

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «энергетика, автоматика и системы коммуникаций»

ВОЗДУШНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине
«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»
для студентов очного и заочного обучения

по направлению 140400 «электроэнергетика и электротехника»

Доцент, к.т.н. Янкелевич Д.И.

Ростов-на-Дону 2015

**Воздушные
автоматические
выключатели
Sentron WL**



Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Одно семейство АСВ от 100А до 6300А



- ▶ Один типоряд
- ▶ 3 типоразмера
- ▶ 3-х и 4-х полюсные
- ▶ Стационарное и выкатное исполнение
- ▶ Применение для АС и DC
- ▶ 4 степени предельной отключающей способности - N / S / H / C
- ▶ 5 электронных расцепителей
- ▶ Модуль номинального тока
- ▶ Инновационный выкатной механизм
- ▶ Инновационный механизм измерения тока
- ▶ Инновационные решения в коммуникации

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Простые внутренние и внешние аксессуары, возможность дооснащения в любое время



Всевозможные блокировки позволяют распределение энергии в критичных процессах производства



Единые принадлежности для всего семейства



Инновационные решения коммуникации и Powermanagement



Програмное обеспечение SIMARIS deSign



Инновационный выкатной механизм, система разъемов вспомогательных цепей, винтовые и пружинные зажимы

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

| | Circuit breaker rated current $I_{n \max}$ (A) | Breaking capacity I_{cu} at 500 V AC (kA) or I_{cc} at 300 V DC (kA) | Dimensions | | |
|----------|---|--|------------------------------|---------------------------------|--------|
| | | | Fixed-mounted, 3- /4-pole | With- drawable 3- /4-pole | |
| Size III | | H 100 C 150 (3p) 130 (4p) | 704 / 914 | 704 / 914 | Width |
| | | | 434 / 434 | 460 / 460 | Height |
| | | | 291 / 291 | 385 / 385 | Depth |
| Size II | | DC 30 N 66 S 80 H 100 | 460 / 590 | 460 / 590 | Width |
| | | | 434 / 434 | 460 / 460 | Height |
| | | | 291 / 291 | 385 / 385 | Depth |
| | | | 320 / 410 | 320 / 410 | Width |
| | | | 434 / 434 | 460 / 460 | Height |
| | | | 291 / 291 | 385 / 385 | Depth |
| Size I | | N 55 S 66 | 320 / 410 | 320 / 410 | Width |
| | | | 434 / 434 | 460 / 460 | Height |
| | | | 291 / 291 | 385 / 385 | Depth |
| | | | 320 / 410 | 320 / 410 | Width |
| | | | 434 / 434 | 460 / 460 | Height |

The dimension for the depth of the circuit breaker is from the circuit breaker rear to the inner surface of the closed switchgear door.

NSE0_00887e

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

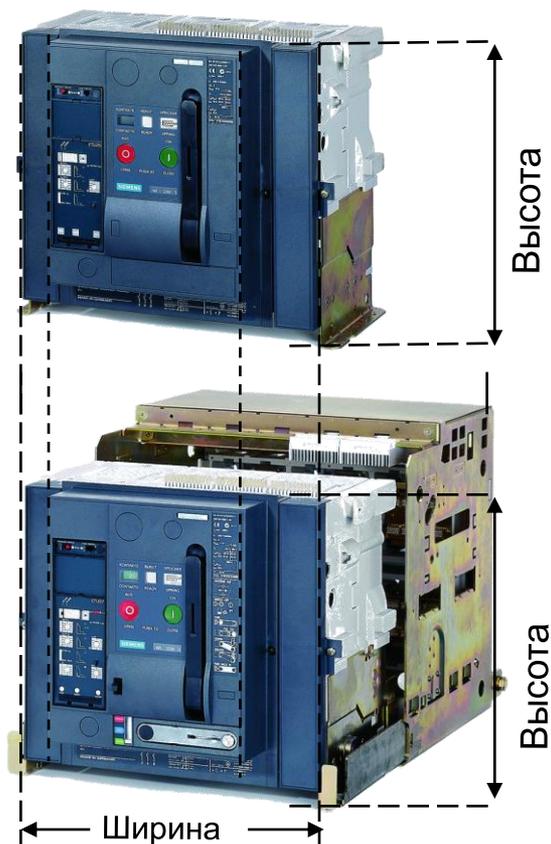
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Размеры автоматических выключателей

Одинаковая высота для всех типоразмеров
стационарных выключателей

Одинаковая высота для всех типоразмеров
выкатных выключателей

Одинаковая ширина для стационарных и
выкатных выключателей одного типоразмера

| | 3p | 4p |
|--------------|--------|--------|
| Типоразмер 1 | 320 мм | 410 мм |
| Типоразмер 2 | 460 мм | 590 мм |
| Типоразмер 3 | 704 мм | 914 мм |

Одинаковая глубина всех стационарных и
всех выкатных выключателей:

Стационарные - TPI = TPI = TPI = 357 мм

Выкатные - TPI = TPI = TPI = 451 мм

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Технические характеристики

| | |
|---|---|
| 1. Номинальный ток: I_n : | Типоразмер I 630 A - 1600 A Типоразмер II 800 A - 4000 A Типоразмер III 4000 A - 6300 A |
| 2. Модуль номинального тока (Rating Plug): Ток уставки I_R : | 250 / 315 / ... / 5000 / 6300 [A] от $0,4 \times I_n$ (100A) до $1,0 \times I_n$ |
| 3. Номинальное напряжение U_e : | 690 V AC (Опционально 1000V: BG II + BG III) |
| 4. Отключающая способность I_{cu} (до 440 V): | 55 / 66 / 80 / 100 / 130 / 150 [kA] |
| 6. N-проводник : Защита N- проводника: | 100% - нагрузка N-проводника 0 - 50 - 100% - (200% - ETU76B с внешним ТТ) |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Технические характеристики

7. Привод :

7.1 Синхронизируемый - имеет пружинный накопитель

7.2 Ручной привод с механическим и (опционально) электрическим ВКЛЮЧЕНИЕМ

7.3 Моторный привод с механическим и электрическим ВКЛЮЧЕНИЕМ

9. Срок службы основных контактов:

| | | |
|-------|--------|------------|
| BGI | 20.000 | Коммутаций |
| BGII | 15.000 | Коммутаций |
| BGIII | 10.000 | Коммутаций |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Дугогасительная камера

Пульт управления

Состояние
контактов

Ready-to-Close

Состояние
накопителя

Расцепитель
маж. тока ETU

Подключение
вторичных цепей

Рукоятка для
переноса

Бирка типа ACB
Идент. № выкл.

