAX, U31 небаланса MAX	–	–	✓	–	✓	–
Максимальный небаланс линейных напряжений по 3 фазам	✓	✓	✓	✓	✓	–
Наибольшее максимальных значений небаланса линейного напряжения по 3 фазам	✓	–	✓	✓	✓	–
Небаланс фазного напряжения V1N небаланса, V2N небаланса, V3N небаланса <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Максимальный небаланс фазного напряжения V1N небаланса MAX, V2N небаланса MAX, V3N небаланса MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Максимальный небаланс фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	–
Наибольшее максимальных значений небаланса фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.						

## Мощность

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Активная мощность по каждой фазе P1, P2, P3 <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Максимальная активная мощность по каждой фазе P1 MAX, P2 MAX, P3 MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Минимальная активная мощность по каждой фазе P1 MIN, P2 MIN, P3 MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Суммарная активная мощность Ptot	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальная суммарная активная мощность Ptot MAX	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальная суммарная активная мощность Ptot MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Реактивная мощность по каждой фазе Q1, Q2, Q3 <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Максимальная реактивная мощность по каждой фазе Q1 MAX, Q2 MAX, Q3 MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Максимальная реактивная мощность по каждой фазе Q1 MIN, Q2 MIN, Q3 MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Суммарная реактивная мощность Qtot	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальная суммарная реактивная мощность Qtot MAX	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальная суммарная реактивная мощность Qtot MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Полная мощность по каждой фазе S1, S2, S3 <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Максимальная полная мощность по каждой фазе S1 MAX, S2 MAX, S3 MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Минимальная полная мощность по каждой фазе S1 MIN, S2 MIN, S3 MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Суммарная полная мощность Stot	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальная суммарная полная мощность Stot MAX	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальная суммарная полная мощность Stot MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.						

## Эксплуатационные параметры

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Рабочий квадрант	–	–	–	–	✓	–
Чередование фаз	–	✓	–	✓	✓	–
Тип нагрузки	✓	–	✓	✓	✓	–

Коэффициент мощности и  $\cos \varphi$

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Коэффициент мощности PF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальное значение коэффициента мощности PF MAX	–	–	✓	✓	✓	✓
Минимальное значение коэффициента мощности PF MIN	–	–	✓	✓	✓	✓
Коэффициент мощности по каждой фазе PF1, PF2, PF3 <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Максимальное значение коэффициента мощности по каждой фазе PF1 MAX, PF2 MAX, PF3 MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Минимальное значение коэффициента мощности по каждой фазе PF1 MIN, PF2 MIN, PF3 MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Значение $\cos \varphi$	✓	✓	✓	✓	✓	–
Максимальное значение $\cos \varphi$ MAX	–	–	✓	✓	✓	–
Минимальное значение $\cos \varphi$ MIN	–	–	✓	✓	✓	–
Значение $\cos \varphi$ по каждой фазе $\cos \varphi$ 1, $\cos \varphi$ 2, $\cos \varphi$ 3 <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Максимальное значение $\cos \varphi$ по каждой фазе $\cos \varphi$ 1 MAX, $\cos \varphi$ 2 MAX, $\cos \varphi$ 3 MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Минимальное значение $\cos \varphi$ по каждой фазе $\cos \varphi$ 1 MIN, $\cos \varphi$ 2 MIN, $\cos \varphi$ 3 MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
1 Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.						

**Коэффициент гармонических искажений тока и напряжения относительно основной гармоники (THD)**

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Коэффициент гармонических искажений (THD) тока по каждой фазе THD(I1), THD(I2), THD(I3)	✓	–	✓	✓	✓	–
Коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN) <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Макс. коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN) MAX <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Мин. коэффициент гармонических искажений (THD) тока в нейтрали THD(IN) MIN <sup>1</sup>	–	–	✓	✓	✓	–
Коэффициент гармонических искажений (THD) линейного напряжения THD(U12), THD(U23), THD(U31)	✓	–	✓	✓	✓	–
Коэффициент гармонических искажений (THD) фазного напряжения THD(V1N), THD(V2N), THD(V3N) <sup>1</sup>	✓	–	✓	✓	✓	–
Средний коэффициент гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам	✓	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам	✓	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент гармонических искажений (THD) тока по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Средний коэффициент гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам	✓	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам	✓	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент гармонических искажений (THD) линейного напряжения по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Средний коэффициент гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	✓	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	✓	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент гармонических искажений (THD) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–

<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.

**Коэффициент нелинейных искажений тока и напряжения относительно среднеквадратичной суммы гармоник (THD-R)**

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по каждой фазе THD-R(I1), THD-R(I2), THD-R(I3),	–	–	✓	–	✓	–
Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN) <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Макс. коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN) MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Мин. коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока в нейтрали THD-R(IN) MAX <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения THD-R(U12), THD-R(U23), THD-R(U31)	–	–	✓	–	✓	–
Коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения THD-R(V1N), THD-R(V2N), THD-R(V3N) <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) тока по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) линейного напряжения по 3 фазам	–	–	✓	–	✓	–
Средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Макс. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–
Мин. средний коэффициент нелинейных искажений (THD-R) фазного напряжения по 3 фазам <sup>1</sup>	–	–	✓	–	✓	–

<sup>1</sup> Применимо к 4-полюсным автоматическим выключателям или 3-полюсным автоматическим выключателям с активированной функцией ENVТ.

### Частота

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Частота	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Максимальная частота	✓	–	✓	✓	✓	✓
Минимальная частота	✓	–	✓	✓	✓	✓

### Измерения электроэнергии (обнуляемые)

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Общая активная энергия $E_p$	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Активная энергия $E_p$ полученная и $E_p$ поставленная	✓	✓	✓	✓	✓	–
Общая реактивная энергия $E_q$	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Реактивная энергия $E_q$ полученная и $E_q$ поставленная	✓	✓	✓	✓	✓	–
Полная энергия $E_s$	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### Измерения электроэнергии (необнуляемые)

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Общая активная энергия $E_p$	–	–	✓	–	✓	–
Активная энергия $E_p$ полученная и $E_p$ поставленная	–	–	✓	✓	✓	–
Общая реактивная энергия $E_q$	–	–	✓	–	✓	–
Реактивная энергия $E_q$ полученная и $E_q$ поставленная	–	–	✓	–	✓	–
Полная энергия $E_s$	–	–	✓	–	✓	–

## Параметры сети

### Представление

Следующие параметры относятся к характеристикам локальной сети. Они используются измерительными функциями блока управления Micrologic X. Эти настройки не влияют на функции защиты.

### Номинальное линейное напряжение

Возможные значения: 208 В / 220 В / 230 В / 240 В / 380 В / 400 В / 415 В / 440 В / 480 В / 500 В / 525 В / 550 В / 575 В / 600 В / 660 В / 690 В / 1,000 В.

По умолчанию = 400 В.

Номинальное напряжение может быть задано следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Сеть** → **Напряжение**
- Через ПО Escoreach
- Отправкой команды по шине связи

### Номинальная частота

Возможные значения:

- 50 Гц
- 60 Гц

Номинальная частота может быть задана следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Сеть** → **Частота**
- Через ПО Escoreach
- Отправкой команды по шине связи

### Коэффициент трансформации напряжения

Коэффициент трансформации напряжения является соотношением между напряжением первичной и вторичной обмоток трансформатора напряжения (ТН).

Напряжение первичной обмотки трансформатора (VT in – первичное) задается в интервале 100–1250 с шагом 1 (заводская уставка: 690 В).

Напряжение вторичной обмотки трансформатора (VT out – вторичное) задается в интервале 100–690 с шагом 1 (заводская уставка: 690 В).

Напряжение первичной и вторичной обмоток может быть задано следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Сеть** → **Кэфф. ТН**
- Через ПО Escoreach
- По шине передачи данных

## Измерение мгновенных значений

### Представление

Блок управления Micrologic X выполняет следующие измерения:

- Измерение действующих значений токов:
  - Ток в каждой фазе и нейтрали (если нейтраль имеется)
  - Ток замыкания на землю
  - Ток утечки на землю (Micrologic 7.0 X)
- Расчет средних значений
- Определение максимальных и минимальных значений для этих электрических параметров
- Измерение действующих линейных и фазных напряжений в реальном времени
- Расчет следующих электрических параметров по действующим значениям тока и напряжения:
  - Средние значения линейных и фазных напряжений
  - Ток небаланса
  - Небаланс фазных и линейных напряжений
- Расчет следующих электрических параметров по выборке значений токов и напряжений:
  - Энергия (см. стр. 123)
  - Показатели качества: частота, THD(I), THD(V), THD-R(I), and THD-R(V) (см. стр. 130), измерения коэффициент мощности и  $\cos \phi$  (см. стр. 133)
- Отображение эксплуатационных параметров: рабочий квадрант, чередование фаз, тип нагрузки
- Определение максимального и минимального значений для этих электрических параметров
- Отображение в реальном времени измерений, выполняемых тремя счетчиками энергии (активной, реактивной, полной) с использованием значений суммарной мощности (см. стр. 123)

При расчете действующих значений учитываются гармоники тока и напряжения до пятнадцатого порядка. За один рабочий период (20 мс) выполняется 40 измерительных выборок (через равные интервалы времени).

Измеренные в реальном времени или вычисленные значения электрических параметров обновляются один раз в секунду при номинальной частоте.

### Настройка типа сети

На 3-полюсных выключателях возможно активировать тип сети:

- ENCT (внешний трансформатор тока защиты нейтрали)
- ENVТ (внешний вывод напряжения нейтрали)

Тип сети может быть задан следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Измерения** → **System Type**.
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи

### Измерение тока в нейтрали

4-полюсные автоматические выключатели и 3-полюсные автоматические выключатели с активированной функцией ENCT измеряют ток в нейтрали:

- Для 3-полюсных автоматических выключателей ток в нейтрали измеряется с помощью внешнего трансформатора тока нейтрали. За дополнительной информацией обратитесь к техническому каталогу «*Masterpact MTZ. Силовые автоматические выключатели и выключатели-разъединители*».
- Для 4-полюсного выключателя ток в нейтрали измеряется штатным способом.

Ток в нейтрали измеряется также, как и в фазные токи.

### Измерение тока замыкания на землю

Ток замыкания на землю рассчитывается или измеряется таким же образом, как фазные токи, в зависимости от исполнения автоматического выключателя, как показано в таблице ниже:

Исполнение автоматического выключателя	Ток замыкания на землю $I_g$
3P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3$
4P	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$
3P + ENCT	$I_g = I_1 + I_2 + I_3 + I_N$ (ENCT)
3P или 4P + SGR	$I_g = I$ SGR

### Измерение тока утечки (Micrologic 7.0 X)

Ток утечки на землю измеряется прямоугольным датчиком, охватывающим три фазы или три фазы и нейтраль.

### Измерение фазных напряжений

4-полюсные автоматические выключатели или 3-полюсные автоматические выключатели с активированной и подключенной функцией ENVТ измеряют фазные напряжения V1N, V2N и V3N:

- Для 3-полюсных автоматических выключателей необходимо:
  - Подключить провод от ENVТ к нейтральному проводнику
  - Указать значение типа сети – ENVТ
- Для 4-полюсных выключателей фазное напряжение измеряется штатным способом, также как и линейное.

### Расчет средних значений токов и напряжений

Блок управления Micrologic X рассчитывает:

- Среднее значение тока I<sub>средн.</sub> как среднеарифметическое значение токов по 3 фазам:  

$$I_{\text{средн.}} = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$$
- Среднее значение напряжения:
  - Линейное U<sub>средн.</sub> как среднеарифметическое значение трех линейных напряжений:  

$$U_{\text{средн.}} = (U_{12} + U_{23} + U_{31}) / 3$$
  - Фазное V<sub>средн.</sub> как среднеарифметическое значение трех фазных напряжений (для 4-полюсных автоматических выключателей или 3-полюсных автоматических выключателей с активированной функцией ENVТ):  

$$V_{\text{средн.}} = (U_{1N} + U_{2N} + U_{3N}) / 3$$

### Измерение небаланса токов и напряжений

Блок управления Micrologic Xs рассчитывает ток небаланса для каждой фазы (3 значения) и максимальное значение тока небаланса.

Ток небаланса – это процент от среднего тока:

$$I_k \text{ unbalance (\%)} = \frac{|I_k - I_{\text{avg}}|}{I_{\text{avg}}} \times 100, \text{ где } k = 1, 2, 3$$

Блок управления Micrologic X рассчитывает:

- Линейные напряжения небаланса для каждой фазы (3 значения) и максимальное значение линейного напряжения небаланса
- Фазные напряжения небаланса для каждой фазы (3 значения) и максимальное значение фазного напряжения небаланса.

Напряжение небаланса выражается в процентах по отношению к среднему значению напряжения (V<sub>средн.</sub>):

$$V_{jk} \text{ unbalance (\%)} = \frac{|V_{jk} - V_{\text{avg}}|}{V_{\text{avg}}} \times 100, \text{ где } jk = 12, 23, 33 \text{ или } 1N, 2N, 3N$$

### Максимальные/минимальные значения

Блок управления Micrologic X определяет максимальные (MAX) и минимальные (MIN) значения, достигаемые следующими электрическими параметрами за период от последнего сброса до настоящего времени:

- Ток: фазные токи и ток нейтрали, средние токи и токи небаланса
- Напряжение: линейные и фазные напряжения, средние напряжения и напряжение небаланса
- Мощность: суммарная мощность и мощность по фазам (активная, реактивная и полная)
- Полное гармоническое искажение: коэффициенты гармонических искажений THD и THD-R токов и напряжений
- Частота
- Наибольший максимум токов по 3 фазам
- Наименьший минимум токов по 3 фазам
- Наибольший максимум токов небаланса по 3 фазам
- Наибольший максимум линейных напряжений небаланса по 3 фазам
- Наибольший максимум фазных напряжений небаланса по 3 фазам

### Сброс максимальных/минимальных значений

Максимальные и минимальные значения могут быть сброшены следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню:
  - Главная → Измерения → Ток
  - Главная → Измерения → Напряжение
  - Главная → Измерения → Мощность
  - Главная → Измерения → Частота
  - Главная → Измерения → I гармон.
  - Главная → Измерения → U гармон.
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем
- С веб-страниц интерфейсов IFE/EIFE

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Максимальные и минимальные значения коэффициента мощности и  $\cos \Phi$  могут быть сброшены только:

- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем
- С веб-страниц интерфейсов IFE/EIFE

Для выбранной группы электрических параметров сбрасываются все максимальные и минимальные значения.

Сброс максимальных и минимальных значений генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Сброс MIN/MAX токов	Измерения	Низкий
Сброс MIN/MAX напряжений	Измерения	Низкий
Сброс MIN/MAX мощности	Измерения	Низкий
Сброс MIN/MAX частоты	Измерения	Низкий
Сброс MIN/MAX гармоник	Измерения	Низкий
Сброс MIN/MAX коэффициента мощности	Измерения	Низкий

## Измерение мощности

### Представление

Блок управления рассчитывает электрические параметры, необходимые для управления энергоснабжением:

- В режиме реального времени:
  - Активную мощность (общую  $P_{tot}$  и по фазам) в кВт
  - Реактивную мощность (общую  $Q_{tot}$  и по фазам) в кВАР
  - Полную мощность (общую и по фазам) в кВА
- Максимальное и минимальное значения для каждого вида мощности
- Значения  $\cos \varphi$  и коэффициента мощности (PF) (общие и по фазам)
- Рабочий квадрант мощности и тип нагрузки (опережающая или отстающая)

Все указанные электрические параметры рассчитываются непрерывно, и их значение обновляется один раз в секунду при номинальной частоте.

### Принцип измерения мощности

Блок управления рассчитывает значения мощности по выборке значений токов и напряжений.

Принцип расчета основан на:

- Определении мощности
- Алгоритме, зависящем от исполнения выключателя (4-полюсный или 3-полюсный) (*см. стр. 126*)
- Установленном знаке мощности (выключатель запитан сверху или снизу)

В расчетах учитываются гармоники до пятнадцатого порядка включительно.

### Метод расчета полной мощности

Суммарная реактивная и полная мощность может быть рассчитана одним из двух следующих методов:

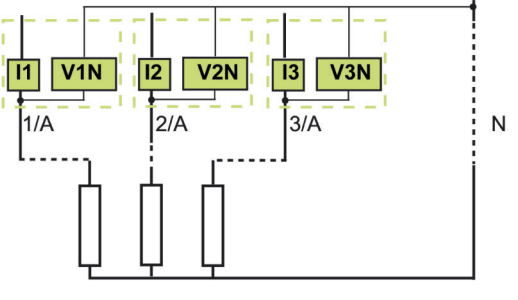
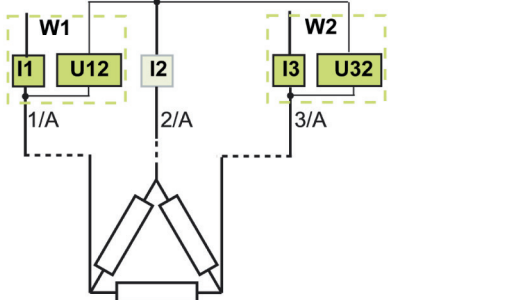
- Векторным
- Арифметическим (заводская уставка)

Метод расчета может быть задан следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Измерения** → **Расч. Рсумм**
- Через ПО Ecoreach

**3-полюсный и 4-полюсный автоматические выключатели**

Алгоритм расчета зависит исполнения выключателя и наличия или отсутствия измерения напряжения на проводнике нейтрали.

4-полюсный или 3-полюсный с функцией ENVT: метод 3 ваттметров	3-полюсный без функции ENVT: метод 2 ваттметров
	
<p>При измерении напряжения на нейтрали (4-полюсный или 3-полюсный автоматический выключатель с подключенной функцией ENVT) блок управления измеряет мощность с помощью трех однофазных нижестоящих нагрузок.</p>	<p>Когда измерение напряжения на нейтрали отсутствует (3-полюсный автоматический выключатель), блок управления измеряет мощность, используя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ток 2 фаз (I1 и I3) и напряжения каждой из этих двух фаз относительно третьей (U12 и U23)</li> <li>• Определение, что ток в нейтрали равен нулю: <math>\vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = 0</math></li> </ul>

В таблице ниже приведены способы расчета в зависимости от исполнения выключателя:

Метод	3-полюсный автоматический выключатель, нераспределенная нейтраль	3-полюсный автоматический выключатель, распределенная нейтраль	3-полюсный автоматический выключатель, распределенная нейтраль (с функцией ENVT)	4-полюсный автоматический выключатель
2 ваттметров	✓	✓ 1	–	–
3 ваттметров	–	–	✓	✓
1 Измерение неверно, если в нейтрали протекает ток.				

**3-полюсный автоматический выключатель, распределенная нейтраль**

Укажите в настройках тип сети – ENVT (см. стр. 120).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Только указание в настройках типа сети ENVT не приводит к правильному расчету мощности. Важно также подключить провод от ENVT к нейтрали.

### Знак мощности и рабочий квадрант

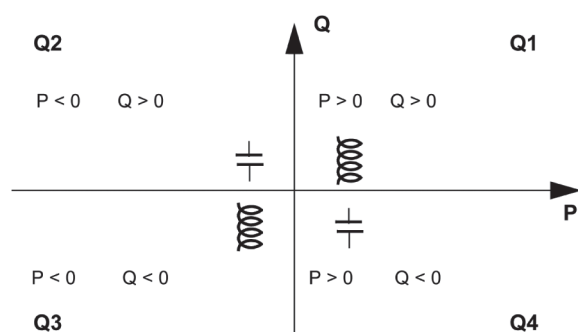
По определению, активная мощность имеет знак:

- Плюс, когда она потребляется нагрузкой, то есть когда устройство работает как потребитель.
- Минус, когда она производится нагрузкой, то есть когда устройство действует как генератор.

По определению, реактивная мощность имеет:

- Тот же знак, что и активная энергия и мощность, когда ток отстает от напряжения, т.е. когда устройство является индуктивным (отстающим).
- Противоположный знак активной энергии и мощности, когда ток опережает напряжение, то есть когда устройство емкостное (опережающее).

Эти описания определяют 4 рабочих квадранта (Q1, Q2, Q3 и Q4):



### Соглашение о правиле знаков

Знак мощности, проходящей через автоматический выключатель, зависит от типа подключения:

- P + обозначает передачу активной мощностью от верхних выводов к нижним и автоматические выключатели с подключением сверху;
- P - обозначает передачу активной мощностью от нижних выводов к верхним и автоматические выключатели с подключением снизу.

Направление передачи мощности можно задать следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X в меню **Главная** → **Конфигурация** → **Сеть** → **Знак мощности**
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем

## Алгоритм расчета мощности

### Представление

Алгоритмы приведены для обоих методов расчета (2 ваттметра и 3 ваттметра). Определение мощности и расчет приведены для сети с гармониками.

При использовании расчётного метода 2 ваттметров невозможно обеспечить измерение мощности для каждой фазы. Расчетные значение отображаются:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная → Измерения → Мощность** (только полная мощность)
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ (только полная мощность)
- С удаленного устройства по шине связи

### Активная мощность

Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем с функцией ENVТ	Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем без функцииENVТ
Рассчитывается активная мощность для каждой фазы и общая активная мощность	Можно рассчитать только общую активную мощность
$P_p = \frac{1}{T} \int V_p(t) I_p(t) dt$ , где p = 1, 2, 3 (фазы)	-
$P_{tot} = P_1 + P_2 + P_3$	$P_{tot} = P_{w1} + P_{w2}$ , где $P_{w1}$ и $P_{w2}$ – это фиктивные мощности, рассчитанные по методу 2 ваттметров

### Реактивная мощность

Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем с функцией ENVТ	Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем без функции ENVТ
Рассчитывается реактивная мощность с гармониками для каждой фазы и суммарная реактивная мощность	Можно рассчитать только общую реактивную мощность
$Q_p = \pm \sqrt{S_p^2 - P_p^2}$ , где p = 1, 2, 3 (фазы)	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Векторный метод: <math>Q_{totV} = Q_1 + Q_2 + Q_3</math></li> <li>• Арифметический метод: <math>Q_{totA} = \pm \sqrt{Stot_A^2 - P_{tot}^2}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Арифметический метод: <math>Q_{totA} = \pm \sqrt{Stot_A^2 - P_{tot}^2}</math></li> </ul>

### Полная мощность

Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем с функцией ENVТ	Измерения 3-полюсным или 4-полюсным автоматическим выключателем без функции ENVТ
Вычисляется полная мощность для каждой фазы и общая полная мощность	Можно рассчитать только общую полную мощность
$S_p = (V_p \times I_p)$ , где p = 1, 2, 3 (фазы)	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Векторный метод: <math>Stot_V = \sqrt{P_{tot}^2 + Q_{totV}^2}</math></li> <li>• Арифметический метод: <math>Stot_V = S_1 + S_2 + S_3</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Арифметический метод: <math>Stot_V = S_1 + S_2 + S_3</math></li> </ul>

## Измерение энергии

### Представление

Блок управления вычисляет значения различных типов энергии с использованием счетчиков и выдает значения:

- Суммарной активной мощности  $E_p$ , переданной активной мощности (в нагрузку)  $E_p$  поставленная и полученной активной мощности (из нагрузки)  $E_p$  полученная
- Суммарной реактивной мощности  $E_q$ , переданной реактивной мощности (в нагрузку)  $E_q$  поставленная и полученной реактивной мощности (из нагрузки)  $E_q$  полученная
- Суммарной полной мощности  $E_s$

Значения энергии рассчитываются и отображаются как почасовое потребление. Значения обновляются один раз в секунду при номинальной частоте. Значения сохраняются в энергонезависимой памяти один раз в час.

Для каждого вида энергии доступны два типа счетчика: один – сбрасываемый и второй, который не может быть сброшен.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для обеспечения правильных и стабильных измерений энергии во всем диапазоне токов блок управления должен быть запитан внешним источником 24 В пост. тока или модулем VPS (см. стр. 22).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Энергия на фазу доступна в качестве опции (см. стр. 137). Она рассчитывается с использованием тех же принципов, что и суммарная энергия.

### Принцип расчета энергии

По определению энергия представляет собой интеграл от мощности по времени  $T$ . Период интегрирования  $T$  равен числу циклов, равных номинальной частоте.

$$E = \int_T G \delta(t), \text{ где } G = P, Q \text{ или } S$$

### Счетчики частичной энергии

Для каждого вида энергии, активной или реактивной, частичный счетчик поставленной энергии и частичный счетчик полученной энергии вычисляют накопленную энергию, увеличиваясь один раз в секунду:

- $E_{\text{поставленная}}(t) = E_{\text{поставленная}}(t - 1) + (G_{\text{поставленная}}(t))/3600$ , где  $G_{\text{поставленная}} = R_{\text{полная}}$  или  $Q_{\text{полная}} > 0$   
Полученная энергия всегда учитывается отрицательной.
- $E_{\text{полученная}}(t) = E_{\text{полученная}}(t - 1) + (G_{\text{полученная}}(t))/3600$ , где  $G_{\text{полученная}} = R_{\text{полная}}$  или  $Q_{\text{полная}} < 0$

Для каждого вида энергии доступны два типа счетчика: один, который можно сбросить, и один, который сбросить нельзя.

### Счетчики энергии

Для каждого типа энергии, активной или реактивной, счетчик энергии может выполнять одно из следующих измерений один раз в секунду:

- Абсолютная энергия – сумма поставленной и полученной энергии. Метод накопления энергии является абсолютным.  
 $E(t)_{\text{absolute}} = E_{\text{поставленная}}(t) + E_{\text{полученная}}(t)$
- Относительная энергия – разность поставленной и полученной энергии. Метод накопления энергии является относительным.  
 $E(t)_{\text{signed}} = E_{\text{поставленная}}(t) - E_{\text{полученная}}(t)$

Полная энергия  $E_s$  всегда считается положительной.

### Выбор расчета энергии

Выбор расчета определяет необходимой информацией:

- Абсолютное значение энергии, которая прошла через полюса автоматического выключателя или проводники, необходимо для обслуживания электроустановки.
- Относительные значения энергии поставленной и полученной энергии необходимы для расчета экономической стоимости оборудования.

По умолчанию настроен режим абсолютного накопления энергии.

Выбрать режим расчета энергии, используя возможно одним из следующих способов:

- С дисплея блока Micrologic X в меню **Главная → Конфигурация → Измерения → Расч. Е**
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем

### Сброс счетчиков энергии

Сбросить счетчики энергии можно следующими способами:

- С дисплея блока Micrologic X в меню **Главная → Измерения → Энергия → Сброс счетчиков**
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем
- С веб-страниц интерфейсов IFE/EIFE

Обнуляются все сбрасываемые счетчики энергии.

Сброс счетчиков энергии генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Сброс счетчиков энергии	Измерения	Низкий

### Предварительная настройка счетчиков энергии

Все сбрасываемые счетчики энергии могут быть предварительно отдельно настроены, используя ПО Ecoreach. Эта функция защищена паролем.

## Гармоники тока и напряжения

### Происхождение и влияние гармоник

Нелинейные нагрузки, присутствующие в электрических сетях, создают высшие гармоники, которые:

- Искажают форму тока и напряжения
- Снижают качество электроэнергии

Эти искажения, если они существенны, могут привести к:

- Неисправностям или менее эффективной работе электрических аппаратов и потребителей
- Перегреву электрических аппаратов и проводников
- Повышенному потреблению электроэнергии

Эти проблемы приводят к увеличению стоимости электроустановки, а также повышают эксплуатационные расходы. По этой причине необходимо внимательно следить за качеством электроэнергии.

### Определение гармоник

Гармоническим называется периодический сигнал, представляющий собой наложение:

- Основного синусоидального сигнала фундаментальной частоты (например, 50 или 60 Гц)
- Синусоидальных сигналов с частотой, кратной фундаментальной частоте, называемых гармониками
- Постоянной составляющей

Периодический сигнал разлагается на сумму следующих составляющих:

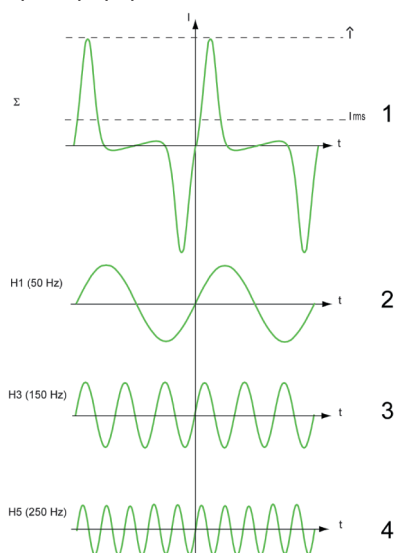
$$y(t) = y_0 + \sum_1^{\infty} y_n (\sqrt{2} \times \sin(n\omega t - \varphi_n))$$

где:

- $y_0$ : значение постоянной составляющей
- $y_n$ : среднеквадратичное значение n-ой гармоники
- $\omega$ : угловая фундаментальная частота
- $\varphi_n$ : угол сдвига фаз n-ой гармоники

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Основной (или фундаментальной) называется первая гармоника.

Пример формы тока, искаженной гармоническими составляющими:



1 Действ.: действующее значение тока

2 I1: основная гармоника

3 I3: гармоника тока третьего порядка

4 I5: гармоника тока пятого порядка

## Показатели качества электроэнергии

### Представление

Блок управления рассчитывает коэффициент гармонических искажений тока и напряжения относительно основной гармоники (THD), а также коэффициент нелинейных искажений тока и напряжения относительно действующего значения (THD-R), т.е. относительно среднеквадратичной суммы гармоник.

### Отображение коэффициента гармонических / нелинейных искажений THD (Total Harmonic Distortion)

Коэффициент гармонических искажений THD отображается следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X в меню:
  - THD(I) – Главная → Измерения → I гармон.
  - THD(V) – Главная → Измерения → U гармон.
- Через ПО Escoreach
- На дисплее FDM128
- По шине передачи данных

Коэффициент нелинейных искажений относительно действующего значения THD-R отображается следующими способами:

- Через ПО Escoreach
- По шине передачи данных

### Коэффициент гармонических искажений тока THD(I)

Коэффициент гармонических искажений тока является процентным соотношением среднеквадратичной суммы всех гармоник тока, за исключением основной гармоники, и действующего значения основной гармоники (т.е. гармоники первого порядка) тока. Блок управления рассчитывает значение THD (I) с учетом высших гармоник до пятнадцатого порядка:

$$THD(I) = 100 \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{15} I_{nrms}^2}}{I_{1rms}}$$

Значение THD(I) может быть более 100%.

Значение THD(I) используется для оценки степени искажения формы тока.

В таблице ниже указана соответствующая градация значений THD(I).

Значение THD(I)	Примечание
THD(I) < 10%	Низкие гармонические токи: невысокий риск неисправностей.
10% < THD(I) < 50%	Значительные гармонические токи: риск повышения температуры, выбор проводников следует производить с запасом.
THD(I) > 50%	Высокие гармонические токи: риск неисправностей, снижения эффективности и повышения температуры, если электроустановка рассчитана без учета влияния гармоник.

Искажение формы тока, создаваемое устройством с высоким THD(I), может привести к искажению формы напряжения, в зависимости от уровня искажения и сопротивления источника. Искажение формы напряжения влияет на все устройства, работающие в электрической сети. Устройства, чувствительные к гармоникам, могут быть повреждены. Устройства с высоким THD(I) могут оставаться неповрежденными, однако являться причиной возникновения неисправностей в других более чувствительных к гармоникам устройствах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Изменение THD(I) является эффективным способом определения вероятности возникновения неисправностей в электрической сети.

### Коэффициент гармонических искажений напряжения THD(V)

Коэффициент гармонических искажений напряжения является процентным соотношением среднеквадратичной суммы всех гармоник напряжения за исключением основной гармоники относительно действующего значения основной гармоники (т.е. гармоники первого порядка) напряжения. Блок управления рассчитывает значение THD (V) с учетом высших гармоник до пятнадцатого порядка:

$$\text{THD}(V) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{15} V_{n\text{rms}}^2}}{V_{1\text{rms}}}$$

Теоретически, значение THD(V) может быть более 100%, но на практике редко превышает 15%.

Значение THD(V) используется для оценки степени искажения формы напряжения.

Нижеуказанная градация часто используется сетевыми энергетическими компаниями:

Значение THD(V)	Примечание
THD(V) < 5%	Незначительное искажение формы напряжения: невысокий риск неисправностей.
5% < THD(V) < 8%	Значительное искажение формы напряжения: риск перегрева и неисправностей.
THD(V) > 8%	Значительное искажение формы напряжения: высокий риск неисправностей в электроустановках, рассчитанных без учета влияния гармоник

Искажение формы напряжения влияет на все устройства, работающие в электрической сети.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** THD(V) используется для оценки риска повреждения устройств, чувствительных к форме напряжения.

### Коэффициент нелинейных искажений тока THD-R(I)

Коэффициент нелинейных искажений тока THD-R(I) является процентным соотношением среднеквадратичной суммы всех гармоник тока, за исключением основной гармоники, относительно среднеквадратичной суммы всех гармоник тока, включая основную. Блок управления рассчитывает значение THD-R(I) с учетом высших гармоник до пятнадцатого порядка: Значение THD-R(I) не может быть более 100%.

Значение THD-R(I) используется для оценки степени искажения формы тока.

В таблице ниже указана соответствующая градация значений THD-R(I).

Значение THD-R(I)	Примечание
THD-R(I) < 10%	Низкие гармонические токи: невысокий риск неисправностей.
10% < THD-R(I) < 50%	Значительные гармонические токи: риск повышения температуры, выбор проводников следует производить с запасом.
THD-R(I) > 50%	Высокие гармонические токи: риск неисправностей, снижения эффективности и повышения температуры, если электроустановка рассчитана без учета влияния гармоник.

Искажение формы тока, создаваемое устройством с высоким THD-R(I), может привести к искажению формы напряжения, в зависимости от уровня искажения и сопротивления источника. Искажение формы напряжения влияет на все устройства, работающие в электрической сети. Устройства, чувствительные к гармоникам, могут быть повреждены. Устройства с высоким THD-R(I) могут оставаться неповрежденными, однако могут являться причиной возникновения неисправностей в других более чувствительных к гармоникам устройствах.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Изменение THD-R(I) является эффективным способом определения вероятности возникновения неисправностей в электрической сети.

### Коэффициент нелинейных искажений напряжения THD-R(V)

Коэффициент нелинейных искажений напряжения THD-R(V) является процентным соотношением среднеквадратичной суммы всех гармоник напряжения за исключением основной гармоники и среднеквадратичной суммы всех гармоник напряжения, включая основную. Блок управления рассчитывает значение THD-R(V) с учетом высших гармоник до пятнадцатого порядка.

Значение THD(V) используется для оценки степени искажения формы напряжения.

Нижеуказанная градация часто используется сетевыми энергетическими компаниями:

Значение THD-R(V)	Примечание
THD-R(V) < 5%	Незначительное искажение формы напряжения: невысокий риск неисправностей.
5% < THD-R(V) < 8%	Значительное искажение формы напряжения: риск перегрева и неисправностей.
THD-R(V) > 8%	Значительное искажение формы напряжения: высокий риск неисправностей в электроустановках, рассчитанных без учета влияния гармоник

Искажение формы напряжения влияет на все устройства, работающие в электрической сети.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** THD-R(V) используется для оценки риска повреждения устройств, чувствительных к форме напряжения.

## Измерение коэффициента мощности PF и $\cos \varphi$

### Коэффициент мощности PF

Блок управления рассчитывает:

- Коэффициент мощности по каждой фазе PF1, PF2, PF3, исходя из активной и полной мощности на фазу
- Общий коэффициент мощности PF исходя из суммарной активной Ptot и суммарной полной мощности Stot:

$$PF = \frac{P_{tot}}{S_{tot}}$$

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Stot рассчитывается векторным или арифметическим методом, в зависимости от настроек (см. стр. 126).

Этот параметр определяет:

- Необходимое завышение мощности электроустановки в случае присутствия гармоник тока.
- Присутствие гармоник тока в сравнении с коэффициентом  $\cos \varphi$  (см. ниже).

### Коэффициент $\cos \varphi$

Блок управления рассчитывает:

- Коэффициент  $\cos \varphi$  по каждой фазе исходя из активной и полной мощности основной гармоники.
- Общий  $\cos \varphi$  исходя из суммарной активной Pfundtot и суммарной полной Sfundtot мощности основной гармоники:

$$\cos \varphi = \frac{P_{fundtot}}{S_{fundtot}}$$

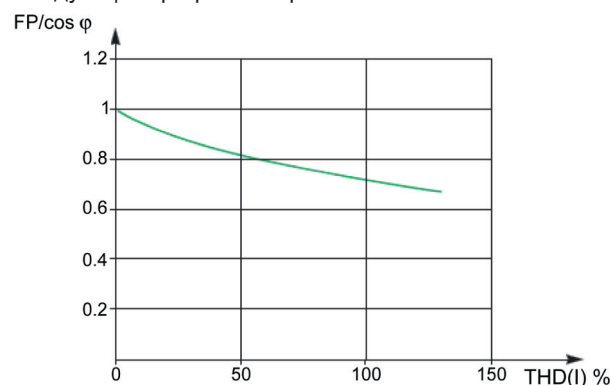
Этот параметр определяет использование фундаментальной энергии и номер рабочего квадранта.  $\cos \varphi$  так же называют смещенным коэффициентом мощности (в англ. Displacement Power Factor – DPF).

### Коэффициент мощности PF и $\cos \varphi$ в случае присутствия гармоник тока

Если форма питающего напряжения не слишком искажена, коэффициент мощности PF выражается через  $\cos \varphi$  и THD(I) следующим образом:

$$PF \approx \frac{\cos \varphi}{\sqrt{1 + THD(I)^2}}$$

Следующий график отображает значение частного PF/ $\cos \varphi$  как функцию THD(I):



Сравнивая эти два значения, можно оценить уровень гармоник в питающей сети.

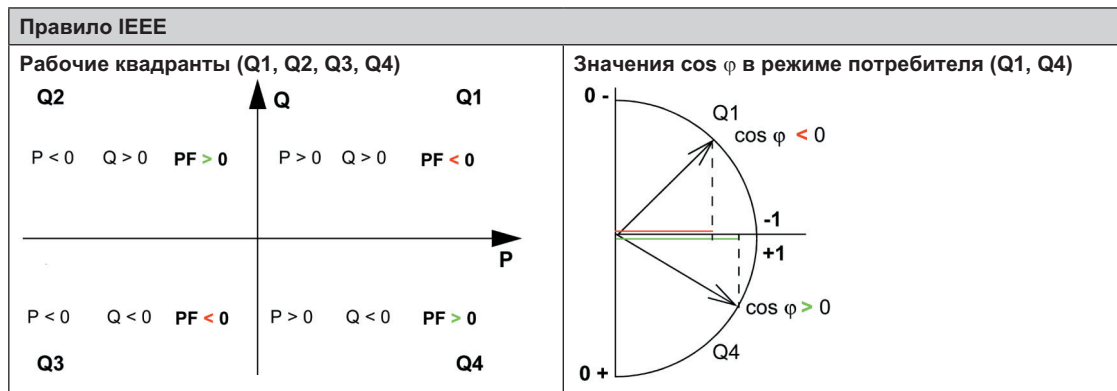
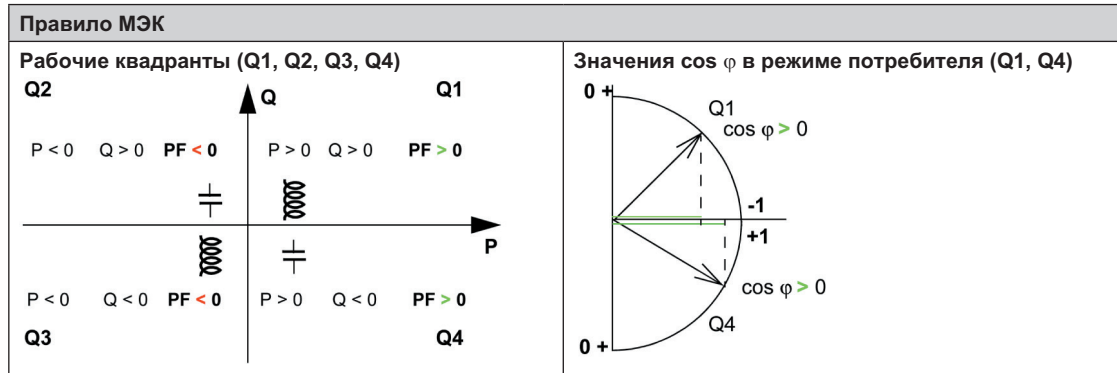
**Знак коэффициента мощности PF и  $\cos \varphi$**

Для этих параметров могут применяться два правила знаков:

- Правило МЭК: знак этих параметров строго соответствует расчету, выполняемому с учетом знаков активной и полной мощности ( $P_{tot}$ ,  $S_{tot}$ ,  $P_{fundtot}$  и  $S_{fundtot}$ ).
- Правило IEEE: эти параметры рассчитываются в соответствии со следующими формулами:

$$PF = \frac{P_{tot}}{S_{tot}} \times (-\text{sign}(Q)) \quad \text{и} \quad \cos \varphi = \frac{P_{fundtot}}{S_{fundtot}} \times (-\text{sign}(Q))$$

Ниже определены значки коэффициента мощности PF и  $\cos \varphi$  в каждом квадранте (Q1, Q2, Q3 и Q4) для обоих правил:



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для устройства, являющегося частью электроустановки и работающего только в режиме потребителя (или генератора), преимущество правила знаков IEEE заключается в том, что знак коэффициента мощности и  $\cos \varphi$  однозначно определяет тип реактивной составляющей нагрузки:

- **Опережающий:** коэффициент мощности PF и  $\cos \varphi$  со знаком «плюс».
- **Отстающий:** коэффициент мощности PF и  $\cos \varphi$  со знаком «минус».