Кнопки:
„Механ. ON“
„Механ. OFF“

Счётчик
коммутиаций

Рукоятка взвода пружины накопителя



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модернизация стационарного выключателя в выкатной возможна в любое время!



➔ Для всех выключателей размеры пульты управления одинаковы => одинаковы размеры дверного выреза

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модернизация стационарного выключателя в выкатной
возможно в любое время!

Механизм снятия
блокировки
выкатной
рукоятки

Блокировка
выкатывания

Сигнализатор
положения выключателя

Пиктограмма
выкатывания

Рукоятка
взвода
пружинного
накопителя

Рукоятка
выкатывания



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

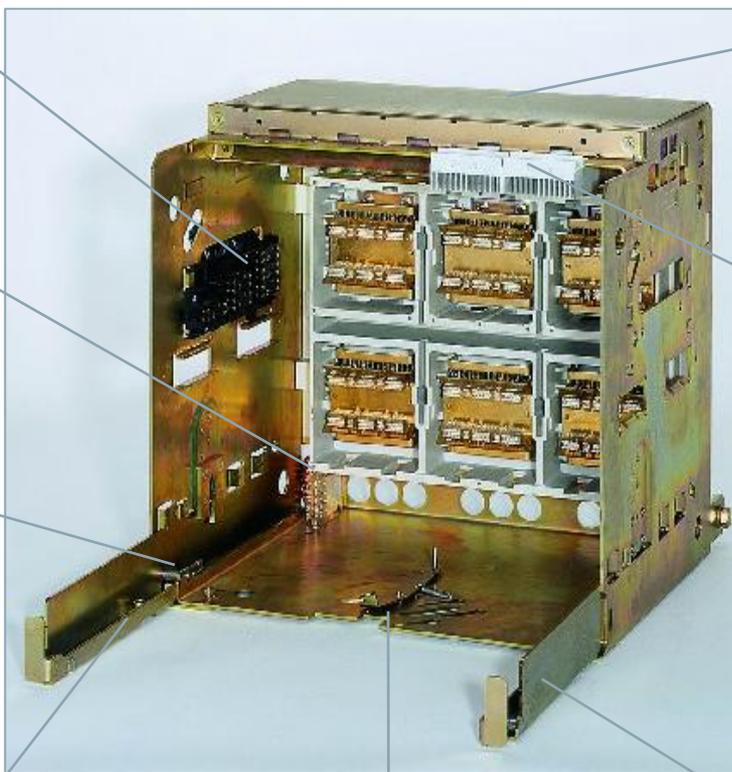
Корзина для выкатного исполнения

Позиционный
выключатель

Скользящий
контакт
защитного
проводника

Кодировка
номинала,
(заводская)

Направляющие



Крышка дуго-
гасительной
камеры

Разъём
вспомога-
тельных
цепей

Блокировка с дверью

Направляющие

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Кодировка внутренних принадлежностей выключателя

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

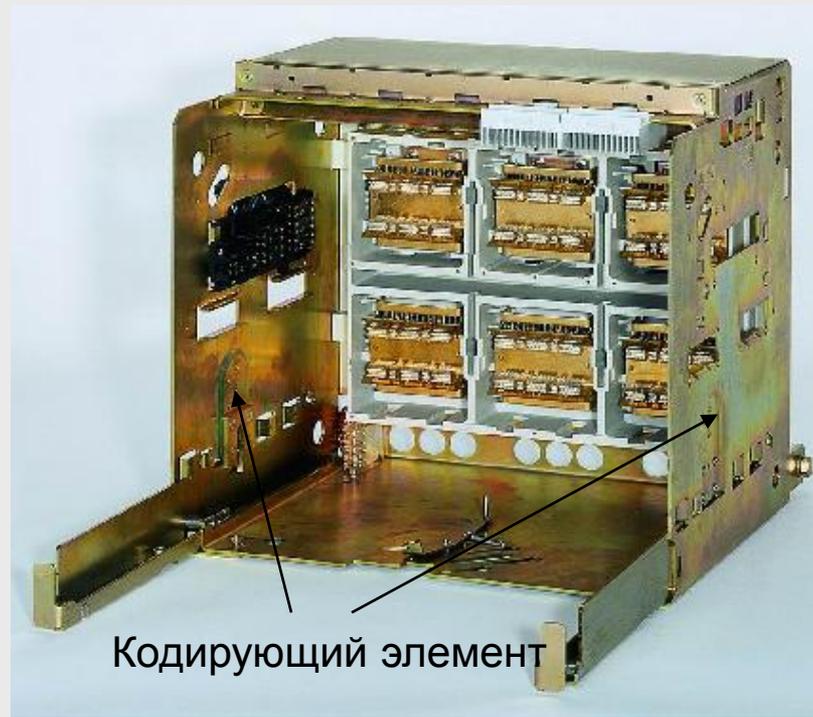
Коммуникация

Заказной номер

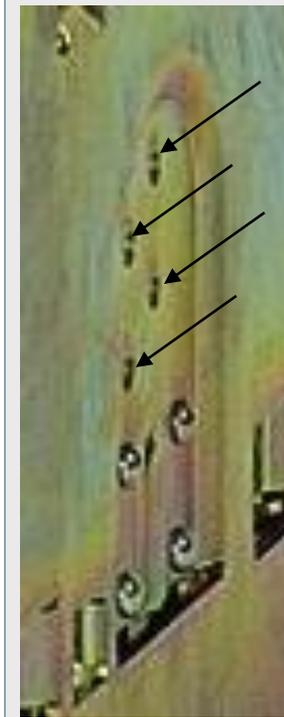
Вид изнутри



36 различных вариантов кодировок
внутренними шестигранными винтами



Вид снаружи



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Можно осуществить 36 различных вариантов кодировок внутренними шестигранными винтами

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

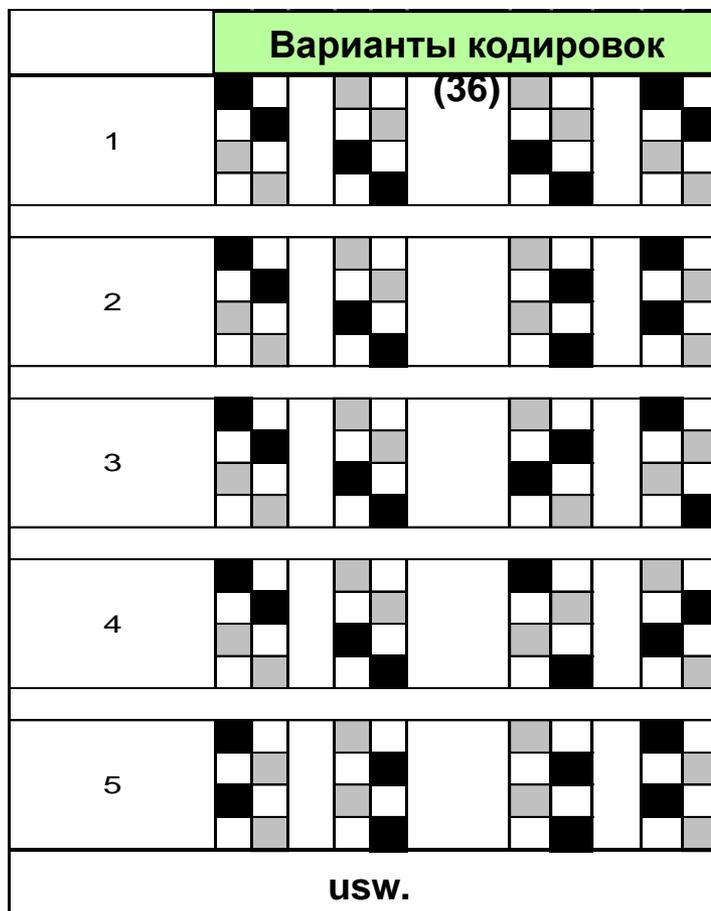
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



■ С винтом
■ без винта

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

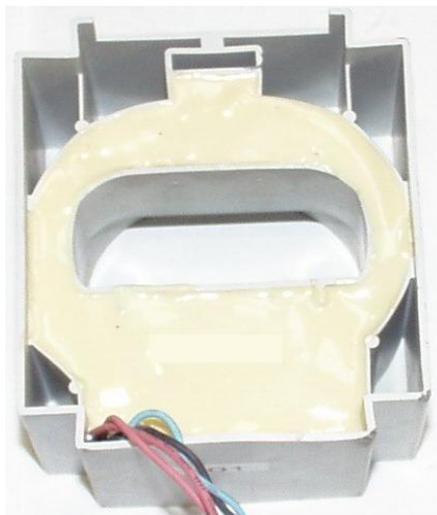
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

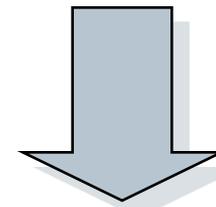
Заказной номер



SENTRON WL - Комбинированный ТТ

состоит из:

- ▶ трансформатора тока для питания ETU
- ▶ катушки Роговского



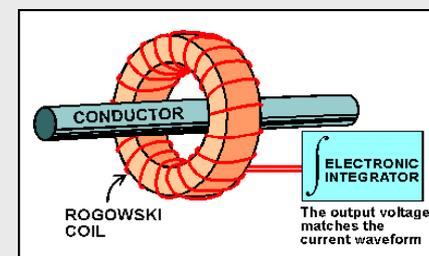
Преимущества:

С помощью „Комби ТТ“ и Rating Plug нет необходимости в замене и адаптации трансформаторов тока!

Катушка Роговского это трансформатор тока без магнитопровода

- ▶ генерирует точные сигналы тока до 50kA
- ▶ без насыщения
- ▶ погрешность < 1%

Пригодна для измерения электроэнергии



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Подключение вспомогательных цепей

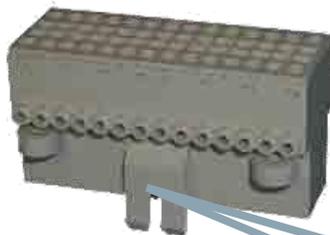
Разъёмы для стационарной
установки

ИЛИ

С пружинными
зажимами

SIGUT - Винтовое
присоединение (стандарт)

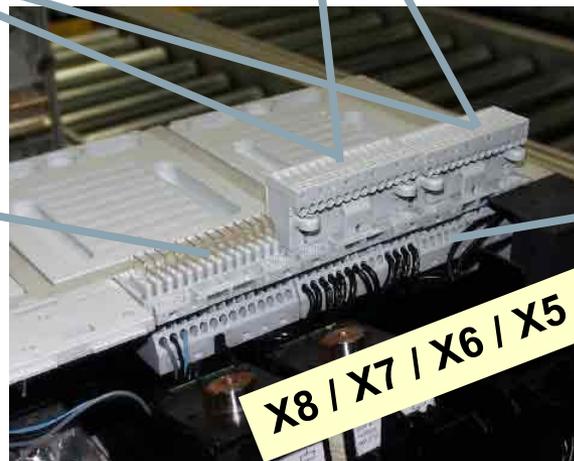
Защита от ошибки
подключения



кодировка

Модуль скользящих контактов

Ножевой разъём
вспомог. цепей
(для выкатного исп.)



X8 | X7 | X6 | X5

Внутреннее
подключен.
(пружинный
зажим)

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Замена дугогасительной камеры, контроль износа контактов

В процессе замены



установлена



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

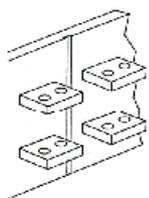
Запирание

Коммуникация

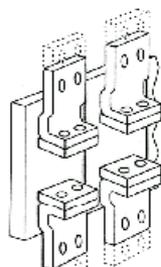
Заказной номер

Варианты главного присоединения

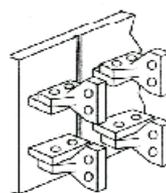
Стационарный



Горизонтальное
присоединение

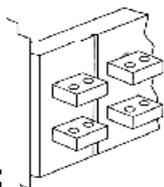


Фронтальное
присоединение

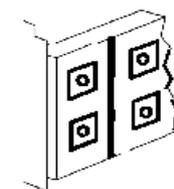
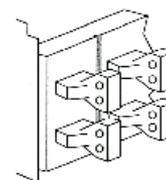
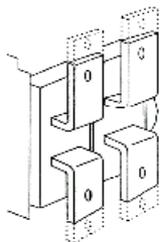


Вертикальное
присоединение

Фланцевое
присоединение



Выкатной



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Механические блокировки SENTRON WL возможны с 3WN6 и 3WN1