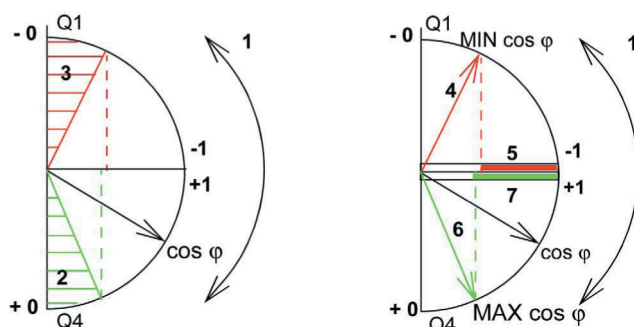
### Управление коэффициентом мощности PF и $\cos \varphi$ : максимальные и минимальные значения

Управление параметрами PF и  $\cos \varphi$  подразумевает:

- Определение критических ситуаций.
- Мониторинг данных параметров в соответствии с определением критической ситуации.

Ситуация рассматривается как критическая, когда значения данных параметров близки к нулю. Для таких ситуаций определяются максимальные и минимальные значения PF и  $\cos \varphi$ .

Графики ниже иллюстрируют интервал значений параметра  $\cos \varphi$  (с определением максимальных и минимальных значений) в соответствии с правилом знаком IEEE для режима потребителя:



- 1 Стрелки, отображающие интервал значений  $\cos \varphi$  эксплуатируемой нагрузки
- 2 Критичная зона +0 для высокоемкостной нагрузки (заштриховано зеленым)
- 3 Критичная зона -0 для высокоиндуктивной нагрузки (заштриховано красным)
- 4 Минимальный  $\cos \varphi$  (отстающий): красная стрелка
- 5 Диапазон отстающего  $\cos \varphi$  нагрузки: красный
- 6 Максимальный  $\cos \varphi$  (опережающий): зеленая стрелка
- 7 Диапазон опережающего  $\cos \varphi$  нагрузки: зеленый

PF MAX (или  $\cos \varphi$  MAX) получены для наименьшего положительного значения PF (или  $\cos \varphi$ ).

PF MIN (или  $\cos \varphi$  MIN) получены для наибольшего отрицательного значения PF (или  $\cos \varphi$ ).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Максимальные и минимальные значения PF и  $\cos \varphi$  не являются физически значимыми: это показатели, определяющие оптимальную рабочую зону для нагрузки.

### Мониторинг параметров $\cos \varphi$ и коэффициента мощности PF

В соответствии с правилом знаком IEEE критические ситуации в режиме потребителя для емкостной и индуктивной нагрузок выявляются и различаются между собой (два значения).

В таблице ниже показаны направления, в которых изменяются параметры и их значения в режиме потребителя:

Правило знаков IEEE		
Рабочий квадрант	Q1	Q4
Направление, в котором $\cos \varphi$ (или PF) изменяется во всем рабочем диапазоне		
Значения $\cos \varphi$ (или PF) в рабочем диапазоне	0...-0.3...-0.8...-1	+1...+0.8...+0.4...0

Значения MAX и MIN определяют обе критические ситуации.

В соответствии с правилом знаков МЭК, критические ситуации в режиме потребителя для емкостной и индуктивной нагрузок выявляются, но не различаются между собой (одно значение).

В таблице ниже показаны направления, в которых изменяются параметры и их значения в режиме потребителя:

Правило знаков МЭК		
Рабочий квадрант	Q1	Q4
Направление, в котором $\cos \varphi$ (или PF) изменяется во всем рабочем диапазоне		
Значения $\cos \varphi$ (или PF) в рабочем диапазоне	0...+0.3...+0.8...+1	+1...+0.8...+0.4...0

Значение MAX определяет обе критические ситуации.

### Выбор правила знаков для $\cos \varphi$ и коэффициента мощности PF

Выбор настройки правила знаков для  $\cos \varphi$  и коэффициента мощности может быть сделан следующими способами:

- На дисплее блока Micrologic X, меню **Главная** → **Конфигурация** → **Измерения** → **Стандарт**
- Через ПО Ecoreach
- Отправкой команды по шине связи. Эта функция защищена паролем

Заводская уставка по умолчанию – IEEE.

## Раздел 4.2

### Дополнительные функции измерения

#### Энергия на фазу

##### Представление

Цифровой модуль «Энергия на фазу» позволяет анализировать потребление энергии на фазу. Главным образом это рекомендуется для низковольтных электроустановок с большим небалансом нагрузок. Он позволяет в месте измерения вычислять и отображать принятую и поставленную энергию на каждую фазу сети.

Энергия на фазу рассчитывается методами, описанными для расчета энергии (см. стр. 127).

Цифровой модуль «Энергия на фазу» может быть установлен для:

- 4-полюсного автоматического выключателя Masterpact MTZ.
- 3-полюсного автоматического выключателя Masterpact MTZ с нейтралью, подключенной к клеммнику VN и подключенной и настроенной функцией ENVТ.

##### Предварительные условия

Предварительно необходимо приобрести и установить в блок управления Micrologic X цифровой модуль «Энергия на фазу» (см. стр. 19).

##### Характеристики счетчиков энергии

Измерение	Ед.изм.	Диапазон измерений	Точность	Диапазон точности
Суммарная активная энергия на фазу $E_p$ полученная (1, 2, 3)	кВт·ч	-10000000–10000000 кВт·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Суммарная активная энергия на фазу $E_p$ поставленная(1, 2, 3)	кВт·ч	-10000000–10000000 кВт·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Суммарная реактивная энергия на фазу $E_q$ полученная (1, 2, 3)	кВар·ч	-10000000–10000000 кВар·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Суммарная реактивная энергия на фазу $E_q$ поставленная (1, 2, 3)	кВар·ч	-10000000–10000000 кВар·ч	+/-1%	См. примечание ниже
Полная энергия на фазу $E_s$ (1, 2, 3)	кВар·ч	0–10000000 кВар·ч	+/-1%	См. примечание ниже

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Точность измерений энергии в соответствии со стандартом МЭК 61557-12 определяется значениями тока, напряжения и коэффициента мощности.

##### Наличие сбрасываемых счетчиков энергии

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Суммарная активная энергия на фазу: $E_p$ полученная(1, 2, 3) и $E_p$ поставленная (1, 2, 3)	–	✓	✓	✓	✓	–
Суммарная реактивная энергия на фазу: $E_q$ полученная(1, 2, 3) и $E_q$ поставленная (1, 2, 3)	–	✓	✓	✓	✓	–
Полная энергия на фазу: $E_s$ (1, 2, 3)	–	✓	✓	✓	✓	–

### Наличие несбрасываемых счетчиков энергии

Тип измерения	Дисплей Micrologic X	Мобильное приложение Masterpact MTZ	ПО Ecoreach	FDM128	Шина связи TCP/IP	Веб-страницы IFE/EIFE
Суммарная активная энергия на фазу: Er полученная (1, 2, 3) и Er поставленная (1, 2, 3)	–	–	✓	–	✓	–
Суммарная реактивная энергия на фазу: Erq полученная (1, 2, 3) и Erq поставленная (1, 2, 3)	–	–	✓	–	✓	–
Полная энергия на фазу: Es (1, 2, 3)	–	–	✓	–	✓	–

### Сброс энергии на фазу

Счетчики энергии на фазу могут быть сброшены аналогично другим измерениям энергии (см. стр. 128).

---

## Глава 5

### Функции диагностики и техобслуживания

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие разделы:

Раздел	Наименование	Стр.
5.1	Функции техобслуживания	140
5.2	Стандартные функции диагностики	143
5.3	Дополнительные функции диагностики	154

## Раздел 5.1

### Функции техобслуживания

---

#### Содержание раздела

Данный раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Техническая поддержка	141
Представление автоматического выключателя	142

## Техническая поддержка

### Представление

Техническая поддержка доступна пользователям через приложение mySchneider. Приложение может быть скачано следующими способами:

- После распознавания QR-кода с передней панели блока управления Micrologic X предоставляется доступ к странице загрузки. Нажмите на ссылку, чтобы перейти в магазин приложений, с помощью которого приложения могут быть загружены (*см. стр. 18*).
- Смартфоном с Android через Google Play Store.
- Смартфоном с iOS через App Store.

В меню на экране дисплея предоставляется информация о версии встроенных в блок управления Micrologic X микропроцессоров.

Обновление программного обеспечения осуществляется через ПО Ecoreach.

### Доступ к версии ПО

Данные о версии ПО доступны следующими способами:

- с экрана блока Micrologic X в меню **Главная → Техн. обслуж → Поддержка → Firmware**
- через ПО Ecoreach
- через мобильное приложение Masterpact MTZ
- через удаленное устройство по шине связи

## Представление автоматического выключателя

### Представление

Обзор автоматического выключателя отображает на экране описание аппарата, включая следующие данные:

- Серия автоматического выключателя
- Номинальный ток
- Исполнение по отключающей способности Icu
- Количество полюсов
- Стандарт

### Доступ к данным

Данные об автоматическом выключателе доступны следующими способами:

- с дисплея блока управления Micrologic X в меню **Главная → Техн. обслуж → Просмотр выкл.**
- через ПО Ecoreach
- через удаленное устройство по шине связи

---

## Раздел 5.2

### Стандартные функции диагностики

---

#### Содержание раздела

Данный раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Состояние автоматического выключателя	144
Проверка автоматического выключателя	145
Проверка токов срабатывания	146
Проверка функции включения/отключения	148
Проверка внутреннего функционирования блока управления Micrologic X	149
Проверка износа контактов	151
Проверка срока службы автоматического выключателя	152
Информация о блоке контроля и управления	153




## Состояние автоматического выключателя

### Представление

Общее состояние автоматического выключателя отображается с учетом проведения следующих проверок:

- Проверка автоматического выключателя (см. стр. 145)
- Проверка износа контактов (см. стр. 151)
- Проверка срока службы автоматического выключателя (см. стр. 152)


Индикация состояния автоматического выключателя может отображаться одним из следующих значков:

-  ОК, если отсутствуют события высокого или среднего приоритета.
-  – оранжевым, если существует хотя бы одно событие среднего приоритета, указывая, что требуется несрочное вмешательство в работу выключателя.
-  – красным, если существует хотя бы одно событие высокого приоритета, требующее незамедлительного принятия мер по исправлению положения.

### Доступ к данным

Дополнительная информация о состоянии выключателя предоставляется следующим образом:

- На дисплее блока Micrologic X:
  - Главная → Просмотр → Режим
  - Главная → Тех. обслуж. → Режим
- через ПО Ecoreach
- по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ
- через удаленное устройство по шине связи

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Просмотр на дисплее Micrologic X отображает состояние выключателя со значком , если отсутствуют события высокого или среднего приоритета.

Если события высокого или среднего приоритета зарегистрировано на дисплее, появляется всплывающее уведомление (см. стр. 56). Если всплывающее уведомление подтверждается нажатием **ОК**, оранжевый или красный значок будет отображаться снова прокруткой **Просмотр** и доступен в меню **Главная → Просмотр → Режим**, если прокрутка отключена.

## Проверка автоматического выключателя

### Представление

Проверка автоматического выключателя состоит в контроле за способностью замыкать и размыкать электрическую цепь и для защиты от аварий в цепи.

Следовательно, блок управления Micrologic отслеживает:

- Срабатывание выключателя (*см. стр. 146*)
- Функции включения и отключения (*см. стр. 148*)
- Внутреннее функционирование блока управления Micrologic X (*см. стр. 149*)

### Доступ к данным

Когда блок управления Micrologic обнаруживает неисправность одной из указанных контролируемых функций, в истории генерируется событие, и на экране создается сообщение с оранжевым или красным всплывающим уведомлением.

Просмотр данных о состоянии выключателя также доступен следующими способами:

- через ПО Ecoreach
- по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ
- через удаленное устройство по шине связи

## Проверка токов срабатывания

### Представление

Когда блок управления Micrologic X запитан, обеспечивается постоянный мониторинг следующих данных:

- Внутренние токи отключения
- Присоединение внутренних датчиков (внутренний измерительный трансформатор тока, указатель номинального тока)
- Присоединение катушки Mitop блока управления Micrologic X
- Присоединение внешнего трансформатора для защиты нейтрали ENCT (External Neutral Current Transformer)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Указанные устройства не обслуживаются. Рекомендуется выполнять профилактическое обслуживание, предложенное Schneider Electric. За более подробной информацией обратитесь к руководству «Автоматические выключатели Masterpact MTZ. Руководство по техническому обслуживанию».

### Принцип работы: светодиод готовности Ready



Результат контроля блоком управления отображается светодиодом готовности на передней панели Micrologic X следующим образом:

- Светодиод **Ready** мигает зеленым: внутренние цепи защиты функционируют исправно
- Индикатор **Ready** выключен:
  - Блок управления Micrologic X обесточен. Обеспечьте питание блока управления с помощью переносного источника питания Power Pack. Если индикатор **Ready** не загорается, обратитесь к журналу событий в меню **Главная** → **Журналы** → **Сигналы** для выяснения причин.
  - Обнаружены неисправности в схеме отключения. Обратитесь к журналу активных событий в меню **Главная** → **Сигналы** → **Сигналы** для выяснения причин.

### Состояние автоматического выключателя

В зависимости от типа обнаруженной неисправности в контролируемой сети автоматический выключатель может отключиться или остаться включенным.

### Доступность данных о срабатываниях

Блок управления Micrologic X регистрирует следующие данные о срабатываниях выключателя:

- общее количество срабатываний
- вид и дата последнего тестового срабатывания

Данные о срабатываниях выключателя доступны следующими способами:

- через ПО Ecoreach
- через удаленное устройство по шине связи

**Генерируемые события**

Проверка токов срабатывания выключателя генерирует в истории следующие события:

<b>Событие</b>	<b>Вид события</b>	<b>Приоритет</b>
Отключение по внутр. неисправности	Срабатывание	Высокий с отключением
Автопроверка MicX выявила критич. неисправ.	Диагностика	Высокий, с отключением в зависимости от типа аварии
Внутренний датчик тока отключен	Диагностика	Высокий с отключением
ENCT отключен	Диагностика	Высокий с отключением
Перезагрузка приведет к заводским уставкам!	Диагностика	Высокий
Не считывается номинальный ток аппарата	Диагностика	Высокий

## Проверка функции включения/отключения

### Представление

Проверка функции включения/отключения блоком управления Micrologic X состоит в отслеживании:

- Наличие электромагнитов отключения с функциями связи и диагностики.
- Состояния внутренних цепей электромагнитов отключения с функциями связи и диагностики.
- Мотор-редуктора МСН.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Стандартные катушки отключения блоком управления Micrologic X не контролируются.

### Контролируемые устройства

Блок управления Micrologic X контролирует следующие устройства:

- Электромагнит отключения MN с функцией диагностики (MN diag).
- Электромагнит отключения MX с функцией связи и диагностики (MX diag&com).
- Электромагнит включения XF с функцией связи и диагностики (XF diag&com).
- Мотор-редуктор МСН. Блок управления Micrologic X:
  - Считает количество последовательных взводов, выполненных мотор-редуктором МСН, для сброса механизма блокировки после каждого включения автоматического выключателя.
  - Измеряет и фиксирует последнее время взвода мотор-редуктора МСН для сброса механизма блокировки.

### Доступ к данным

Данные о состоянии мотор-редуктора МСН доступны с удаленного устройства по сети передачи данных.

### Генерируемые события

Проверка функции включения/отключения генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Неисправность катушки отключения MX1	Диагностика	Средний
Катушка откл. MX1 более не доступна	Диагностика	Средний
Неисправность катушки откл. MX2/MN	Диагностика	Средний
Катушка откл. MX2/MN более не доступна	Диагностика	Средний
Неисправность катушки включения XF	Диагностика	Средний
Катушка вкл. XF более не доступна	Диагностика	Средний
Затянутый взвод мотор-редуктора МСН	Диагностика	Средний
Мотор-редуктор МСН выработал ресурс	Диагностика	Высокий

## Проверка внутреннего функционирования блока управления Micrologic X

### Представление

Блок управления Micrologic X последовательно выполняет следующие самопроверки:

- Правильность внутреннего функционирования
- Беспроводную связь
- Модули ULP:
  - Модуль ввода/вывода IO
  - Ethernet-интерфейс IFE
- Функцию защиты оттоков утечки (для Micrologic 7.0 X)

### Принцип работы

Светодиод готовности, светодиод техобслуживания и светодиоды причины отключения на блоке управления Micrologic X обеспечивают визуальную информацию о состоянии выключателя.

Выявленные события классифицируются по приоритету – высокого или среднего:

- События среднего приоритета указывают на обнаружение мелких неисправностей. Токовые защиты (LSI G/V) не затронуты, проверка может быть выполнена при следующем обслуживании.
  - Все индикаторы причины отключения не горят
  - Светодиод готовности мигает
  - Светодиод техобслуживания становится оранжевым
  - На дисплее появится оранжевое всплывающее уведомление
- События высокого приоритета указывают на обнаружение крупных неисправностей. Токовые защиты (LSI G/V) могут быть не обеспечены, блок управления подлежит замене без промедления.
  - Все индикаторы причины отключения горят
  - Светодиод готовности отключен
  - Светодиод техобслуживания становится красным
  - На дисплее появится красное всплывающее уведомление

Событие генерируется каждый раз, когда обнаруживается неисправность.

### Доступ к данным

Когда блок управления Micrologic X фиксирует проблемы внутреннего функционирования, в истории генерируется соответствующее событие, и на дисплее появляется оранжевое или красное всплывающее уведомление.

Доступ к этим данным возможен следующими способами:

- через ПО Escoreach
- по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ

## Генерируемые события

Функция генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Датчик тока утечки (Vigi) отключен	Диагностика	Высокий
Доступ к изм. уставок более недоступен	Диагностика	Средний
Автопроверка MicX выявила некрит. неисправ.	Диагностика	Средний
Неисправность измерений	Диагностика	Средний
Неисправность HMI или беспров. связи	Диагностика	Средний
Некрит. ошибка Micrologic X устранена	Диагностика	Средний
Критическая несовместимость модулей	Диагностика	Средний
Критическая несовместимость прошивок	Диагностика	Средний
Некритическая несовместимость модулей	Диагностика	Средний
Некритическая несовместимость прошивок	Диагностика	Средний
Конфликт адресов между модулями	Диагностика	Средний
Несовместимость прошивки в Micrologic	Диагностика	Средний
Неисправность NFC	Диагностика	Средний
Неисправность Bluetooth	Диагностика	Средний
Потеря связи с модулем ввода/вывода IO1	Диагностика	Средний
Потеря связи с модулем ввода/вывода IO2	Диагностика	Средний
Потеря связи с модулем IFE	Диагностика	Средний
Несоглас. конфиг. модуля ввода/вывода IO и Micrologic	Конфигурирование	Средний
Конфликт адресов между модулями	Диагностика	Средний

## Замена дисплей

Дисплей блока управления может быть заменен. За более подробной информацией по замене и установке запасных частей обратитесь на сайт Schneider Electric к инструкции: [NHA49910](#)

## Проверка износа контактов

### Представление

Контакты полюсов подвергаются износу из-за частых включений и отключений под нагрузкой и отключения аварийных токов. Рекомендуется периодически их проверять, чтобы знать о необходимости их замены. Чтобы не проводить регулярных осмотров контактов и дугогасительной камеры, введена расчетная оценка износа контактов, помогающая в планировании визуальных проверок (от 0% – новый контакт – до 100% – полностью изношены контакты).

Износ контактов увеличивается с течением срока эксплуатации при каждом включении/отключении аппарата под нагрузкой или без нее.

### Доступ к данным

Если при расчете износа контактов по заложенному в блок управления Micrologic X алгоритму получается значение, равное одному из предварительно заданных пороговых значений (60, 95 и 100%), в истории генерируется событие, и на дисплее создается оранжевое или красное всплывающее уведомление.

Проверить износ контактов возможно следующими способами:

- через ПО Ecoreach
- по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ
- через удаленное устройство по шине связи

### Генерируемые события

Проверка износа контактов генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Износ контактов составляет более 60%. Проверьте контакты.	Диагностика	Средний
Износ контактов составляет более 95%. Запланируйте замену контактов.	Диагностика	Средний
Износ контактов составляет 100%. Выключатель требует замены.	Диагностика	Высокий

## Проверка срока службы автоматического выключателя

### Представление

Индикатор техобслуживания помогает предвидеть необходимость замены блока отключения до его механического или электрического повреждения. Срок службы автоматического выключателя зависит от ежедневного количества рабочих циклов включений/отключений под нагрузкой или без нее. Ресурс выключателя определяется значениями механической и электрической износостойкости, указанными в техническом каталоге.

### Принцип действия

При каждом рабочем цикле (операции включений или отключений под нагрузкой или без нее) счетчики механических и электрических циклов увеличиваются. Используя значения этих счетчиков, блок управления Micrologic X вычисляет два значения срока службы в процентах относительно максимального количества механических и электрических циклов. Большее из этих значений используется для указания оставшегося срока службы.

### Доступ к данным

Если при расчете оставшегося срока службы по заложенному в блок управления Micrologic X алгоритму получается значение, равное одному из предварительно заданных пороговых значений (20 и 0%), в истории генерируется событие, и на дисплее создается оранжевое или красное всплывающее уведомление.

Проверить оставшийся срок службы возможно следующими способами:

- через ПО Ecoreach
- по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ
- через удаленное устройство по шине связи

### Генерируемые события

Проверка срока службы автоматического выключателя генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Осталось < 20% ресурса выключателя	Диагностика	Средний
Превышен ресурс циклов ВКЛ/ОТКЛ	Диагностика	Высокий

## Информация о блоке контроля и управления

### Представление

Два значения времени работы измеряются блоком управления Micrologic X:

- Время работы под нагрузкой: общее время с момента включения выключателя с блоком на нагрузку.
- Время работы: общее время, когда блок управления запитан от:
  - тока силовой цепи выключателя
  - внешнего источника питания 24 В пост. тока
  - внешнего источника питания, подключенного через порт mini USB на лицевой стороне блока управления

### Доступ к данным

Все данные доступны с удаленного устройства по сети передачи данных.

## Раздел 5.3

### Дополнительные функции диагностики

---

#### Содержание раздела

Данный раздел содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания»	155
Цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями Masterpact»	157
Цифровой модуль «Регистрация формы тока при аварийном срабатывании»	159

## Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания»

### Представление

Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания» расширяет и улучшает возможности мобильного приложения Masterpact MTZ

Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания» оказывает помощь обслуживающему персоналу в восстановлении питания выключателя:

- Отображает информацию о событиях и состоянии выключателя.
- Помогает в определении причин событий, таких как отключение, аварийное срабатывание или потеря питания.
- Выдает указания с возможными решениями для восстановления электроснабжения.

Цифровой модуль «Ассистент восстановления питания» позволяет сокращать перерывы в электроснабжении критических нагрузок (среднее время восстановления) после отключения, аварийного срабатывания или потери питания на стороне источника.

### ОПАСНОСТЬ!

#### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

К включению и отключению по месту или дистанционно коммутационных аппаратов электросетей допускается только квалифицированный персонал.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травме или смертельному исходу.**

### ВНИМАНИЕ

#### ОПАСНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НА СУЩЕСТВУЮЩУЮ АВАРИЮ

Перед включением осмотрите аппарат и убедитесь в его исправности, а также исправности оборудования, установленного ниже по цепи.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травмам или повреждению оборудования.**

### Предварительные условия

«Ассистент восстановления питания» является дополнительным цифровым модулем, который может быть куплен и установлен в блок управления Micrologic X (см. стр. 19).

Для этого необходимо следующее:

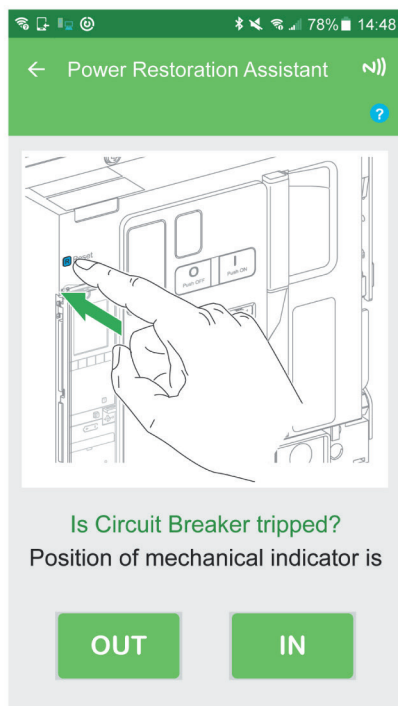
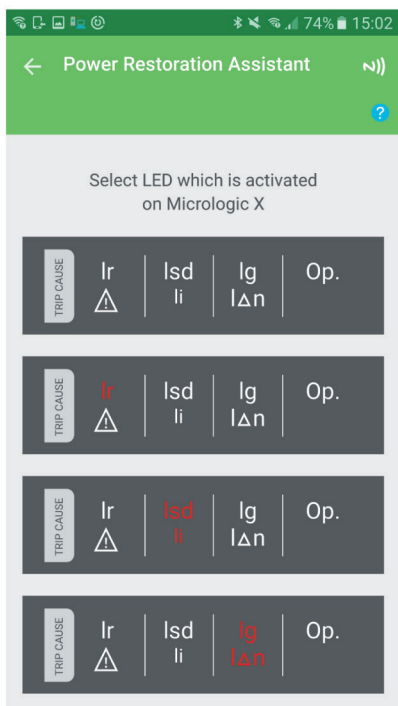
- Наличие смартфона с установленным мобильным приложением Masterpact MTZ.
- Смартфон должен быть подключен к блоку управления Micrologic X через:
  - Bluetooth: блок управления обязательно должен быть запитан.
  - NFC: питание блока управления может отсутствовать.
- На блоке управления Micrologic X должны быть обновлены дата и время.

### Доступ к ассистенту

Доступность различных функций зависит от способа подключения к цифровому модулю:

- Через Bluetooth: доступны все возможности.
- Через NFC (предполагается отсутствие питания блока управления): предоставляется основная информация об автоматическом выключателе. Задавая вопросы о состоянии выключателя, ассистент обеспечивает пошаговые инструкции и выдает рекомендации для восстановления питания.

Примеры экранов



## Цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями Masterpact»

### Представление

Цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями» расширяет и улучшает возможности мобильного приложения Masterpact MTZ.

Цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями» помогает пользователю в управлении выключателем, подсказывая последовательность действий.

На экране отображаются состояния аппарата, такие как:

- Готов к включению
- Пружина взведена
- Состояние электромагнитов отключения (при наличии катушек с функцией диагностики и связи)

При применении катушки с функцией диагностики и связи предоставляется возможность включения и отключения выключателя с расстояния нескольких метров.

### ОПАСНОСТЬ!

#### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

К включению и отключению по месту или дистанционно коммутационных аппаратов электросетей допускается только квалифицированный персонал.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травме или смертельному исходу.**

### ВНИМАНИЕ

#### ОПАСНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НА СУЩЕСТВУЮЩУЮ АВАРИЮ

Перед включением осмотрите аппарат и убедитесь в его исправности, а также исправности оборудования, установленного ниже по цепи.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травмам или повреждению оборудования.**

### Предварительные условия

«Ассистент работы с выключателями Masterpact» является дополнительным цифровым модулем, который может быть куплен и установлен в блок управления Micrologic X (см. стр. 19).

Для этого необходимо следующее:

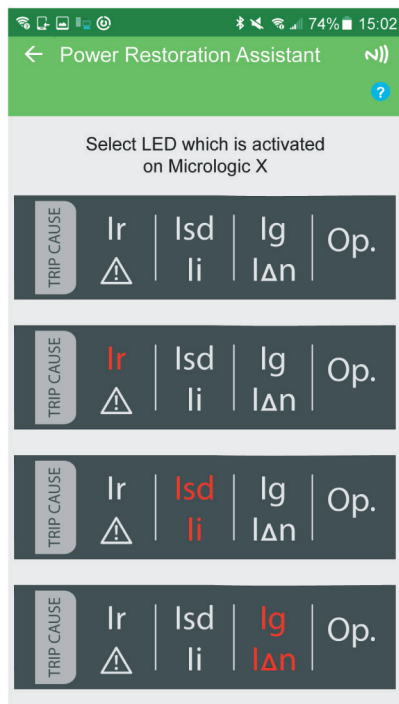
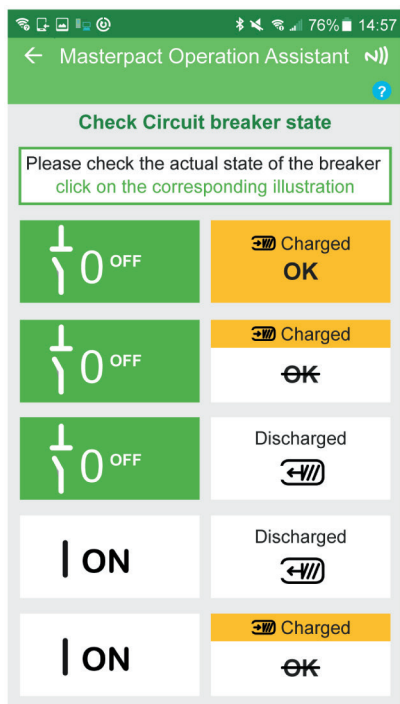
- Наличие смартфона с установленным мобильным приложением Masterpact MTZ.
- Смартфон должен быть подключен к блоку управления Micrologic X через:
  - Bluetooth: блок управления обязательно должен быть запитан.
  - NFC: питание блока управления может отсутствовать.
- На блоке управления Micrologic X должны быть обновлены дата и время.

### Доступ к ассистенту

Доступность различных функций зависит от способа подключения к цифровому модулю:

- Через Bluetooth и катушки с функцией диагностики и связи: доступны все возможности.
- Через NFC (предполагается отсутствие питания блока управления): предоставляется основная информация об автоматическом выключателе, сведения о последнем срабатывании. Задавая вопросы о состоянии выключателя, ассистент обеспечивает пошаговые инструкции и выдает рекомендации из руководства по эксплуатации выключателя.

Примеры экранов



## Цифровой модуль «Регистрация формы тока при аварийном срабатывании»

### Представление

Цифровой модуль регистрации формы тока позволяет автоматически фиксировать пять периодов тока в фазных проводниках и нейтрали в случае срабатывания защит от перегрузки, от короткого замыкания с малой выдержкой времени, мгновенной и от замыкания на землю с периодом дискретизации 512 мкс. Регистрируются 1 период до и 4 периода после срабатывания.

Дополнительно функция регистрации формы тока фиксирует следующие состояния автоматического выключателя:

- TRIP: автоматический выключатель сработал по аварии
- SDE: контакт сигнализация аварийного срабатывания
- OPEN: автоматический выключатель отключен
- ZSI signals: сигналы логической селективности ZSI-выход и ZSI-вход

Сохраняется только одна осциллограмма формы тока последнего срабатывания. Новая осциллограмма затирает предыдущую.

Осциллограммы формы тока доступны только после того аварийного срабатывания выключателя. Срабатывания при тестировании с помощью ПО Ecoreach не записываются.

Осциллограммы формы тока являются файлами формата COMTRADE (Common Format for Transient Data Exchange). За дополнительной информацией о формате COMTRADE обратитесь к стандартам IEEE C37.111 или МЭК 60255-24.

### Предварительные условия

«Регистрация формы тока при аварийном срабатывании» является дополнительным цифровым модулем, который может быть куплен и установлен в блок управления Micrologic X (см. стр. 19).

Для этого необходимо следующее:

- Наличие смартфона с установленным мобильным приложением Masterpact MTZ.
- Смартфон должен быть подключен к блоку управления Micrologic X через Bluetooth.
- На блоке управления Micrologic X должны быть обновлены дата и время.

### Доступ к данным

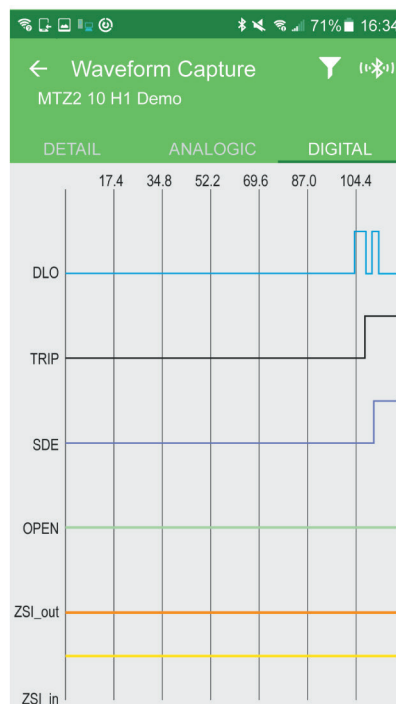
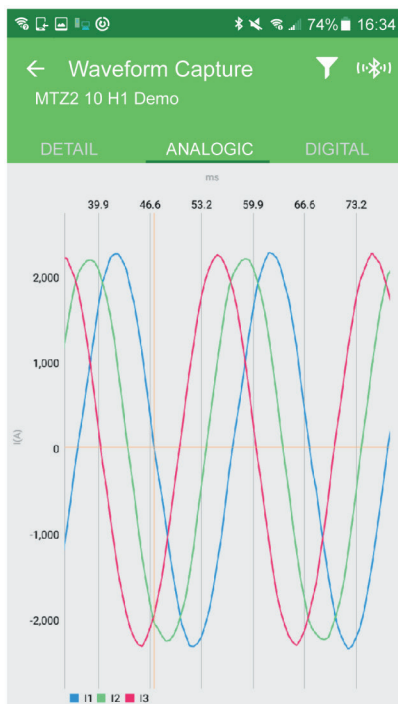
Осциллограммы формы тока доступны для отображения следующими способами:

- По Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ.
- В ПО Ecoreach.

Осциллограммы формы тока могут быть экспортированы в формат COMTRADE через мобильное приложение Masterpact MTZ или ПО Ecoreach, используя ПО Schneider Electric Wavewin-SE.

### Примеры экранов

На рисунках ниже представлены примеры экранов с информацией, доступной через мобильное приложение Masterpact MTZ и цифровой модуль «Регистрация формы тока при аварийном срабатывании»:



---

## Глава 6

### Функции управления

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Способы управления	162
Функция отключения	167
Функция включения	170

## Способы управления

### Представление

Способ управления блока управления Micrologic X – это метод, которым возможно осуществлять включение и отключение выключателя.

Доступны два способа управления: ручной и автоматический.

В ручном режиме управляющие команды могут передаваться с одного из следующих устройств:

- механические кнопки на передней панели автоматического выключателя
- внешние кнопки, управляющие электромагнитами MN/MX/XF
- кнопка электрического включения ВРФЕ

Автоматическое управление осуществляется в двух режимах: местный или дистанционный.

Все команды доступные в ручном режиме выполняемы и в автоматическом режиме, также осуществлять местное или дистанционное управление возможно следующими способами:

- Автоматически по месту: оператор должен находиться непосредственно возле выключателя, чтобы установить с аппаратом связь, посредством которой и будут передаваться команды управления:
  - через USB соединение с ПК и ПО Ecoreach
  - через Bluetooth и мобильное приложение Masterpact MTZ с цифровым модулем «Ассистент работы с выключателями Masterpact»
- Автоматически дистанционно: оператору не нужно находиться рядом с выключателем, чтобы установить связь с ним и дистанционно передавать команды управления по Ethernet или через веб-страницы.

На заводе (по умолчанию) настраивается способ управления «Автоматически дистанционно».

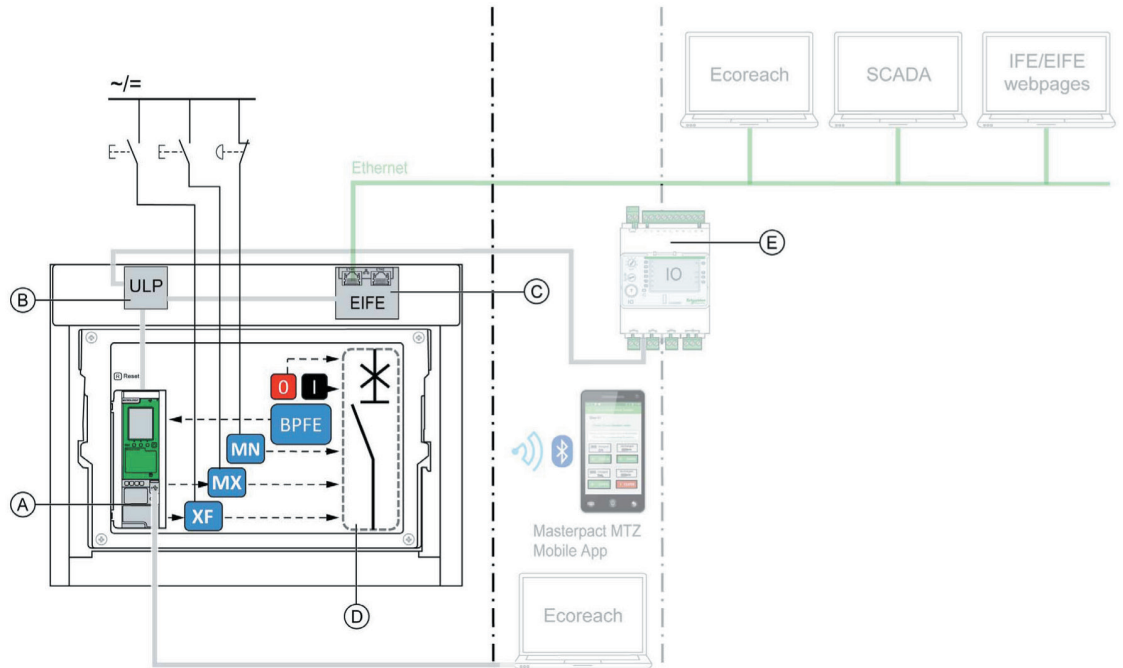
### Управление в зависимости от выбранного способа управления

Таблица ниже представляет возможности включения/отключения аппарата в зависимости от выбранного способа управления:

Способ управления	Возможные варианты управления выключателем							
	Механически	Электрически		По шине связи				
	Кнопками	Кнопкой электрического включения ВРФЕ	Внешними кнопками	Модуль ввода/вывода IO	Ecoreach через USB	Мобильное приложение Masterpact MTZ через Bluetooth + цифровой модуль "Ассистент работы с Masterpact"	Ethernet Modbus/TCP	Веб-страницы
Вручную	✓	✓	✓	-	-	-	-	-
Автоматически: по месту	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓	✓	-	-
Автоматически: дистанционно	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	-	-	✓	✓