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

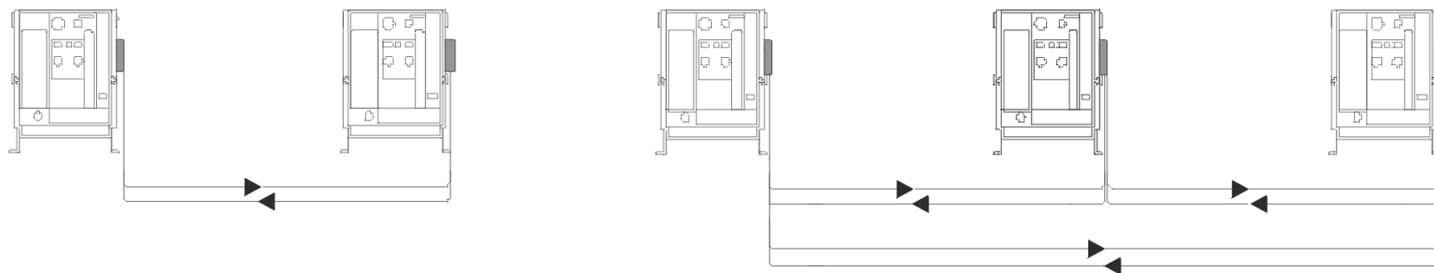
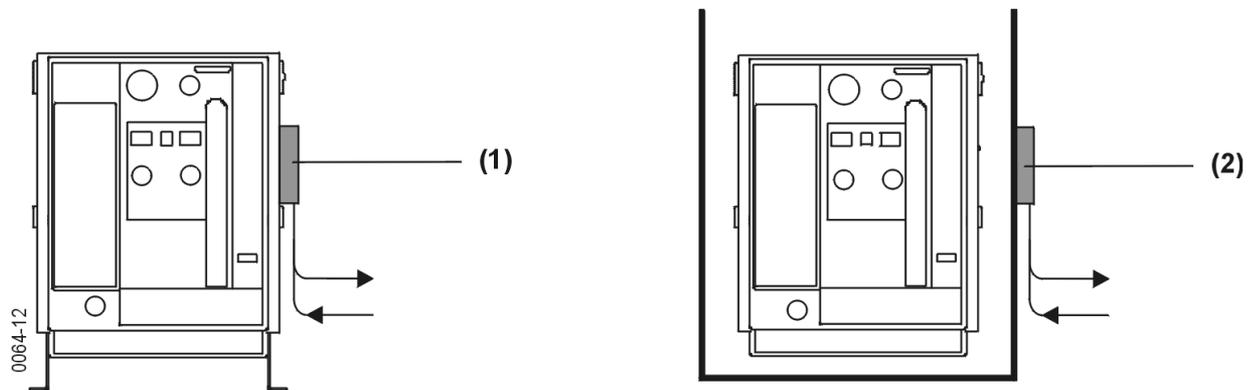
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер





Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Единое семейство выключателей от 630 А до 6300 А
- ▶ Только 3 типоразмера
- ▶ Максимально унифицированные габариты:
 - ▶ Единая высота и глубина для всех типоразмеров стационарных и выкатных выключателей
 - ▶ Единое расстояние между осями полюсов для одного типоразмера
 - ▶ Равное расстояние между сторонами ввода и вывода питания для всех автоматов
- ▶ Маленькая ширина (самый маленький автомат на рынке на 6300А)
- ▶ Эксплуатация без снижения допустимой нагрузки до $t_{\text{окр. среды}} 55^{\circ}\text{C}$
- ▶ Незначительное увеличение высоты с крышкой дугогасительной камеры

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Сигнализация о готовности к включению („ready-to-close“) на пульте управления
- ▶ Надёжность с опциональным „электрическим ВКЛ“ на пульте управления и запираемым „механическим ВКЛ“
- ▶ Надёжность с опциональным „аварийным ОТКЛ“ на пульте управления
- ▶ Постоянно доступная выкатная рукоятка
- ▶ Различные системы разъёмов вспомогательных цепей для любых требований клиентов и рынка
- ▶ Главное подключение для любого применения (горизонтальное, вертикальное, фронтальное или фланцевое)

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Системы блокировок и запирания для **любых** требований
- ▶ Защита от несанкционированного взвода пружинного накопителя (устройство запирания приводной рукоятки)
- ▶ Простая адаптация к изменяющейся нагрузке при помощи модуля номинального тока (Rating Plug)
- ▶ Коммуникационные интерфейсы COM15 и COM16 для сетей Profibus DP и Modbus
- ▶ Отображение рабочих параметров на дисплее или при помощи интерфейса связи
- ▶ Ручное или дистанционное автоматическое управление расцепителями
- ▶ Возможен удалённый сброс блокировки повторного включения после срабатывания автоматического выключателя

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Единые легко монтируемые (snap in) принадлежности для всех типоразмеров - простое дооснащение на месте
- ▶ Вспомогательные выключатели (блок-контакты) различного назначения для любых требований заказчика
- ▶ Доступны вспомогательные расцепители с внешним наблюдением
- ▶ Возможен переход на другие BUS-системы с помощью коммуникационного бокса независимо от расцепителя



Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

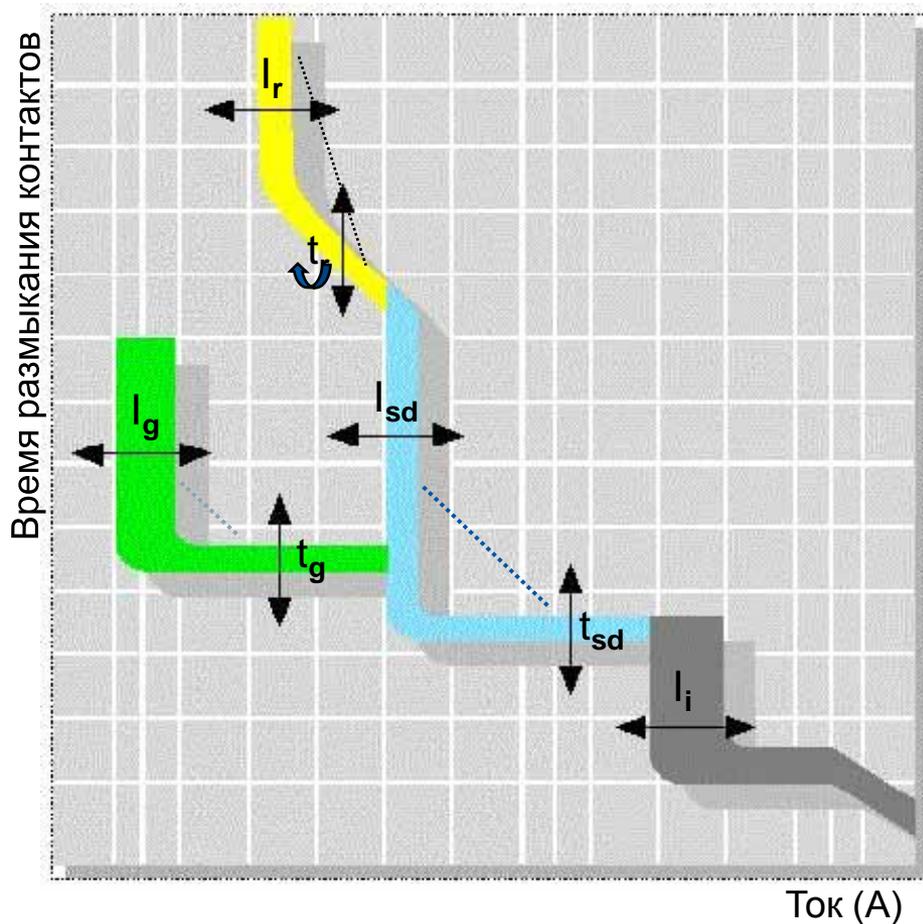
Характеристики расцепления ETU

L Защита от перегрузки
стандарт I^2t
опционально I^4t

S Селективная защита от
короткого замыкания
стандарт - t_{sd}
опционально - I^2t

I Токовая отсечка

G Защита от КЗ на землю
стандарт - t
опционально I^2t



Автоматические выключатели Sentron WL

Электронные расцепители без функции коммуникации



ETU15B



ETU25B



ETU27B

O = опционально

S = стандартно

| Тип | ETU15B | ETU25B | ETU27B |
|--------------------------------------|--------|--------|-----------|
| Защитные функции | L-I | L-S-I | L-S-I-G-N |
| Локальное или дист. параметрирование | L | L | L |
| Симметрия фаз | | S | S |
| Защита от замыкания на землю | | | S |
| Дисплей | | | |
| I ^{4t} LT защита | | | |
| 2 набора параметров | | | |
| Селективная защита по времени | | S | S |
| Коммуникация | | | |
| Измерительные функции | | | |
| Значения мощности и энергии | | | |
| Качество сети | | | |
| Высшие гармоники | | | |
| Анализ формы волн | | | |

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители**
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности
- Блокировки
- Запирание
- Коммуникация
- Заказной номер

Электронные расцепители с функцией коммуникации



ETU45B

ETU76B

L-S-I-G-N

L-S-I-G-N

O = опционально

S = стандартно

| Тип | ETU45B | ETU76B |
|--------------------------------------|-----------|-------------|
| Защитные функции | L-S-I-G-N | L-S-I-G-N |
| Локальное или дист. параметрирование | L | L&F |
| Симметрия фаз | S | S |
| Защита от замыкания на землю | O | O |
| Дисплей | O | графический |
| I ^{4t} LT защита | S | S |
| 2 набора параметров | | S |
| Селективная защита по времени | S | S |
| Коммуникация | O | O |
| Измерительные функции | O | O |
| Значения мощности и энергии | O | O |
| Качество сети | O | O |
| Высшие гармоники | O | O |
| Анализ формы волн | O | O |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Кнопка Reset (= сигнал перегрузки + КЗ)

4-строчный бувенно-цифровой дисплей с изменяемым на 15° наклоном экрана

Модуль номинального тока

Поворотные переключатели уставок параметров

Модуль защиты от замыкания на землю или заглущка

ZSS-Модуль

Коммуникационный модуль для Profibus DP

Измерительный модуль (возм. дооснащения)

Кнопки тестирования и очистки памяти ETU

Тестовый разъем

ETU45B



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

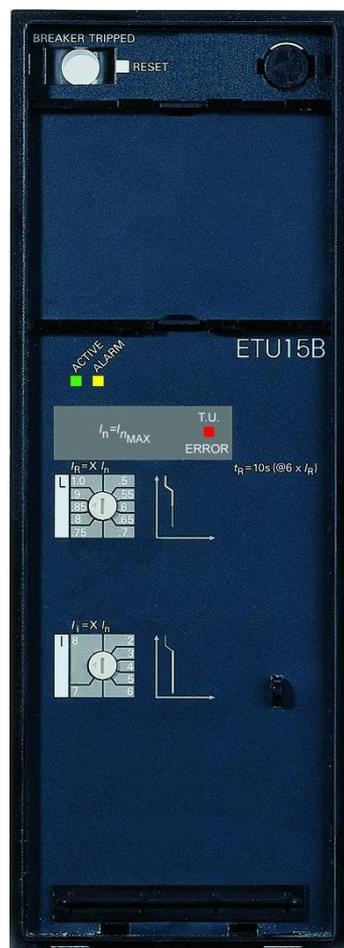
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Электронный расцепитель ETU15B



LI - Защита :

- ▶ $L : I_R = I_n \times 0,5 - 1$
- ▶ $I : I_i = I_n \times 2 - 8$
- ▶ $I_n =$ фиксирован; без модуля номинального тока

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

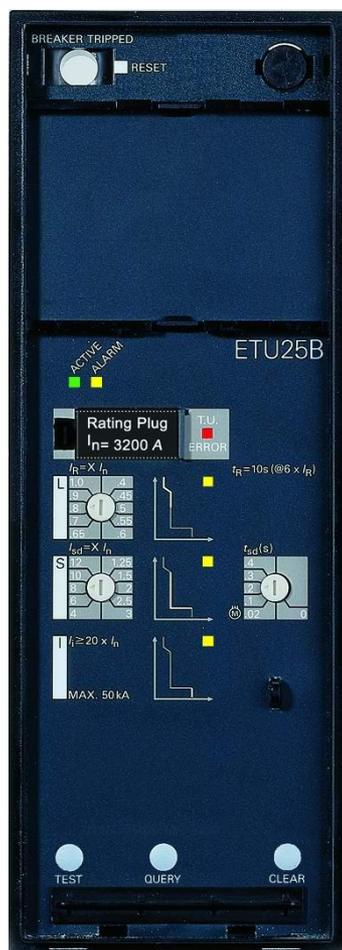
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Электронный расцепитель ETU25B