<sup>1</sup> В зависимости от выбранного режима модуля ввода/вывода IO

Ручной способ управления

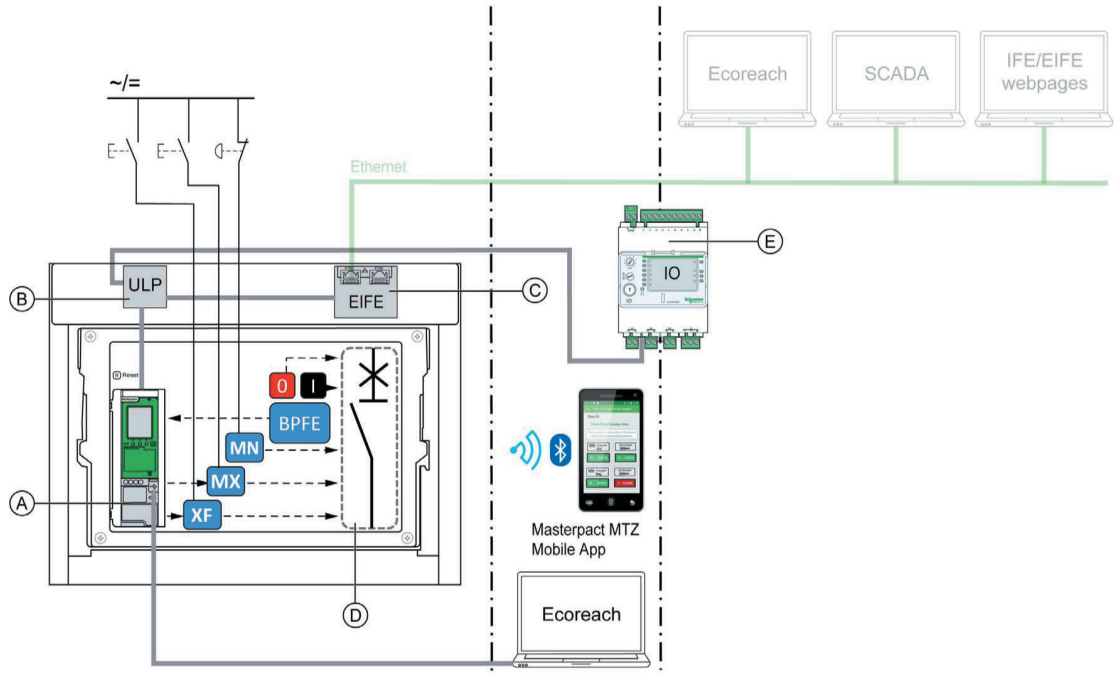


- A Блок контроля и управления Micrologic X
- B Порт ULP
- C Встроенный интерфейс Ethernet EIFE
- D Механизм автоматического выключателя
- E Модуль ввода/вывода IO

Включение и отключение аппарата вручную возможно:

- O: кнопкой отключения
- I: кнопкой включения
- BPFE: кнопкой электрического включения
- Внешней кнопкой, установленной пользователем, подключенной к:
  - XF: электромагниту включения (стандартный или связи и диагностики)
  - MX: электромагниту отключения (стандартный или связи и диагностики)
  - MN: электромагниту отключения (стандартный или диагностики)

Автоматическое управление: по месту

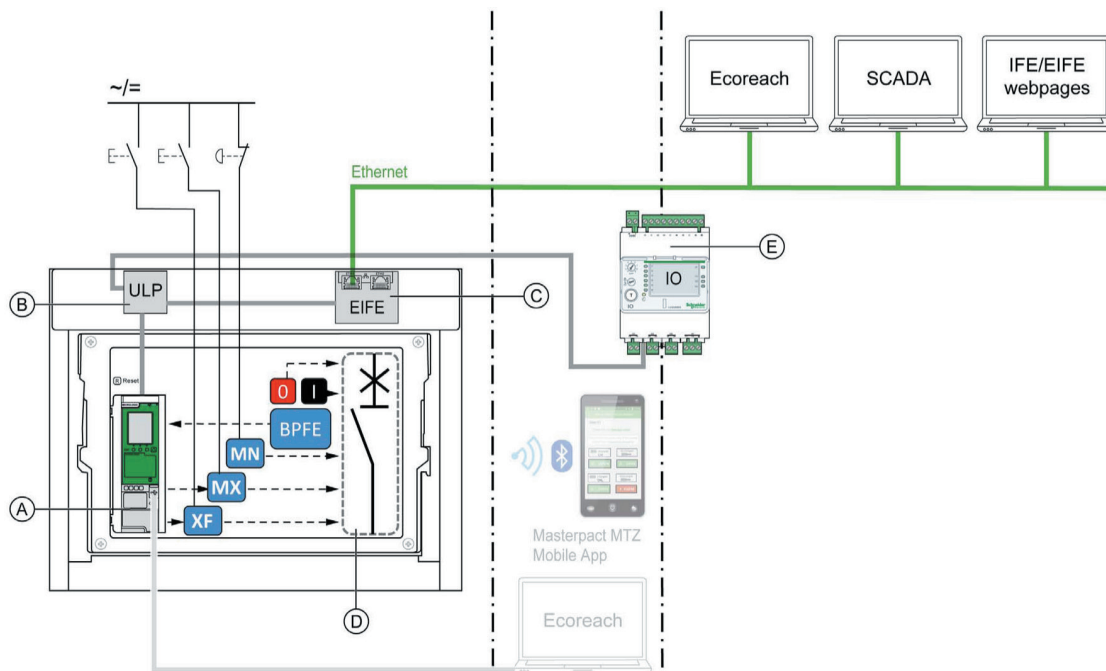


- A Блок контроля и управления Micrologic X
- B Порт ULP
- C Встроенный интерфейс Ethernet EIFE
- D Механизм автоматического выключателя
- E Модуль ввода/вывода IO

Включение и отключение аппарата вручную возможно:

- 0: кнопкой отключения
- I: кнопкой включения
- BPFE: кнопкой электрического включения
- Внешней кнопкой, установленной пользователем, подключенной к:
  - XF: электромагниту включения (связи и диагностики)
  - MX: электромагниту отключения (связи и диагностики)
  - MN: электромагниту отключения (диагностики)
- Модулем ввода-вывода IO: автоматическим выключателем, предполагающим применение модуля ввода/вывода IO для местного управления
- Через ПО Ecoreach: команды по USB соединению
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ и цифровой модуль «Ассистент работы с выключателями Masterpact»: команды по беспроводному Bluetooth соединению

## Автоматическое управление: дистанционно



- A Блок контроля и управления Micrologic X
- B Порт ULP
- C Встроенный интерфейс Ethernet EIFE
- D Механизм автоматического выключателя
- E Модуль ввода/вывода IO

Включение и отключение аппарата автоматически: дистанционно:

- O: кнопкой отключения
- I: кнопкой включения
- BPFE: кнопкой электрического включения
- Внешней кнопкой, установленной пользователем, подключенной к:
  - XF: электромагниту включения (связи и диагностики)
  - MX: электромагниту отключения (связи и диагностики)
  - MN: электромагниту отключения (стандартный или связи и диагностики)
- Модулем ввода-вывода IO: автоматическим выключателем, предполагающим применение модуля ввода/вывода IO для дистанционного управления
- По шине связи: дистанционное управление через интерфейсы IFE или EIFE

## Настройки способа управления

Автоматический или ручной способ может быть задан следующим образом:

- С дисплея блока Micrologic X, меню **Главная → Конфигурация → Связь → Режим управления → Режим**
- По Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ

Местный или дистанционный способ может быть задан следующими способами:

- При наличии модуля ввода/вывода IO режим управления по месту или дистанционно определяется положением переключателя 1 модуля IO;
- Если модуль ввода/вывода IO не используется способ управления «по месту» или «дистанционно» может быть установлен следующим образом:
  - по USB-соединению через ПО Ecoreach
  - по Bluetooth через мобильное приложение Masterpact MTZ

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- Режим «по месту» или «дистанционно» не может быть установлен с дисплея Micrologic X.
- Если выбран способ управления – автоматически, то режим «по месту» или «дистанционно» зависит от последних выставленных настроек.

### Отображение способа управления

Способ управления (ручной, автоматический по месту или автоматический дистанционно) может быть проверен с помощью:

- Дисплея блока Micrologic X, меню **Главная → Конфигурация → Связь → Режим управления → Режим**
- USB соединения через ПО Ecoreach
- Мобильного приложения Masterpact MTZ через Bluetooth
- Веб-страниц интерфейсов IFE/EIFE

### Генерируемые события

Изменение способа управления генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Ручной режим активирован	Эксплуатация	Низкий
Местный режим активирован	Эксплуатация	Низкий

## Функция отключения

### Описание

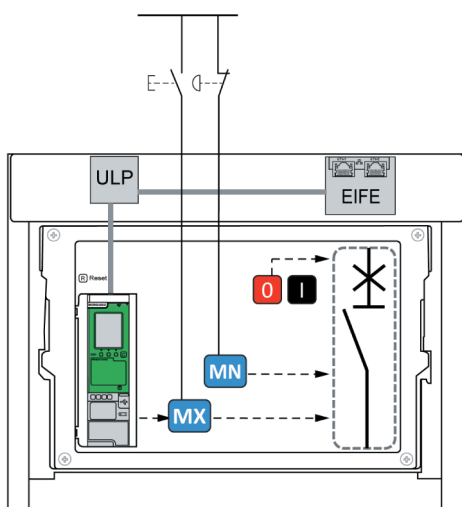
Блок управления Micrologic X принимает и обрабатывает команды на электрическое отключение. Событие в истории генерируется при отключении.

### Принцип действия

Отключение может быть инициировано следующими способами:

- непосредственно с механической кнопки отключения;
- по месту внешней кнопкой отключения;
- дистанционно удаленной командой на блок управления Micrologic X.

Команда на отключение всегда имеет больший приоритет, чем команда на включение. Команда на включение не будет выполнена до тех пор, пока не будет снята команда на отключение аппарата.



При постоянной подаче команды на отключение на электромагнит МХ или отсутствия напряжения на расцепителе MN реализуется электрическая блокировка выключателя в положении «отключено». Блок управления Micrologic X команды на отключение не сохраняет.

### Управление функцией отключения

## ⚠ ОПАСНОСТЬ!

### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА

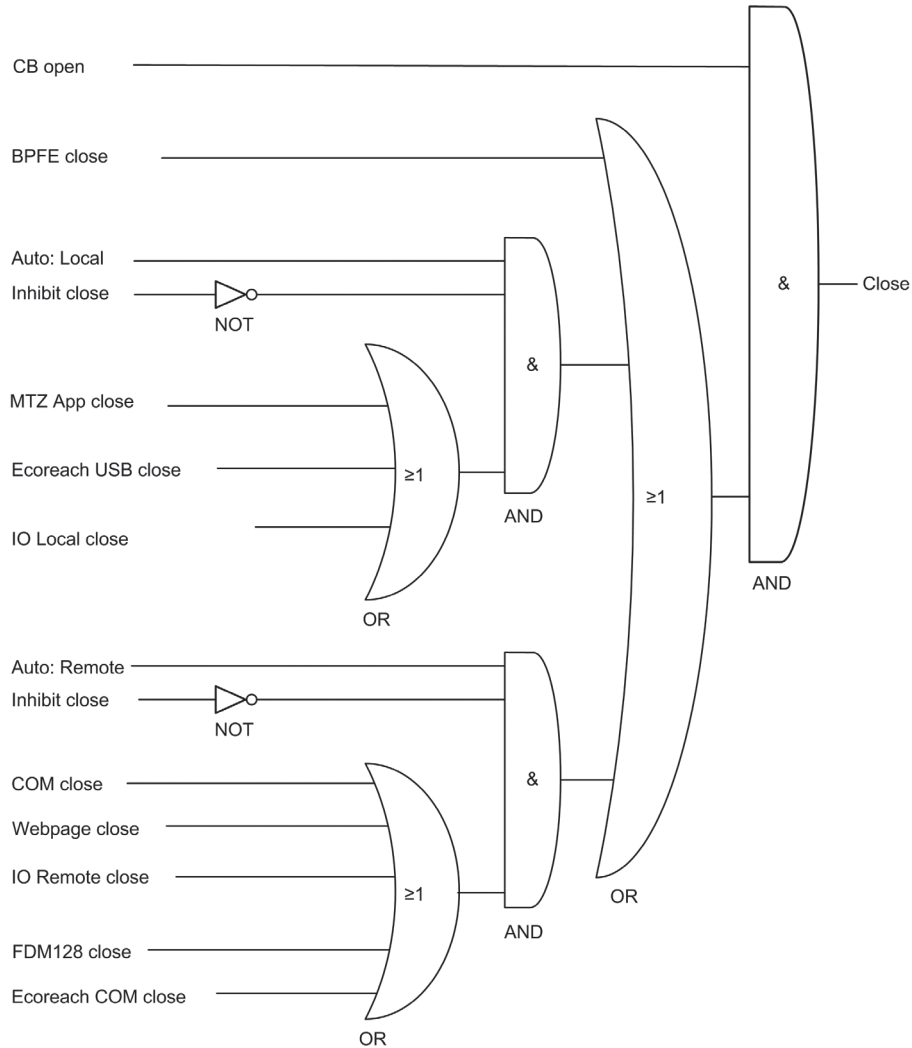
К отключению по месту или дистанционно силовых коммутационных аппаратов электросетей допускается только квалифицированный персонал.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травме или смертельному исходу.**

Блок Micrologic X управляет командами отключения, переданными следующими способами:

- с модуля IO выкатного автоматического выключателя (обратитесь к руководству «IO: интерфейсный модуль ввода/вывода для низковольтного автоматического выключателя. Руководство пользователя»);
- через ПО Ecoreach;
- через Bluetooth и мобильное приложение Masterpact MTZ при наличии цифрового модуля «Ассистент работы с выключателями Masterpact»;
- через удаленное устройство по сети передачи данных Ethernet Modbus/TCP (обратитесь к руководству «Masterpact MTZ. Опция связи Modbus. Руководство пользователя»);
- через веб-страницы IFE/EIFE (обратитесь к руководству «IFE: встроенный интерфейс Ethernet для выкатного автоматического выключателя. Руководство пользователя» или «IFE: интерфейс Ethernet для низковольтных автоматических выключателей. Руководство пользователя»);
- с дисплея щитового индикатора FDM128 через интерфейсы IFE или EIFE (обратитесь к руководству «FDM128: Модуль индикации и управления для низковольтной аппаратуры. Руководство пользователя»).

Функция отключения отслеживается блоком управления Micrologic X (см. стр. 148).



CB closed	Автоматический выключатель включен
Auto: Local	Режим управления «Автоматически по месту»
MTZ App open	Команда на отключение через Bluetooth с мобильного приложения Masterpact MTZ «Ассистент работы с выключателями Masterpact»
Ecoreach USB open	Команда на отключение с ПО Ecoreach, подключенного через порт mini USB блока управления
IO local open	Команда на отключение по месту с модуля IO, функционирующем в режиме управления выключателем (I5)
Auto: Remote	Режим управления «Автоматически дистанционно»
COM open	Команда на отключение с удаленного устройства
Webpage open	Команда на отключение с веб-страницы IFE/EIFE
IO remote open	Удаленная команда на отключение с модуля IO, функционирующем в режиме управления выключателем (I2)
FDM128 open	Команда на отключение с дисплея FDM128
Ecoreach COM open	Команда на отключение с ПО Ecoreach через сеть передачи данных
Open	Блок Micrologic X выдает команду отключения на электромагнит MX с функцией связи и диагностики

**Генерируемые события**

Функция отключения генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Операция отключения выключателя	Эксплуатация	Низкий
Команда отключения катушкой МХ	Эксплуатация	Низкий

## Функция включения

### Описание

Блок управления Micrologic X принимает и обрабатывает команды на электрическое включение. Событие в истории генерируется при включении.

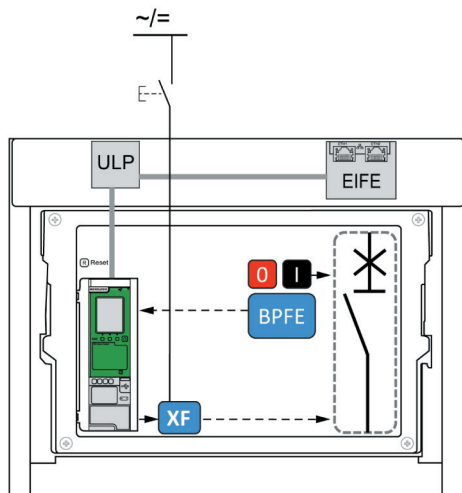
### Принцип действия

Включение может быть инициировано следующими способами:

- непосредственно механической кнопкой включения
- по месту внешней кнопкой включения
- дистанционно удаленной командой на блок управления Micrologic X

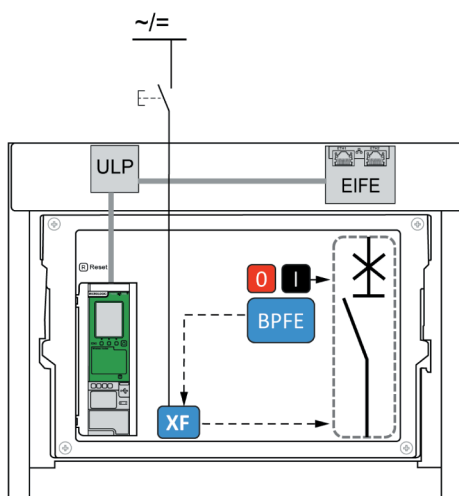
Команда отключения всегда имеет больший приоритет, чем команда включения.

Команда на включение не будет выполнена до тех пор, пока не будет снята команда на отключение аппарата.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Кнопка электрического включения BPFM может быть соединена с блоком управления Micrologic X, как это показано на схеме выше. В этом случае блок Micrologic X управляет командами включения и отключения с кнопки BPFM. Команда включения с кнопки BPFM доступна как в ручном, так и в автоматического режиме управления.

Кроме того, кнопка электрического включения BPFM может быть подключена к катушке включения XF, как это показано на схеме ниже. В этом случае блок Micrologic X не управляет функцией включения, команда включения доступна только в ручном режиме.



## Управление функцией включения

**⚠ ОПАСНОСТЬ!****ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗГОРАНИЯ ИЛИ ВЗРЫВА**

К включению и отключению по месту или дистанционно коммутационных аппаратов электросетей допускается только квалифицированный персонал.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травме или смертельному исходу.**

**⚠ ВНИМАНИЕ****ОПАСНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ НА СУЩЕСТВУЮЩУЮ АВАРИЮ**

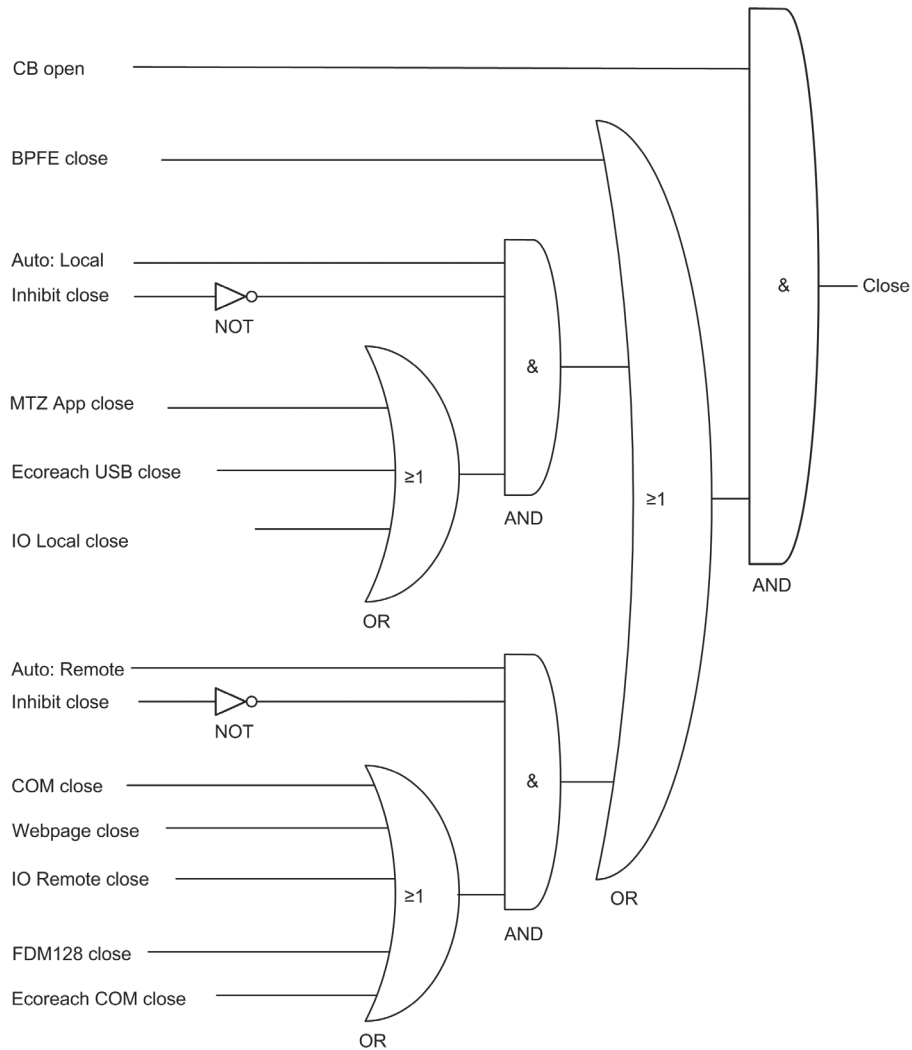
Перед включением осмотрите аппарат и убедитесь в его исправности, а также исправности оборудования, установленного ниже по цепи.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к травмам или повреждению оборудования.**

Блок Micrologic X управляет командами включения, переданными следующими способами:

- с кнопки ВРФЕ присоединенной к блоку управления Micrologic X
- модулем ввода-вывода IO в режиме, предполагающем дистанционное управление
- через ПО Ecoreach
- через Bluetooth и активированное мобильное приложение Masterpact MTZ при наличии цифрового модуля «Ассистент работы с выключателями Masterpact»
- через удаленное устройство по сети передачи данных Ethernet Modbus/TCP (обратитесь к руководству «*Masterpact MTZ. Опция связи Modbus. Руководство пользователя*»)
- через веб-страницы IFE/EIFE (обратитесь к руководству «*EIFE: встроенный интерфейс Ethernet для выкатного автоматического выключателя. Руководство пользователя*» или «*IFE: интерфейс Ethernet для низковольтных автоматических выключателей. Руководство пользователя*»)
- с дисплея щитового индикатора FDM128 через интерфейсы IFE или EIFE (обратитесь к руководству «*FDM128: Модуль индикации и управления для низковольтной аппаратуры. Руководство пользователя*»)

Функция включения отслеживается блоком управления Micrologic X (см. стр. 148).

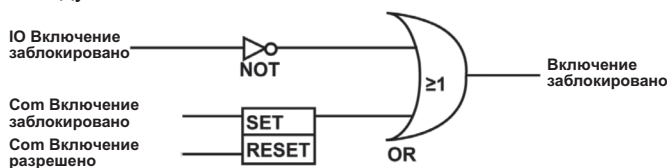


CB open	Автоматический выключатель отключен
BPFE close	Команда на включение с кнопки BPFE (когда BPFE присоединена к блоку управления Micrologic X)
Auto: Local	Режим управления «Автоматически по месту»
Inhibit close	Команда на включение в автоматическом режиме заблокирована
MTZ App close	Команда на включение через Bluetooth с мобильного приложения Masterpact MTZ «Ассистент работы с выключателями Masterpact»
Ecoreach USB close	Команда на включение с ПО Ecoreach, подключенного через порт mini USB блока управления
IO local close	Команда на включение по месту с модуля IO, функционирующем в режиме управления выключателем (I6)
Auto: Remote	Режим управления «Автоматически дистанционно»
COM close	Команда на включение с удаленного устройства
Webpage close	Команда на включение с веб-страницы IFE/EIFE
IO remote close	Удаленная команда на включение с модуля IO, функционирующем в режиме управления выключателем (I3)
FDM128 close	Команда на включение с дисплея FDM128
Ecoreach COM close	Команда на включение с ПО Ecoreach через сеть передачи данных
Close	Блок Micrologic X выдает команду включения на электромагнит МХ с функцией связи и диагностики

### Блокировка функции включения

Функция включения может быть заблокирована отправкой команды через:

- сеть передачи данных через Ethernet Modbus/TCP
- модуль IO



IO Включение заблокировано	Запрет команды включения от модуля ввода/вывода IO с предустановленного приложения по управлению выключателем (I4)
COM Включение заблокировано	Команда запрета включения удаленным устройством по сети передачи данных
COM Включение разрешено	Команда включения разрешена с дистанционного устройства по сети передачи данных
Включение заблокировано	Команды включения в режиме автоматического управления заблокированы (1) или разблокированы (0)

## ⚠ ВНИМАНИЕ

### ЗАПРЕТ БЛОКИРОВКИ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не используйте запрет включения для блокировки аппарата в отключенном состоянии.

**Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению оборудования, а также травмам или смертельному исходу.**

Блокировка команды включения возможна только в автоматическом режиме управления. Команда включения от механической кнопки VPFE или кнопки, подключенной к катушке XF, не блокируются.

### Генерируемые события

Функция включения генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Операция включения выключателя	Эксплуатация	Низкий
Запрет на ВКЛ по сети связи	Эксплуатация	Низкий
Запрет на ВКЛ по цифровому входу	Эксплуатация	Низкий



---

## Глава 7

### Функции связи

---

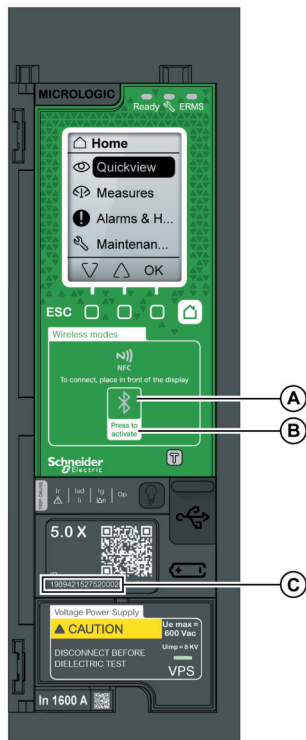
#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Связь по Bluetooth	176
Связь по NFC	179
Связь по USB	181
Рекомендации по кибербезопасности	182

## Связь по Bluetooth

### Описание



- A Светодиод Bluetooth
- B Кнопка активации Bluetooth
- C Серийный номер блока управления Micrologic X

Используя беспроводное соединение по Bluetooth, возможно получить доступ к блоку управления Micrologic X со смартфона через мобильное приложение Masterpact MTZ (см. стр. 16). Это приложение специально предназначено для блока управления Micrologic X.

Одновременно беспроводную связь можно устанавливать только с одним блоком управления Micrologic X определенного выключателя. Только с одного смартфона возможно установить соединение с блоком управления.

Во время подключения блок управления определяется последними цифрами его серийного номера.

Определяемый формат блока следующий – **MTZ <Тип защиты> <Окончание серийного номера>**, например, MTZ 5 012345, где 5 – исполнение блока управления Micrologic 5.0 X и остальные 6 цифр 012345 являются 6-ю последним цифрами его серийного номера.

Связь по беспроводным каналам шифруется с использованием усовершенствованного стандарта шифрования (AES) – 128-битное шифрование.

### Подготовка для соединения по Bluetooth

Для соединения по Bluetooth должно быть выполнено следующее:

- Блок управления Micrologic X должен быть запитан (см. стр. 22).
- Связь по Bluetooth на блоке управления должна быть активирована.
- У вас должен быть смартфон с установленным мобильным приложением Masterpact MTZ.
- Смартфон должен поддерживать Android 4.4 или iOS 9, или выше, и быть совместимым с Bluetooth.
- Вы должны иметь доступ к блоку управления Micrologic X, и на время подключения быть в прямом доступе на расстоянии не более 10 метров.

### Активация и отключение связи по Bluetooth

По умолчанию, связь по Bluetooth не активирована.

Связь по Bluetooth может быть активирована или отключена следующими способами:

- С экрана блока управления Micrologic X, меню **Главная → Конфигурация → Связь → Bluetooth**, установить **Bluetooth – ON** или **OFF**
- Через ПО Ecoreach, меню **Главная → Связь → Bluetooth**, установите **Активация Bluetooth – ВКЛ** или **ВЫКЛ**

#### Состояние

Состояние связи по Bluetooth (активирована или отключена) отображается следующими способами:

- На экране блока Micrologic, меню **Главная → Связь → Bluetooth**
- Через ПО Ecoreach
- Удаленным устройством по шине связи

## Генерируемые события

Активация соединения по Bluetooth генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Обмен данными по Bluetooth активирован	Передача данных	Низкий

## Настройка таймера отключения соединения по Bluetooth

При активации связи по Bluetooth кнопкой на передней панели блока управления Micrologic X запускается таймер, отсчитывающий время соединения со смартфоном и автоматически обрывающий связь через определенное время простоя.

По умолчанию, установлено автоматическое отключение через 15 минут.

Настройка таймера отключения соединения по Bluetooth может быть сделано следующими способами:

- С экрана блока управления Micrologic X, меню **Главная → Конфигурация → Связь → Bluetooth**, установите **Bluetooth – ВКЛ**, и затем установите значение **BLE таймер (мин)**.
- Через ПО Escoreach, меню **Главная → Конфигурация → Связь → Bluetooth**, установите предпочтительное значение **Bluetooth time out delay (мин)**.

Вы можете установить значение от 5 до 60 минут (по умолчанию = 15 минут) с шагом 1.

## Установление соединения по Bluetooth

Для соединения по Bluetooth смартфона с блоком управления Micrologic X следуйте инструкциям, приведенным в таблице ниже:

Шаг	Действие
1	Запустите на своем смартфоне мобильное приложение Masterpact MTZ.
2	Выберите <b>соединение с аппаратом по Bluetooth</b> .
3	Нажмите на блоке управления Micrologic X кнопку активации Bluetooth. Светодиод Bluetooth загорится. Если этого не произошло, необходимо включить функцию связи по Bluetooth заново. Мобильное приложение Masterpact MTZ на вашем смартфоне начнет сканирование, и отобразится список найденных поблизости устройств Bluetooth. Блоки управления Micrologic X идентифицируются по их ID номеру.
4	Выберите блок управления Micrologic X, с которым необходимо установить связь. На экране блока Micrologic X появится <b>6-значный</b> цифровой код.
5	Введите этот код в мобильном приложении Masterpact MTZ в течение 30 секунд. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если введен неправильный код сопряжения, или прошло более 30 секунд, соединение по Bluetooth обрывается (светодиод гаснет), и необходимо заново повторить процедуру подключения с шага 3.</li> <li>• Если соединение установлено, то светодиод Bluetooth начнет мигать.</li> </ul>
6	Для завершения соединения необходимо: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать кнопку Bluetooth на блоке управления Micrologic X.</li> <li>• Отключить мобильное приложение Masterpact MTZ.</li> </ul>

Пока ваш смартфон находится в зоне доступа (открытое пространство не более 10 метров от блока управления Micrologic X) Bluetooth-соединение остается активным, и информация на экране смартфона обновляется.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Каждое соединение уникально, никакие параметры для последующего соединения по Bluetooth не сохраняются.

## Светодиод Bluetooth

Светодиод Bluetooth, расположенный на передней панели блока управления Micrologic X:

- **ВКЛ** (горит): соединение по Bluetooth в процессе подключения.
- **ВЫКЛ** (не горит): соединение по Bluetooth не активировано или отключено.
- **Мигающий**: соединение по Bluetooth активировано и установлено.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Светодиод Bluetooth не указывает, была ли функция связи активирована или отключена в блоке управления Micrologic X. Когда эта функция отключена, светодиод не загорается при нажатии кнопки включения Bluetooth.

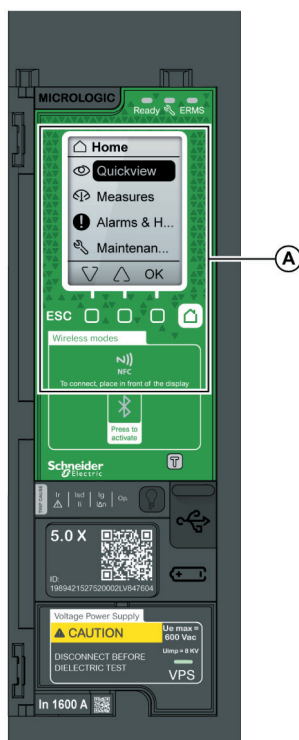
### Поиск и устранение неисправностей при соединении по Bluetooth

В таблице ниже перечислены общие неисправности, которые могут возникать при соединении по Bluetooth к блоку управления Micrologic X:

Описание неполадки	Возможная неисправность	Решение
Светодиод Bluetooth не загорается при нажатии кнопки Bluetooth на передней панели блока управления Micrologic X.	Функция Bluetooth не активирована в блоке управления Micrologic X.	Активируйте связь по Bluetooth в блоке управления Micrologic X.
	Блок управления Micrologic X не запитан.	Проверьте наличие питания блока управления Micrologic X.
Bluetooth-соединение было установлено, но сигнал теряется.	Смартфон был выведен за границы зоны доступа связи.	Расположите смартфон на доступном расстоянии и установите новое соединение.
Светодиод Bluetooth на блоке управления мигает, но в списке доступных устройств Вы не видите его ID.	Смартфон уже подключен к блоку управления Micrologic X.	Проверьте, есть ли в пределах диапазона другой смартфон, подключенный к блоку управления.

## Связь по NFC

### Описание



A Зона беспроводной связи по NFC

Используя беспроводное соединение по NFC (Near Field Communication), возможно получить доступ к блоку управления Micrologic X со смартфона через мобильное приложение Masterpact MTZ (см. стр. 16).

Через NFC предоставляется возможность выгрузки данных с блока управления даже при отсутствии питания.

Соединение по NFC доступно всегда и не может быть отключено.

Одновременно возможно создать только одно соединение по NFC только с одним блоком управления Micrologic X, и только один смартфон может одновременно подключиться к блоку управления.

Блоки управления Micrologic X используют пассивный датчик NFC, который не имеет источника питания.

Он получает питание от смартфона, который соединяется с ним, и, следовательно, связь NFC никаких электромагнитных волн не излучает.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Связь по NFC возможна только с устройствами с ОС Android через мобильное приложение Masterpact MTZ.

### Подготовка для соединения по NFC

Для соединения по NFC должно быть выполнено следующее:

- У вас должен быть смартфон с установленным мобильным приложением Masterpact MTZ.
- Смартфон должен поддерживать связь по NFC.
- Вы должны иметь доступ к блоку управления Micrologic X. Смартфон необходимо удерживать на расстоянии около 20 мм от дисплея экрана блока управления Micrologic X.

### Установка соединения по NFC

Для соединения по NFC вашего смартфона с блоком управления Micrologic X следуйте инструкциям, приведенным в таблице ниже:

Шаг	Действие
1	Запустите на своем смартфоне мобильное приложение Masterpact MTZ.
2	Выберите <b>Соединение с аппаратом по NFC</b> .
3	<p>Расположите смартфон напротив экрана блока управления Micrologic X на расстоянии не более 20 мм в зоне связи по NFC.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Антенна NFC находится вокруг экрана блока управления Micrologic X. Расположение антенны NFC на смартфоне зависит от модели. Если связь не устанавливается, уточните расположение антенны NFC на вашем смартфоне и повторите процедуру.</p> <p>Звуковой сигнал указывает, что связь установлена. Далее мобильное приложение Masterpact MTZ начнет загрузку данных. Еще один звуковой сигнал означает, что загрузка данных завершена. Если загрузка не произошла, на смартфон выведется сообщение. Повторите процедуру заново.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Соединение NFC будет разорвано, и загрузка не будет завершена, если отдалить телефон от экрана блока управления Micrologic X.</p>
4	Уберите свой смартфон от экрана блока управления Micrologic X.

Данные, загружаемые с блока управления Micrologic X по NFC, автоматически не обновляются. Чтобы обновить их, необходимо создать новое подключение через NFC. Следует помнить, что каждый новый набор загруженных данных перезаписывает предыдущие.

Для загрузки данных можно использовать мобильное приложение Masterpact MTZ.

### Поиск и устранение неисправностей при соединении по NFC

В таблице ниже перечислены общие неисправности, которые могут возникать при соединении по NFC к блоку управления Micrologic X

Описание неполадки	Возможная неисправность	Решение
Соединение NFC не устанавливается (нет звукового сигнала).	Смартфон был выведен за границы зоны беспроводной связи по NFC.	Установите смартфон так, чтобы его антенна находилась в зоне беспроводной NFC связи и повторите процедуру подключения.
	Ваш смартфон имеет усиленный корпус, который блокирует сигнал.	Снимите корпус смартфона и повторите процедуру подключения.
	Смартфон не имеет функции связи по NFC.	-
Соединение NFC установлено, сигнал теряется (нет второго звукового сигнала).	Смартфон был выведен за границы зоны беспроводной связи по NFC до завершения загрузки данных.	Переместите смартфон в зону беспроводной связи NFC и повторите процедуру подключения. Держите смартфон в зоне беспроводной связи, пока не услышите второй звуковой сигнал.
Данные не передаются. На смартфоне появляется сообщение: <b>Ошибка памяти. Пожалуйста, попробуйте снова.</b>		

## Связь по USB

### Описание

При подключении к порту mini USB блока управления Micrologic X компьютера с ПО Ecoreach предоставляется доступ к функциям мониторинга и управления блока Micrologic X.

### Подготовка для USB-соединения

Для соединения по USB должно быть выполнено следующее:

- на компьютере должен быть установлен драйвер USB
- необходимо иметь физический доступ к блоку управления Micrologic X для подключения кабеля напрямую к порту mini USB
- необходимо иметь кабель USB (реф. LV850067SP) для соединения портов USB компьютера и mini USB блока управления Micrologic X

### Соединение с ПК и ПО Ecoreach через порт мини USB

Для подключения порта mini USB блок управления Micrologic X к ПК следуйте инструкциям, приведенным в таблице ниже.

Шаг	Действие
1	Присоедините компьютер к порту mini USB блока управления Micrologic X кабелем (№ по каталогу LV850067SP). В случае отсутствия внешнего питания блок управления Micrologic X будет запитан от ПК.
2	Запустите ПО Ecoreach и укажите логин и пароль.
3	С главной страницы ПО Ecoreach подключитесь к блоку управления Micrologic X. Существуют разные способы подключения ПО Ecoreach к блоку управления Micrologic X в зависимости от того, как аппарат был обнаружен. За более подробной информацией обратитесь к руководству: «Ecoreach. Интерактивная справка»
4	Подключение к блоку управления Micrologic X предоставляет доступ ко всем функциям ПО.

### Тестирование блока управления

Режим тестирования включается, когда ПК с ПО Ecoreach подключают к аппарату через порт mini USB на передней панели блока управления Micrologic X и нажимают кнопку «Force trip».

За более подробной информацией обратитесь к руководству: «Ecoreach. Интерактивная справка».

### Генерируемые события

Функция связи по USB генерирует в истории следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Порт USB подключен	Передача данных	Низкий
Micrologic в режиме тестирования	Диагностика	Низкий
Выполняется тест имитации подачи тока	Диагностика	Низкий
Тестирование прервано пользователем	Диагностика	Низкий

## Рекомендации по кибербезопасности

### Обзор

Автоматический выключатель Masterpact MTZ с блоком контроля и управления Micrologic X является ключевым элементом электроустановки. Он предлагает несколько коммуникационных функций, которые обеспечивают большую эффективность и гибкость в управлении вашей электроустановкой. Однако, эти функции также делают его потенциально уязвимым для кибератак.

В этом разделе перечислены некоторые элементарные меры предосторожности, которые необходимо предпринять для защиты каналов связи, которые предоставляют доступ к информации об установке и контролируют ее.

Каналы связи для защиты включают в себя:


- Пути доступа по месту
  - Беспроводное соединение по Bluetooth
  - Беспроводное соединение по NFC
  - Порт мини USB
- Пути доступа дистанционно
  - Сеть Ethernet с установленными интерфейсами EIFE или IFE

За более подробной информацией по кибербезопасности автоматических выключателей Masterpact MTZ обратитесь к руководству «*Masterpact MTZ. Руководство по кибербезопасности*».

### Основные рекомендации по кибербезопасности

Для защиты доступности, целостности и конфиденциальности ваших систем и сетей существуют некоторые общие правила.

Общие рекомендации по обеспечению удаленного доступа к вашей сети и реализации безопасной рабочей среды приведены в разделе «*Как я могу уменьшить уязвимость к кибератакам?*».

 <h2 style="margin: 0;">ВНИМАНИЕ</h2>
<p><b>ВОЗМОЖНЫЙ РИСК НАЛИЧИЯ НЕПРИКОСНОВЕННОСТИ И КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измените пароли по умолчанию, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к настройкам и информации об устройстве.</li> <li>• Отключите неиспользуемые порты/службы и учетные записи по умолчанию, чтобы свести к минимуму пути злоумышленников.</li> <li>• Разместите сетевые устройства за несколькими уровнями киберзащиты (такими как межсетевые экраны, сегментация сети, обнаружение и защита от вторжения в сеть).</li> <li>• Используйте передовые методы кибербезопасности (например, наименьшие привилегии, разделение обязанностей), чтобы помочь предотвратить несанкционированный доступ, потерю, изменение данных и журналов или перерыв в обслуживании.</li> </ul> <p><b>Несоблюдение этих указаний может привести к смерти, серьезной травме или повреждению оборудования.</b></p>

### Рекомендации по кибербезопасности для путей доступа по месту

Для защиты путей доступа к электроустановке по месту, рекомендуется:

- в шкафу, где установлен выключатель Masterpact MTZ, иметь блокировки доступа, чтобы никто из неавторизованных лиц не мог получить доступ к блоку управления Micrologic X.

### Специальные рекомендации по кибербезопасности для беспроводных соединений по Bluetooth

Передача данных с использованием беспроводной связи Bluetooth зашифровывается, поэтому риск несанкционированного доступа к конфиденциальной информации во время передачи ограничен.