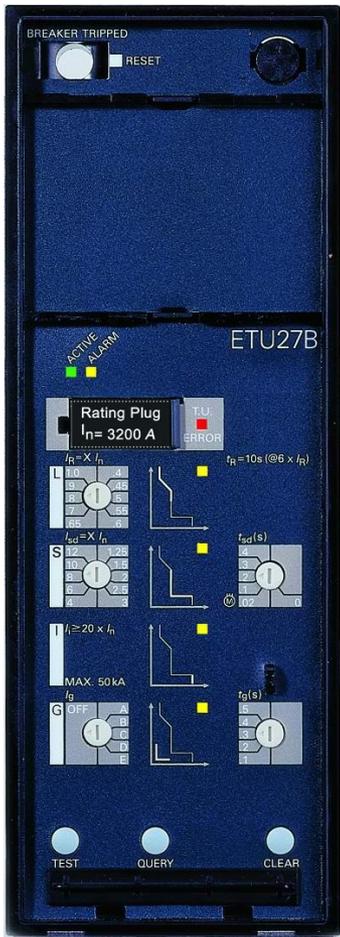
LSI - Защита :

- ▶ L : $I_r = I_n \times 0,4 - 1$
- ▶ S : $I_{sd} = I_n \times 1,25 - 12$
 $t_{sd} = 0-M-100-200-300-400$ [ms]
- ▶ I : фиксирован $I_i \geq 20 \times I_n / \text{max. } 50kA$

- ▶ I_n различный – наличие модуля номинального тока
- ▶ Определение обрыва линейного провода
- ▶ Самотест ETU посредством кнопок
- ▶ Сигнализация причины срабатывания - LED

Автоматические выключатели Sentron WL

Электронный расцепитель ETU27B



LSING - Защита :

- ▶ L : $I_r = I_n \times 0,4 - 1$
- ▶ S : $I_{sd} = I_n \times 1,25 - 12$
 $t_{sd} = 0-M-100-200-300-400$ [ms]
- ▶ I : фиксированн $I_i \geq 20 \times I_n$ / max. **50kA**
- ▶ N : $I_N = I_n \times 1$ / on/off
- ▶ G : $I_g = \text{on/off-A-B-C-D-E}$
 $t_g = 100-200-300-400-500$ [ms]

| | size I and size II | size III |
|---|--------------------|----------|
| A | 100 A | 400 A |
| B | 300 A | 600 A |
| C | 600 A | 800 A |
| D | 900 A | 1000 A |
| E | 1200 A | 1200 A |

- ▶ I_n различный – наличие модуля номинального тока
- ▶ Определение обрыва линейного провода
- ▶ Само тест ETU посредством кнопок
- ▶ Сигнализация причины срабатывания - LED

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

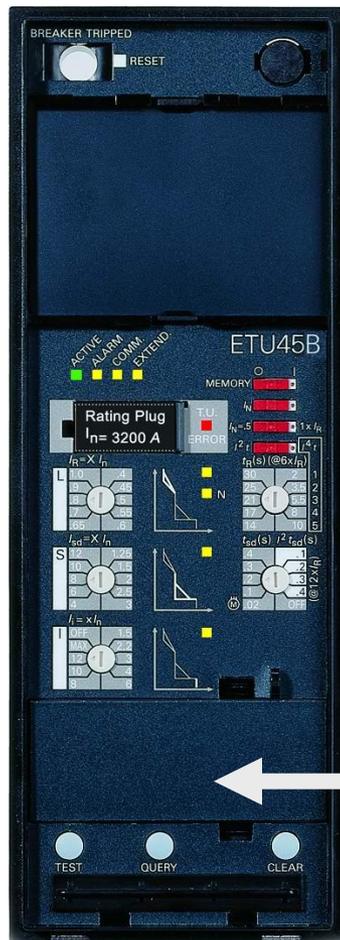
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Электронный расцепитель ETU45B



LSIN(G) - Защита :

- ▶ L : $I_r = I_n \times 0,4 - 1 - I^2t / I^4t$ (переключение)
 $t_r I^2t = 2-3,5-5,5-8-10-14-17-21-25-30$ с
 $t_r I^4t = 1-2-3-4-5$ с
- ▶ S : $I_{sd} = I_n \times 1,25 - 12$
 $t_{sd} = M-100-200-300-400-Off$ [ms]
 переключается на I^2t
 $t_{sd} I^2t = 100-200-300-400$ [ms]
- ▶ I : $I_i = I_n \times 1,25-2,2-3-4-6-8-10-12-0,8 \times I_{cs}-Off$
- ▶ N : $I_N = I_n \times 0,5-1 / on/off$
- ▶ (G): $I_G = Off-A-B-C-D-E /перекл.I^2t$
 $t_g = 100-200-300-400-500$ [ms]
- ▶ **ВОЗМОЖНОСТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОСНАЩЕНИЯ**

| | size I and size II | size III |
|---|-----------------------|----------|
| A | 100 A | 400 A |
| B | 300 A | 600 A |
| C | 600 A | 800 A |
| D | 900 A | 1000 A |
| E | 1200 A | 1200 A |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

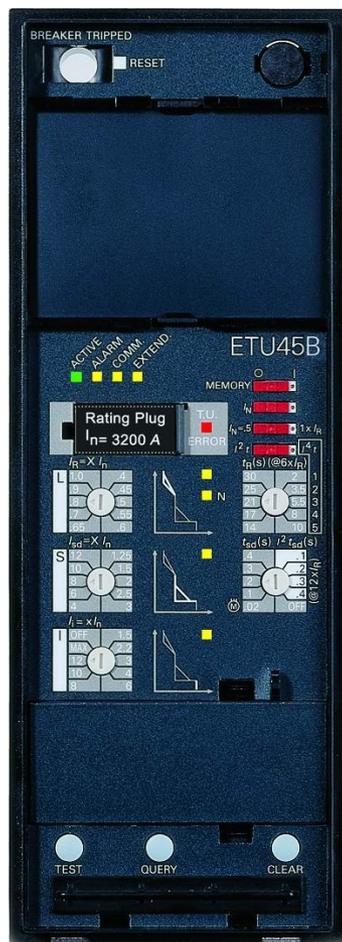
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

ETU45B – другие особенности



- ▶ I_n различный – модуль номинального токаый **Rating Plug**
- ▶ Шина **CubicleBUS**
- ▶ **Опционально:** ZSS, Измерительный модуль Plus, Модуль BSS и Коммуникационные модули CubiclBus
- ▶ Опционально защита от КЗ на землю
- ▶ Опционально дисплей, поворот на 180° - изменение наклона экрана вверх или вниз на 15°
- ▶ Аварийная сигнализация
- ▶ Определение обрыва фазы
- ▶ Само тестирование ETU посредством кнопок (при отключенном выключателе)
- ▶ Отображение причины срабатывания - LED

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Электронный расцепитель ETU76B



LSIN(G) - Защита :

- ▶ L : $I_r = I_n \times 0,4 \dots 1$ - переключение I^2t / I^4t – on/off
 $t_r I^2t = 2 \dots 30$ с
 $t_r I^4t = 1 \dots 5$ с
- ▶ S : $I_{sd} = I_n \times 1,25 \dots 0,8 \times I_{cw}$
 $t_{sd} = M-80 \dots 4000$ [ms] или переключается на I^2t
 $t_{sd} I^2t = 100 \dots 400$ [ms]
- ▶ ▶ I : $I_i = I_n \times 1,5 / \dots 0,8 \times I_{cs}$
- ▶ N : $I_N = I_n \times 0,5-2$ (с внешним ТТ)

- ▶ (G): $I_g = \text{Off-A-...-E}$ / переключ-е на I^2t
 $t_g = 100 \dots 500$ [ms]

- ▶ **ВОЗМОЖНОСТЬ ДООСНАЩЕНИЯ**

| | size I and size II | size III |
|---|-----------------------|----------|
| A | 100 A | 400 A |
| B | 300 A | 600 A |
| C | 600 A | 800 A |
| D | 900 A | 1000 A |
| E | 1200 A | 1200 A |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

ETU76B – другие особенности относительно ETU45B



- ▶ Большой графический дисплей с подсветкой - стандарт
- ▶ „Sleep Modus“ подсветки
- ▶ Отображение на дисплее формы волны
- ▶ Параметрирование через интерфейсы связи или BDA
- ▶ Возможность отключения защиты по перегрузке
- ▶ Возможна установка двух наборов параметров. Быстрое переключение между режимами сети и генератора

Преимущества :

- ▶ Простая навигация в меню для считывания и изменения параметров
- ▶ Большой срок службы подсветки (sleep modus)
- ▶ Быстрое и простое отображение формы волны

Автоматические выключатели Sentron WL

Модули контроля замыкания на землю для ETU

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Для типа расцепителя

ETU45B

ETU76B

Защитные функции

Сигнал&Срабат

Сигнал&Срабат

Локальное или дист. параметрирование

L

L&F

Измерение $\sum I_{GF}$ (векторная сумма)

s

s

Непосредственное измерение I_g GF

s

s

LED сигнал статуса

s

s

Уставка I_{GF}

s

s

Задержка срабатывания

s

s

Заказной номер

3WL9111-0AT53-
0AA0

3WL9111-0AT56-
0AA0

o = опционально

s = стандартно

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Тестер для ETU

Интерфейс для ETU



Сетевой штекер

Для ETU 15B - ETU 76B

- ▶ Проверка работы ETU
- ▶ Проверка работы изм. трансформаторов тока и энергии
- ▶ Проверка отдельных защитных функций с расцеплением
- ▶ Проверка работы соленоида расцепителя

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

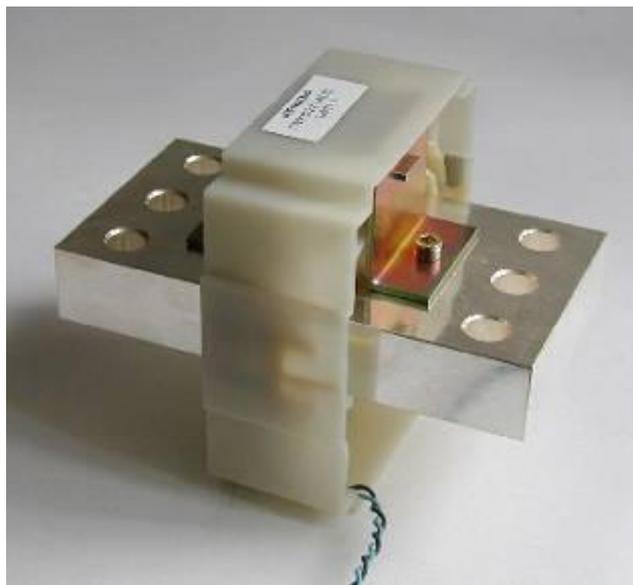
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Защита нейтрального проводника

Это - способность расцепляющего устройства измерить величину тока, проходящего через нейтральный шину, и отключить выключатель, если ток превышает заданное значение. Ток N-проводника может быть измерен в 3-полюсных выключателях внешним ТТ, и внутренним или внешним ТТ в 4-полюсном



добавить „-Z“

-ZF20

-ZF21

-ZF22

Для типоразмера

I

II

III

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

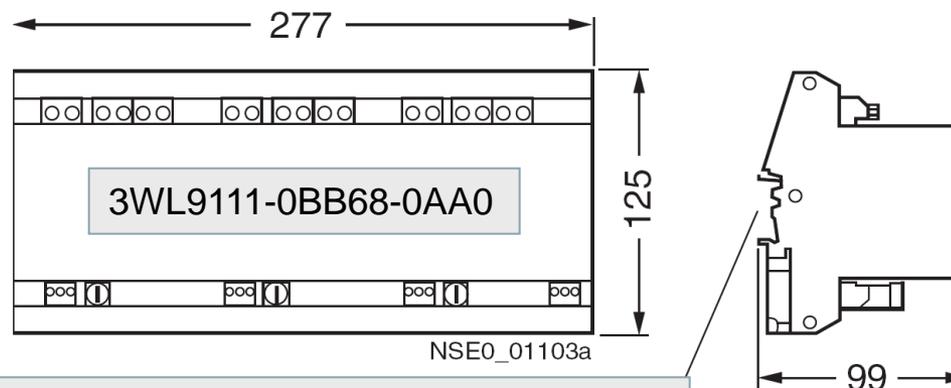
Коммуникация

Заказной номер

Трансформатор напряжения

Для 3WL - чтобы обеспечить измерение мощности и показателей качества энергии, гармоник и коэффициента формы волны. Это может быть достигнуто с ETU45-ETU76, дополнительным измерительным модулем и трансформатором напряжения. Трансформаторы напряжения поставляются отдельно.

Характеристики: 380 ... 690 В/100 В, класс 0,5



Для установки на 35 мм стандартной монтажной рейке

Трансформаторы напряжения Siemens могут быть заменены на трансформаторы напряжения, имеющиеся у клиента, если они имеют вторичное напряжение 100В и максимальную погрешность до 0,5 %.