Для защиты доступа к функциям, доступным через Bluetooth, выполните следующие действия:

- Отключите связь по Bluetooth (см. стр. 176), если вы не планируете ее использовать.
- Установите таймер автоматического отключения Bluetooth на минимальное время (5 минут).
- Убедитесь, что смартфоны, имеющие мобильное приложение Masterpact MTZ, защищены паролем и предназначены только для профессионального использования.
- Не давайте информацию о смартфоне (номер телефона, MAC-адрес), если в этом нет необходимости.
- Отключите смартфон от Интернета во время соединения Bluetooth с блоком управления Micrologic X.
- Отключите смартфон от Интернета во время соединения Bluetooth с блоком управления Micrologic X.

---

### Специальные рекомендации по кибербезопасности для беспроводных соединений по NFC

Для защиты доступа к данным, доступным через NFC, рекомендуется удостовериться, что смартфоны, имеющие мобильное приложение Masterpact MTZ, защищены паролем и предназначены только для профессионального использования.

### Специальные рекомендации по кибербезопасности для соединения по USB

Для защиты доступа к функциям, доступным через USB-соединение на блоке управления Micrologic X, рекомендуется, чтобы ПК, которые запускают программное обеспечение для мониторинга, были защищены в соответствии с рекомендациями, приведенными в документе «*Masterpact MTZ. Руководство по кибербезопасности*», а также с самыми современными методами защиты операционной системы на вашем компьютере.

### Рекомендации по кибербезопасности для обмена данными через сеть Ethernet

Когда выключатель Masterpact MTZ подключен к сети Ethernet через интерфейс EIFE или IFE, рекомендуется:

- Соблюдать общие правила безопасности для защиты вашей сети.
- Убедиться, что ПК, на которых запущено программное обеспечение для мониторинга, защищены в соответствии с инструкциями, приведенными в документе «*Masterpact MTZ. Руководство по кибербезопасности*», а также с самыми современными методами защиты операционной системы на ПК.



---

## Глава 8

### Управление событиями

---

#### Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Наименование	Стр.
Управление событиями	186
Обзор статусов событий	187
Информирование о событиях	191
Таблица статусов событий	192
История событий	193
Список событий	195

## Управление событиями

### Описание

Событие – это изменение состояния цифровых данных или каких-либо аварий, обнаруживаемых блоком управления Micrologic X, Ethernet-интерфейсами IFE или EIFE, или модулем ввода/вывода IO. События и время их возникновения регистрируются в истории каждого модуля.

События различаются по уровню приоритета:

- Высокий: необходимы срочные меры по исправлению положения.
- Средний: должны быть запланированы корректирующие действия.
- Низкий: только для информации.

События высокого и среднего уровня приоритета генерируют всплывающие уведомления на экране блока управления Micrologic X (см. стр. 191).

События с низким приоритетом выдают информации о совершении события. Они могут быть получены через ПО Ecoreach.

Предупредительные и аварийные сигналы являются событиями, которые требуют особого внимания эксплуатирующего персонала:

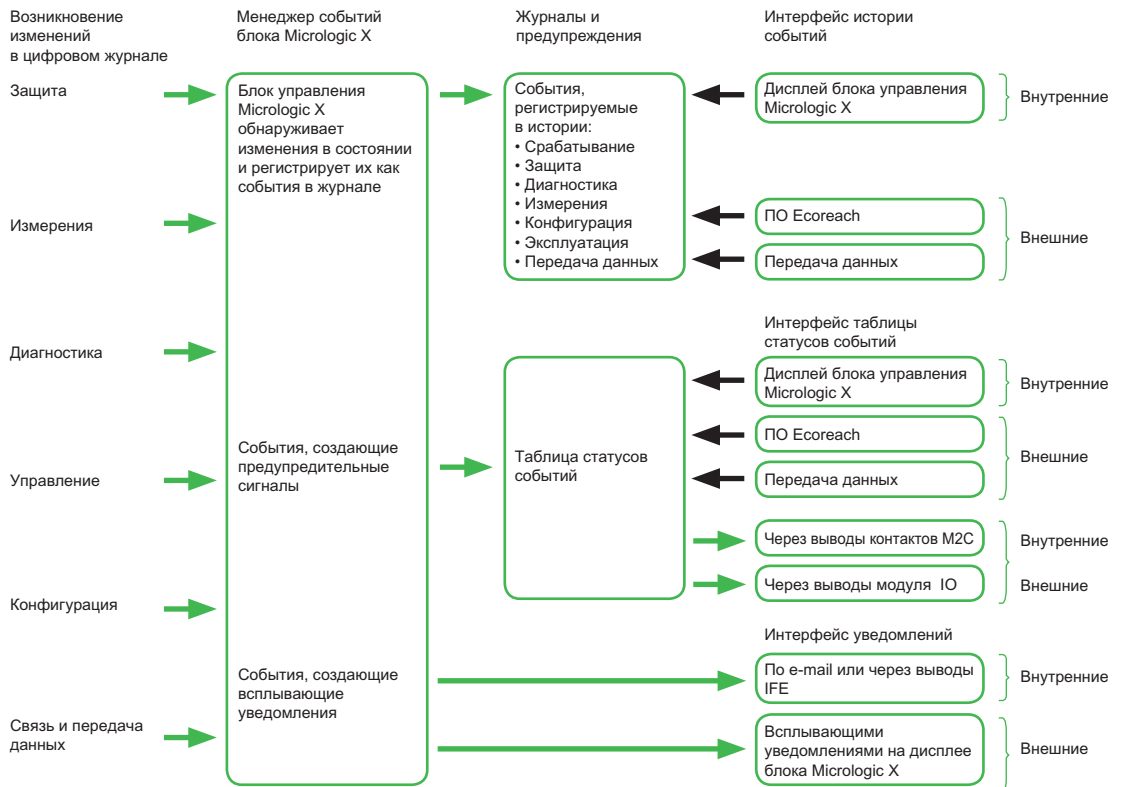
- аварийные сигналы – события с высоким приоритетом, генерируемые при срабатывании автоматического выключателя;
- предупредительные сигналы – события с высоким или средним приоритетом.

В настоящей главе представлены события, регистрируемые блоком управления Micrologic X. Для определения событий, регистрируемых Ethernet-интерфейсами IFE или EIFE, или модулем IO обратитесь к следующим документам:

- IFE – «IFE: интерфейс Ethernet. Руководство пользователя».
- EIFE – «EIFE: встроенный интерфейс Ethernet для выкатного автоматического выключателя. Руководство пользователя».
- IO – «IO: интерфейсный модуль ввода/вывода для низковольтного автоматического выключателя. Руководство пользователя».

### Управление событиями блоком управления Micrologic X

Приведенная ниже схема показывает, как события контролируются блоком управления Micrologic X.



### Метки времени событий

Каждое событие фиксируется меткой даты и времени во внутренних часах блока Micrologic X (см. стр. 21).

## Обзор статусов событий

### Определение статуса событий

Статус события может быть **Активно**, **Неактивно** или **Сохраняется**. Это зависит от типа события и наличия блокировки – с блокировкой или без. Статусы всех событий могут быть выяснены в любое время (см. стр. 192).

### Тип событий

События могут быть следующих типов:

- **Возникновения/завершения** (on/off): события, которые имеют начало и конец. Время возникновения и окончание таких события регистрируется в истории. Например, отключение по перегрузке блоком управления представляет собой событие возникновения/завершения.
- **Мгновенное**: события, которые не имеют длительности. Например, команда на включение, изменение настроек или срабатывание автоматического выключателя являются мгновенными событиями.

Тип событий не может быть изменен пользователем.

### События с блокировкой или без блокировки

События могут быть с блокировкой или без:

- **Без блокировки**: у события сохраняется статус **Активно** пока сохраняется причина появления события, и автоматически становится **Неактивно**, как только причина исчезает или устраняется.
- **С блокировкой**: автоматический сброс статуса не происходит даже при исчезновении или устранении причины события. Он удерживается до тех пор, пока не будет сброшен пользователем.

Для некоторых событий (см. стр. 195) можно настроить наличие или отсутствие блокировки через ПО Ecoreach.

### Отключение событий

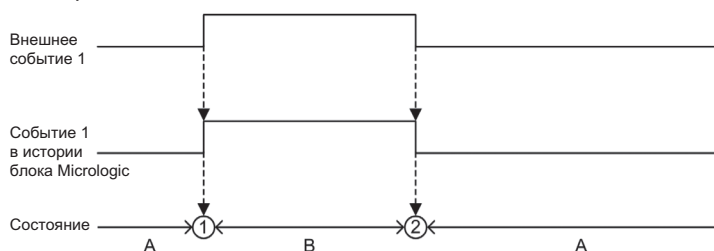
Некоторые события могут быть отключены, поэтому эти события не учитываются блоком управления Micrologic X. В этом случае они не регистрируются в истории и не генерируют предупреждения и аварийные сигналы.

Отключить события можно с помощью ПО Ecoreach. За дополнительными сведениями о том, какие события могут быть отключены, обратитесь к списку событий (см. стр. 195).

После отключения события могут быть снова включены.

### События возникновения/завершения без блокировки

На диаграмме ниже показано изменение статуса событий возникновения/завершения без блокировки:



**A** Событие неактивно

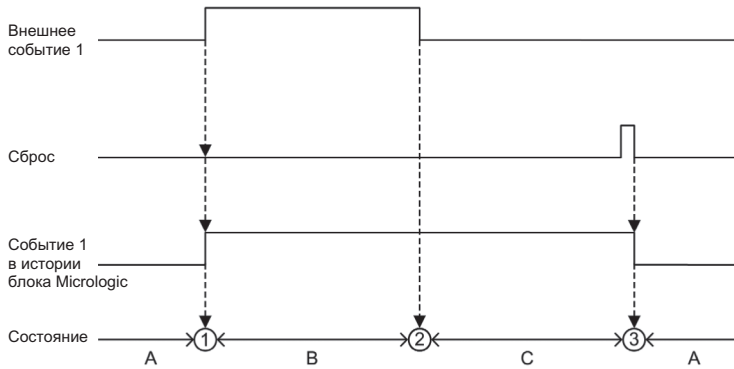
**B** Событие активно

**1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события

**2** Событие завершено: событие зарегистрировано в истории с меткой времени

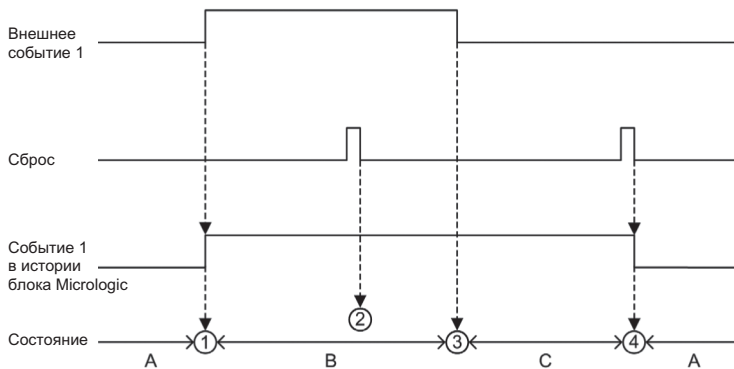
**События возникновения/завершения с блокировкой**

На диаграмме ниже показано изменение статуса событий возникновения/завершения с блокировкой:



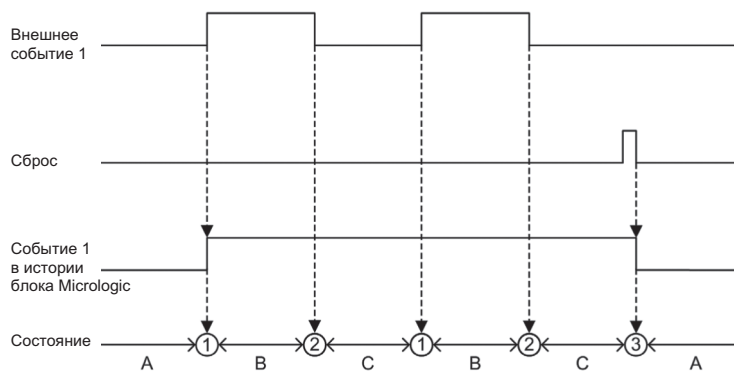
- A** Событие неактивно
- B** Событие активно
- C** Событие сохраняется
- 1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события
- 2** Событие завершено: событие зарегистрировано в истории с меткой времени
- 3** Сброс события: сброс командой **Reset** фиксируется меткой времени и регистрируется в истории. Все события со статусом **Сохраняется** сбрасываются

На диаграмме ниже показано изменение статуса событий с блокировкой при попытке сброса до завершения события:



- A** Событие неактивно
- B** Событие активно
- C** Событие сохраняется
- 1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события
- 2** Сброс события: команда **Reset** записывается в журнал событий с меткой времени, но не влияет на событие 1 Micrologic, пока внешнее событие не завершено
- 3** Событие завершено: событие зарегистрировано в истории с меткой времени
- 4** Сброс события: сброс командой **Reset** фиксируется меткой времени и регистрируется в истории. Все события со статусом **Сохраняется** сбрасываются

На диаграмме ниже показано изменение статуса повторяющихся событий возникновения/завершения с блокировкой:



**A** Событие неактивно

**B** Событие активно

**C** Событие сохраняется

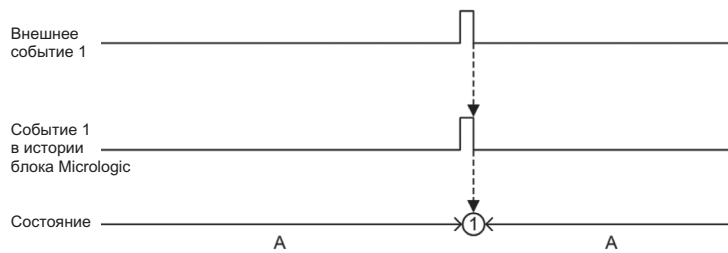
**1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события

**2** Событие завершения: событие зарегистрировано в истории с меткой времени

**3** Сброс события: сброс командой **Reset** фиксируется меткой времени и регистрируется в истории. Все события со статусом **Сохраняется** сбрасываются

### Мгновенные события без блокировки

На диаграмме ниже показано изменение статуса мгновенных событий без блокировки:

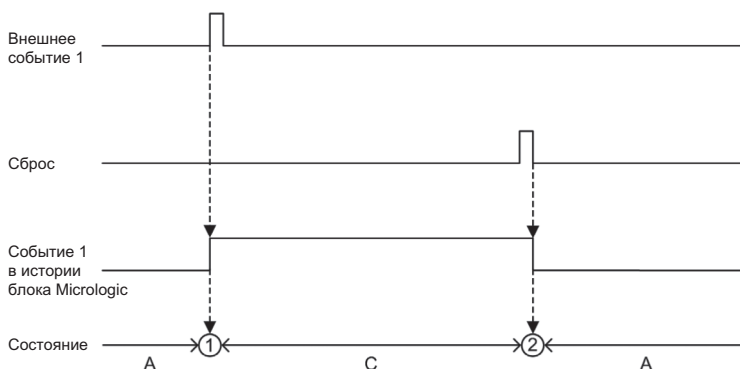


**A** Событие неактивно

**1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события

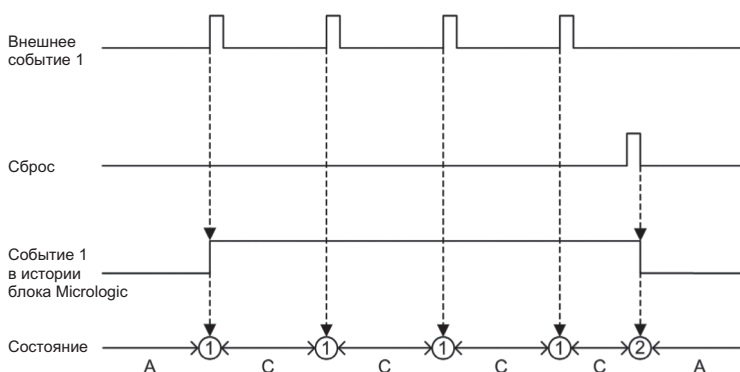
### Мгновенные события с блокировкой

На диаграмме ниже показано изменение статуса мгновенных события с блокировкой:



- A** Событие неактивно
- C** Событие сохраняется
- 1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события
- 2** Событие завершено: событие зарегистрировано в истории с меткой времени

На диаграмме ниже показано изменение статуса мгновенных повторяющихся событий с блокировкой:



- A** Событие неактивно
- C** Событие сохраняется
- 1** Событие возникло: событие зарегистрировано в истории с меткой времени, будет выдано сообщение в зависимости от приоритета события
- 2** Событие завершено: событие зарегистрировано в истории с меткой времени

### Сброс событий

События могут быть сброшены одним из следующих способов:

- нажатием кнопки **Test/Reset** на передней панели блока управления Micrologic X в течение 3–15 секунд;
- через ПО Ecoreach.

Командой **Reset** сбрасываются неконкретные события. Все события со статусом **Сохраняется**, контролируемые блоком управления Micrologic X, сбрасываются, также сбрасываются все сигналы светодиодов.

Командой **Reset** сбрасываются конкретные модули. Например, нажатие на кнопку **Test/Reset** в течение 3-15 секунд сбрасывает события блока управления Micrologic X, но не сбрасывает события модуля ввода/вывода IO.

Сброс событий генерирует следующее событие в истории:

Событие	Вид события	Приоритет
Сброс событий	Эксплуатация	Низкий

## Информирование о событиях

### Представление

Следующие события регистрируются как основные и не могут быть перенастроены:

- События высокого приоритета (включая срабатывания) и среднего приоритета создают всплывающие уведомления на дисплее блок управления Micrologic X.
- События срабатывания отображаются сигнальным контактом аварийного срабатывания SDE1, входящим в базовую комплектацию, и дополнительным контактом SDE2.

Кроме того, для всех событий могут быть настроены уведомления через:

- программируемые контакты M2C
- модуль ввода/вывода IO
- по email через Ethernet интерфейсы IFE или EIFE

### Всплывающие уведомления

Все события с высоким и средним приоритетом создают всплывающие уведомления на экране блока управления Micrologic X (см. стр. 56):

- красный экран означает срабатывание или событие высокого приоритета, требующее немедленного вмешательства
- оранжевый экран означает событие среднего приоритета, требующее несрочных действий

### Уведомления контактов M2C

ПО Ecoreach позволяет назначать одно или нескольких событий к одному из двух выходов M2C. Состояние выхода M2C не меняется до тех пор, пока хотя бы одно из назначенных событий имеет статус **Активно** или **Сохраняется**.

ПО Ecoreach также позволяет принудительно менять состояния выходов M2C.

При этом в истории генерируются следующие события:

Событие	Вид события	Приоритет
Принудительное срабатывание выхода 1 M2C	Эксплуатация	Низкий
Принудительное срабатывание выхода 2 M2C	Эксплуатация	Низкий

### Уведомления модуля IO

ПО Ecoreach позволяет назначать выходам модуля ввода/вывода IO одно или более событий, автоматически генерируемых или программируемых пользователем.

Состояния выходов модуля IO не меняется до тех пор, пока назначенные события имеют статус **Активно** или **Сохраняется**.

Режим работы модуля ввода/вывода IO должен быть установлен без блокировки.

Также ПО Ecoreach позволяет принудительно менять состояния выходов модуля ввода/вывода IO.

За более подробной информацией обратитесь к документу «IO: интерфейсный модуль ввода/вывода для низковольтного автоматического выключателя. Руководство пользователя».

### Уведомления по E-mail

Веб-страницы интерфейсов IFE или EIFE позволяют настроить рассылку уведомлений по электронной почте. По умолчанию рассылка уведомлений по электронной почте не настроена.

За более подробно информацией обратитесь к следующим документам:

- «IFE: интерфейс Ethernet для низковольтных автоматических выключателей. Руководство пользователя»
- «EIFE: встроенный интерфейс Ethernet для выкатного автоматического выключателя. Руководство пользователя»

## Таблица статусов событий

### Введение

В таблице статусов событий содержится информация обо всех событиях. Событие может иметь статус **Активно**, **Не активно** или **Сохраняется**.

События со статусом **Активно** или **Сохраняется** могут отображаться:

- на экране блока управления Micrologic X
- через ПО Ecoreach
- через мобильное приложение Masterpact MTZ

Статус события может быть изменен по сети передачи данных.

### Отображение статусов событий на дисплее блока управления Micrologic X

На дисплее блока управления Micrologic X события отображаются через меню **Главная → Журналы → Сигналы**. Отображаются события высокого и среднего приоритета, со статусом **Активно** или **Сохраняется**.

События отображаются в произвольном порядке, с описанием события и времени, когда оно произошло. Если событие завершилось во время отображение его на дисплее блока управления, появится сообщение **Завершено**.

### Отображение статусов событий через ПО Ecoreach

В ПО отображаются события высокого и среднего приоритета, со статусом **Активно** или **Сохраняется**.

По умолчанию события отображаются в хронологическом порядке.

События могут быть отсортированы по:

- Приоритету:
  - Сигналы: события высокого приоритета
  - Внимание: события среднего приоритета
- Разделу (истории)

После сортировки по одному параметру события могут быть отсортированы и по другим параметрам, таким как дата, статус или сообщение.

### Отображение статусов событий через мобильное приложение Masterpact MTZ

По умолчанию события отображаются в хронологическом порядке. Они могут быть отсортированы по разным критериям, таким как статус, тип, уведомление, дата и уровень приоритета.

## История событий

### Обзор

Все события регистрируются в одной из следующих историй блока управления Micrologic X:

- Срабатывание
- Защита
- Диагностика
- Измерения
- Конфигурирование
- Эксплуатация
- Передача данных

Все возникающие события, включая события с низким приоритетом, сохраняются в памяти.

Возникновение и завершение событий регистрируются как два отдельных события.

События, зарегистрированные в историях, отображаются одним из следующих способов:

- На экране блока управления Micrologic X
- Через ПО Ecoreach
- Через мобильное приложение Masterpact MTZ

Истории событий могут быть загружены по сети связи.

Следующая информация регистрируется в истории для каждого события:

- ID события: имя или код или уведомление пользователя
- Тип события: возникновения/завершения или мгновенные
- Метка времени: дата и время возникновения /завершения
- Дополнительные сведения (только для некоторых событий)

### Количество событий каждого вида

Файл истории событий имеет заранее заданный максимальный размер. При заполнении файла истории событий каждое новое событие затирает самое старое.

Вид события	Количество событий, сохраняемых в истории
Срабатывание	50
Защита	100
Диагностика	300
Измерения	300
Конфигурация	100
Эксплуатация	300
Передача данных	100

### Отображение истории событий на экране Micrologic X

Только события высокого и среднего приоритета регистрируются и отображаются на экране блока управления Micrologic X:

- Журнал истории событий находится в меню **Главная → Журналы → История срабатываний**

События на дисплее отображаются в хронологическом порядке, с обозначением приоритета и времени возникновения, начиная с самых последних.

Отображается только появление событий возникновения/завершения.

### Отображение истории событий через ПО Ecoreach

Все события, зарегистрированные в истории, могут быть получены через ПО Ecoreach.

События в истории отображаются в хронологическом порядке, начиная с самого последнего события.

События могут быть отсортированы и отфильтрованы по следующим критериям:

- Дата и время
- Уровень приоритета
- Вид события

### Отображение истории событий через мобильное приложение Masterpact MTZ

Все события регистрируются и отображаются через мобильное приложение Masterpact MTZ. События в истории отображаются в хронологическом порядке, начиная с самых последних. События могут быть отсортированы и отфильтрованы по следующим критериям:

- Дата и время
- Приоритет
- Вид события

### Очистка истории событий

История событий может быть удалена через ПО Escoreach.

Удаление истории событий генерирует следующее событие:

Событие	Вид события	Приоритет
События в журнале удалены	Диагностика	Низкий

## Список событий

### Характеристики событий

События регистрируются в соответствующей истории, к которой они относятся (см. стр. 193).

Каждое событие определяется в соответствии со следующими характеристиками:

- Уведомления пользователя: сообщения, отображаемые через ПО Ecoreach.
- Тип (см. стр. 187): не настраиваемый
  - **Вкл/Выкл:** событие возникновения/завершения.
  - **Мгновенное:** мгновенное событие.
- Наличие блокировки (см. стр. 187):
  - **Да:** событие с блокировкой, требующее выполнения сброса пользователем.
  - **Нет:** событие без блокировки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** События, помеченные в таблице 1, возможно активировать через ПО Ecoreach.
- Состояние по умолчанию (см. стр. 187):
  - **Активировано:** событие по умолчанию активировано.
  - **Не активировано:** по умолчанию событие не активировано.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** События, помеченные в таблице 1, возможно активировать через ПО Ecoreach.
- Приоритет:
  - Высокий приоритет отключений и событий.
  - Средний приоритет событий.
  - Низкий приоритет событий.

### События срабатывания

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Срабатывание Ig (см. стр. 65)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Срабатывание lsd trip (см. стр. 68)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Срабатывание li trip (см. стр. 70)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Срабатывание lg trip (см. стр. 72)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Срабатывание ldn trip (см. стр. 75)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Отключение автозащитой (SELLIM) (см. стр. 62)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Отключение по внутр. неисправности (см. стр. 149)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Отключение автозащитой (DIN/DINF) (см. стр. 62)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий
Отключение при тестировании ldn/lg (см. стр. 73)	Срабатывание	Мгновенное	Да	Активировано	Высокий

## События защиты

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Срабатывание автозащиты (DIN/DINF) (см. стр. 62)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Срабатывание автозащиты (SELLIM) (см. стр. 62)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Команда сброса тепловой памяти (см. стр. 66)	Защита	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Предварит. авар. сигнал Ir (I>90%Ir) (см. стр. 67)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Пуск Ir (I>105%Ir) (см. стр. 67)	Защита	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Средний
Срабатывание Ir (см. стр. 67)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Пуск Isd (см. стр. 69)	Защита	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Срабатывание Isd (см. стр. 69)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Срабатывание Ii (см. стр. 70)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Пуск Ig (см. стр. 72)	Защита	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Срабатывание Ig (см. стр. 72)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Пуск Idn (см. стр. 75)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Срабатывание Idn (см. стр. 75)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Набор В активирован (см. стр. 79)	Защита	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Изменение уставок защит с дисплея включено (см. стр. 63)	Защита	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Удаленное изменение уставок защит включено (см. стр. 63)	Защита	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Уставки защит изменены с дисплея (см. стр. 62)	Защита	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Уставки защит изменены через Bluetooth/USB/IFE (см. стр. 62)	Защита	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Средний
1 Настраивается через ПО Ecoreach.					

## События диагностики

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Потеря связи с модулем IO1 (см. стр. 149)	Диагностика	Мгновенное	Да	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Потеря связи с модулем IO2 (см. стр. 149)	Диагностика	Мгновенное	Да	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Потеря связи с модулем IFE (см. стр. 149)	Диагностика	Мгновенное	Да	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Блок управления в режиме тестирования (см. стр. 181)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Выполняется тест имитации подачи тока (см. стр. 181)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Тестирование прервано пользователем (см. стр. 181)	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий
Автопроверка MicX выявила критич. неисправ. (см. стр. 146)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Внутренний датчик тока отключен (см. стр. 146)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
ENCT отключен (см. стр. 146)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Датчик тока утечки (Vigi) отключен (см. стр. 146)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Перезагрузка приведет к заводским уст!! (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Доступ к изм. уставок более недоступен (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Автопроверка MicX выявила некрит. неисправ. (см. стр. 146)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий/Средний
Неисправность измерений (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий/Средний
1 Настраивается через ПО Ecoreach.					

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Неисправность NFC (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Неисправность HMI или беспров. связи (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий/ Средний
Неисправность Bluetooth (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Замените батарею (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Некрит. ошибка Micrologic X устранена (см. стр. 149)	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Средний
Не считывается номинальный ток аппарата (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Ошибка базовой конфигурации Micrologic (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Критическая несовместимость модулей (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Критическая несовместимость прошивок (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Некритическая несовместимость модулей (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Некритическая несовместимость прошивок (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Конфликт адресов между модулями (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Несовместимость прошивки в Micrologic (см. стр. 149)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Тест Idn/Ig не пройден (Idn (см. стр. 76) Ig (см. стр. 73))	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Высокий
Нажата кнопка TEST – Idn/Ig (Idn (см. стр. 76) Ig (см. стр. 73))	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий
Выполняется тест логической селективности (см. стр. 84)	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий
Износ контактов > 60%. Проверьте контакты (см. стр. 151)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Износ контактов > 95%. Планируйте замену (см. стр. 151)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Износ контактов 100%. Замените выключатель. (см. стр. 151)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Высокий
Осталось < 20% ресурса выключателя (см. стр. 152)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Превышен ресурс циклов ВКЛ/ОТКЛ (см. стр. 152)	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Высокий
Неисправность катушки отключения MX1 (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Катушка откл. MX1 более не доступна (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Не активировано <sup>1</sup>	Средний
Затянутый взвод мотор-редуктора MCH (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Средний
Мотор-редуктор MCH выработал ресурс (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Высокий
Неисправность катушки включения XF (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Катушка вкл. XF более не доступна (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет <sup>1</sup>	Не активировано <sup>1</sup>	Средний
Неисправность катушки откл. MX2/MN (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Катушка откл. MX2/MN более не доступна (см. стр. 148)	Диагностика	Вкл/Выкл	Нет	Не активировано <sup>1</sup>	Средний
События в журнале удалены (см. стр. 194)	Диагностика	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий

<sup>1</sup> Настраивается через ПО Ecoreach.

## События измерений

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Сброс MIN/MAX токов (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс MIN/MAX напряжений (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс MIN/MAX мощности (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс MIN/MAX частоты (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс MIN/MAX гармоник (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс MIN/MAX коэффициента мощности (см. стр. 122)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Сброс значений учета электроэнергии (см. стр. 128)	Измерения	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий

<sup>1</sup> Настраивается через ПО Ecoreach.

## События эксплуатации

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Операция отключения выключателя (см. стр. 167)	Эксплуатация	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано <sup>1</sup>	Низкий
Операция включения выключателя (см. стр. 170)	Эксплуатация	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано <sup>1</sup>	Низкий
Команда на катушку включения XF (см. стр. 170)	Эксплуатация	Мгновенное	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Низкий
Команда на катушку отключения MX (см. стр. 167)	Эксплуатация	Мгновенное	Нет	Активировано <sup>1</sup>	Низкий
Активирован режим ручного управления (см. стр. 166)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Активирован режим местного управления (см. стр. 166)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Запрет на ВКЛ по сети связи (см. стр. 170)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Запрет на ВКЛ по цифровому входу (см. стр. 170)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Принудительное срабатывание выхода 1 M2C (см. стр. 191)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Принудительное срабатывание выхода 2 M2C (см. стр. 191)	Эксплуатация	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Сброс сигнала (см. стр. 190)	Эксплуатация	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий

<sup>1</sup> Настраивается через ПО Ecoreach.

## События конфигурирования

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Несоглас. конфиг. модуля IO и Micrologic (см. стр. 149)	Конфигурирование	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Средний
Micrologic в режиме обновления	Конфигурирование	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Не удалось обновить прошивку Micrologic	Конфигурирование	Мгновенное	Нет	Активировано	Средний
Дата и время установлены (см. стр. 21)	Конфигурирование	Мгновенное	Нет <sup>1</sup>	Активировано	Низкий
Лицензия цифрового модуля установлена (см. стр. 20)	Конфигурирование	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий
Лицензия цифрового модуля удалена (см. стр. 20)	Конфигурирование	Мгновенное	Нет	Активировано	Низкий

## События передачи данных

Уведомления пользователя	Вид события	Тип события	Наличие блокировки	Состояние по умолчанию	Приоритет
Порт USB подключен (см. стр. 181)	Передача данных	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий
Обмен данными по Bluetooth активирован (см. стр. 176)	Передача данных	Вкл/Выкл	Нет	Активировано	Низкий

<sup>1</sup> Настраивается через ПО Ecoreach.



---

---

# Приложение А

---

## Содержание главы

Эта глава содержит следующие части:

Название	Стр.
Лицензионная информация	202
Заявление о соответствии радиочастот	203

---

## Лицензионная информация

### Licensing Information for Cryptographic Software

Copyright © 1995-1997 Eric Young (eay@cryptsoft.com).

Copyright © 1998-2006 The OpenSSL Project. All rights reserved. Copyright © 2002 Sun Microsystems, Inc. All rights reserved.

This product includes cryptographic software written by Eric Young (eay@cryptsoft.com).

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY ERIC YOUNG "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>).

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE OpenSSL PROJECT "AS IS" AND ANY EXPRESSED OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE OpenSSL PROJECT OR ITS CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### Licensing Information for USB Communication

Copyright © 2010 Texas Instruments Incorporated (<http://www.ti.com/>).

This product includes software developed by Texas Instruments Incorporated (<http://www.ti.com/>).

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS «AS IS» AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

---

## Заявление о соответствии радиочастот

### Представление

Следующие заявления показывают соответствие радиочастот для аппаратов Masterpact MTZ в соответствии с требованиями стран или географических районов.

### Европа

Hereby, Schneider Electric Industries SAS, заявляет, что аппараты Masterpact MTZ соответствуют основным требованиям и другим соответствующим положениям of R&TTe Directive 1999/5/CE.

Декларация соответствия аппаратов Masterpact MTZ (PB16070601 и PB16070602) можно загрузить с сайта [www.schneider-electric.com/docs](http://www.schneider-electric.com/docs).

### США

#### Декларация о соответствии требованиям FCC

Данное оборудование полностью соответствует части 15 Правил FCC. Эксплуатация допускается при соблюдении следующих двух условий:

(1) Данное устройство не может вызывать вредные помехи, и (2) данное устройство должно принимать любые полученные помехи, включая те, которые могут вызывать сбои в работе.

Данное оборудование прошло испытания, и было подтверждено его соответствие ограничениям для цифровых устройств Класса А в соответствии с частью 15 Правил FCC.

Эти ограничения направлены на обеспечение необходимой защиты от опасных помех при эксплуатации оборудования в промышленной среде. Данное оборудование вырабатывает, использует и может излучать электромагнитные волны в радиочастотном диапазоне.

Тем не менее, нет гарантии, что помехи не возникнут в конкретной электроустановке. Если это оборудование создает вредные помехи приему радио- или телевизионного сигнала, что можно определить путем включения и выключения устройства, пользователю рекомендуется попытаться устранить помехи с помощью одной из следующих мер:

- Изменить ориентацию или местоположение приемной антенны.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подключить оборудование к розетке в цепи, отличной от той, к которой подключен приемник.
- Обратиться за помощью к дилеру или опытному радио / телевизионному технику.

Внимание: Любые изменения или модификации, неодобренные стороной, ответственной за соответствие требованиям, могут лишить пользователя права использовать данное оборудование.

Этот передатчик не должен совмещаться или работать совместно с любой другой антенной или передатчиком.

#### Заявление об излучениях:

Это оборудование соответствует предельным значениям радиационного облучения FCC, установленным для неконтролируемой среды. Это оборудование должно устанавливаться и эксплуатироваться с минимальным расстоянием 20 см между аппаратом и человеком.

### Канада

#### Заявление промышленности Канады

Данные аппараты соответствуют требованиям RSS-247 к правилам промышленности Канады. Эксплуатация аппаратов устройства при соблюдении следующих двух условий: (1) данные аппараты не могут вызывать вредных помех и (2) данные аппараты должны принимать любые помехи, включая помехи, которые могут вызывать сбои в работе.

Соответствующий стандарт CNR-247 d'Industrie Канады освобождают от лицензии применяемые вспомогательные радио-устройства.

# Schneider Electric в странах СНГ



Пройдите бесплатное онлайн-обучение в Энергетическом Университете и станьте профессионалом в области энергоэффективности.

Для регистрации зайдите на [www.MyEnergyUniversity.com](http://www.MyEnergyUniversity.com)

## Беларусь

### Минск

220007, ул. Московская, 22-9  
Тел.: (37517) 236 96 23  
Факс: (37517) 236 95 23

## Казахстан

### Алматы

050009, пр-т Абая, 151/115  
Бизнес-центр «Алатау», этаж 12  
Тел.: (727) 357 23 57  
Факс: (727) 357 24 39  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
[ccc.kz@schneider-electric.com](mailto:ccc.kz@schneider-electric.com)

### Астана

010000, ул. Достык, 20  
Бизнес-центр «Санкт-Петербург», офисы 1503-1504  
Тел.: (7172) 42 58 20  
Факс: (7172) 42 58 19  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
[ccc.kz@schneider-electric.com](mailto:ccc.kz@schneider-electric.com)

### Атырау

060005, пр. Азаттык, 48  
Бизнес-центр «Premier-Atyrau»  
Тел.: (7122) 30 94 55  
Центр поддержки клиентов: (727) 357 24 41  
[ccc.kz@schneider-electric.com](mailto:ccc.kz@schneider-electric.com)

## Россия

### Владивосток

690091, ул. Пологая, 3, офис 306  
Тел.: (4212) 40 08 16

### Волгоград

400089, ул. Профсоюзная, 15, офис 12  
Тел.: (8442) 93 08 41

### Воронеж

394026, пр-т Труда, 65, офис 227  
Тел.: (473) 239 06 00  
Тел./факс: (473) 239 06 01

### Екатеринбург

620014, ул. Б. Ельцина, 1 А  
Бизнес-центр «Президент», этаж 14  
Тел.: (343) 378 47 36  
Факс: (343) 378 47 37

### Иркутск

664047, ул. 1-я Советская, 3 Б, офис 312  
Тел./факс: (3952) 29 00 07, 29 20 43

### Казань

420107, ул. Спартаковская, 6, этаж 7  
Тел./факс: (843) 526 55 84 / 85 / 86 / 87 / 88

### Калининград

236040, Гвардейский пр., 15  
Тел.: (4012) 53 59 53  
Факс: (4012) 57 60 79

### Краснодар

350063, ул. Кубанская набережная, 62 /  
ул. Комсомольская, 13, офис 803  
Тел./факс: (861) 214 97 35, 214 97 36

### Красноярск

660021, ул. Горького, 3 А, офис 302  
Тел.: (3912) 56 80 95  
Факс: (3912) 56 80 96

### Москва

127018, ул. Двинцев, 12, корп. 1  
Бизнес-центр «Двинцев»  
Тел.: (495) 777 99 90  
Факс: (495) 777 99 92

### Мурманск

183038, ул. Воровского, 5/23  
Конгресс-отель «Меридиан», офис 421  
Тел.: (8152) 28 86 90  
Факс: (8152) 28 87 30

### Нижний Новгород

603000, пер. Холодный, 10 А, этаж 8  
Тел./факс: (831) 278 97 25, 278 97 26

### Новосибирск

630132, ул. Красноярская, 35  
Бизнес-центр «Гринвич»  
Офис 1309  
Тел./факс: (383) 227 62 53, 227 62 54

### Омск

644043, ул. Герцена, 34  
Бизнес-центр «Герцен Plaza», этаж 6  
Тел.: (906) 197 85 31

### Пермь

614010, Комсомольский пр-т, 98  
Офис 11  
Тел./факс: (342) 281 35 15, 281 34 13, 281 36 11

### Ростов-на-Дону

344002, ул. Социалистическая, 74  
Офис 1402  
Тел./факс: (863) 218 65 88, 218 65 89

### Самара

443080, пр-т Карла Маркса, 201 Б  
БК Башня, офисы 501 и 505  
Тел.: (846) 278 40 86  
Факс: (846) 278 40 87

### Санкт-Петербург

196158, Пулковское шоссе, 40, корп. 4,  
литера А  
Бизнес-центр «Технополис»  
Тел.: (812) 332 03 53  
Факс: (812) 332 03 52

### Уфа

450098, пр-т Октября, 132/3 (бизнес-центр КПД)  
Блок-секция № 3, этаж 9  
Тел.: (347) 279 98 29  
Факс: (347) 279 98 30

### Хабаровск

680000, ул. Тургенева 26 А, офис 510  
Тел.: (4212) 30 64 70  
Факс: (4212) 30 46 66

## Украина

### Днепр

49000, ул. Глинки, 17, этаж 4  
Тел.: (056) 79 00 888  
Факс: (056) 79 00 999

### Киев

04073, пр-т С. Бандеры, 13 В, литера А  
Тел.: (044) 538 14 70  
Факс: (044) 538 14 71

### Львов

79015, ул. Героев УПА, 72, корп. 1  
Тел./факс: (032) 298 85 85

### Николаев

54030, ул. Никольская, 25  
Бизнес-центр «Александровский»  
Офис 5  
Тел.: (0512) 58 24 67  
Факс: (0512) 58 24 68

## Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (многоканальный)  
Тел.: (495) 777 99 88, факс: (495) 777 99 94  
[ru.ccc@schneider-electric.com](mailto:ru.ccc@schneider-electric.com)  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)  
Время работы: 24 часа 5 дней в неделю  
(с 23.00 воскресенья до 23.00 пятницы)