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

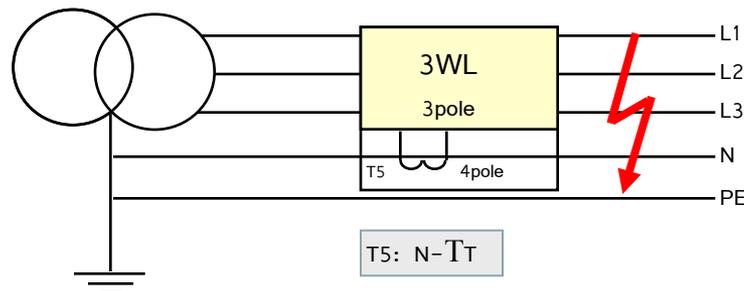
Заказной номер

Защита от замыкания на землю

Достигается в результате сравнения измеренного тока замыкания на землю с заданным пороговым значением, на основании которого осуществляется сигнализация об аварии и/или отключение выключателя. Функция задержки позволяет пользователю соединить несколько выключателей последовательно и обеспечить селективность отключения замыкания на землю.

Методы определения токов замыкания на землю:

1. *Векторная Сумма Токов* – Электронный расцепитель определяет величину тока замыкания на землю векторным суммированием токов линейных и нейтрального проводников. Этот метод позволяет обнаружить замыкание на землю между выключателем и нагрузкой.



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

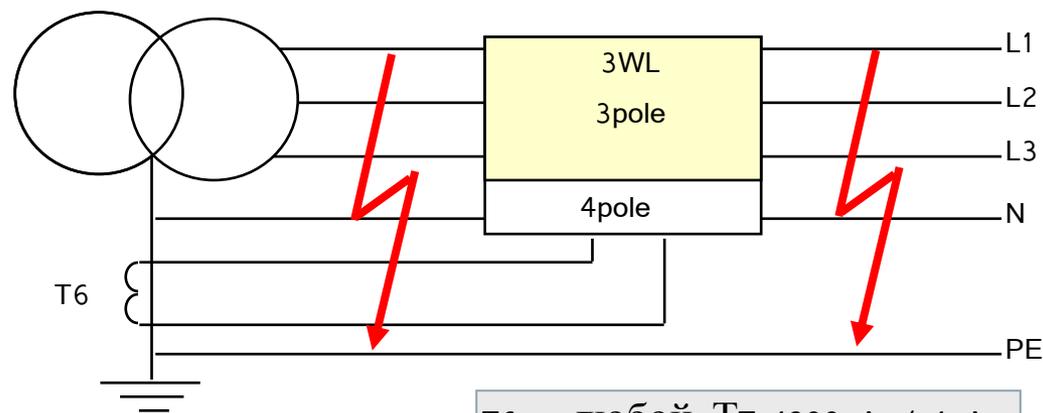
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Защита от замыкания на землю

2. *Непосредственное измерение* - трансформатор тока помещен в проводнике, заземляющем нулевую точку звезды вторичной обмотки силового трансформатора. Ток замыкания на землю измеряется как величина тока, возвращающегося из земле в трансформатор. Этот метод позволяет также определять замыкание на землю между трансформатором и выключателем.



T6 - любой ТТ 1200 А / 1 А

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

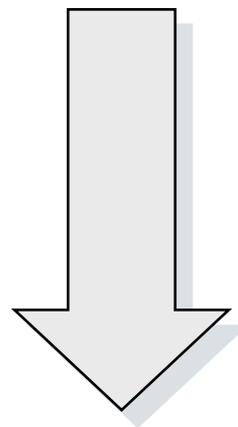
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модуль номинального тока (Rating Plug)



**Заменяемый модуль,
позволяющий пользователю ограничить номинальный тока
выключателя для оптимизации работы установки,
например, при вводе в эксплуатацию части установки.**

**Модуль номинального тока подбирается с условием, что он
соответствует примерному номинальному току установки.**

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Модуль номинального тока (Rating Plug)

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

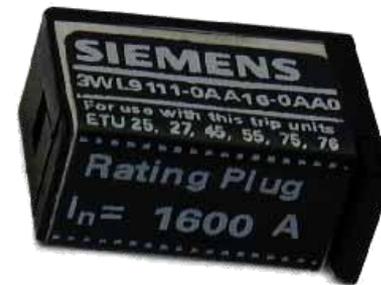
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

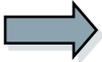
| Модуль номинального тока I _n | | |
|---|--------|--------|
| TP I | TP II | TP III |
| 250 A | 250 A | |
| 315 A | 315 A | |
| 400 A | 400 A | |
| 500 A | 500 A | |
| 630 A | 630 A | |
| 700 A | 700 A | |
| 800 A | 800 A | |
| 1000 A | 1000 A | |
| 1250 A | 1250 A | 1250 A |
| 1600 A | 1600 A | 1600 A |
| | 2000 A | 2000 A |
| | 2500 A | 2500 A |
| | 3200 A | 3200 A |
| | | 4000 A |
| | | 5000 A |
| | | 6300 A |



Пример:
1000A - 3WL -> применим до 1000A

Модуль номинального тока:
I_n = 250A, Уставка перегрузки: 0,4

$$I_R = 250 \text{ A} \times 0,4 = \underline{100 \text{ A}}$$



Полные защитные функции
обеспечены и при частичном
сбросе нагрузки !

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модуль номинального тока (Rating Plug)



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

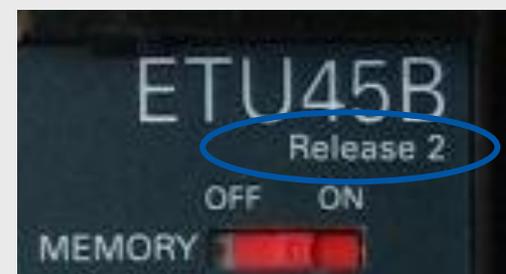
Электронные расцепители для автоматических выключателей 3WL1 были переработаны и функциональность их улучшена.

- ▶ Вывод на рынок - Июнь 2007
- ▶ Заказной номер MRPD выключателя не изменился
- ▶ Пример обозначения модернизированного расцепителя ETU45B:

до июня 2007



Release 2



Автоматические выключатели Sentron WL

"Продукты старого диапазона" = "Продукты нового диапазона"
ETU15B / ETU25B / ETU27B / ETU45B / ETU76B

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ **Функции**
- ▶ **Диапазон настроек**
- ▶ **Кривые характеристик срабатывания**
- ▶ **Допуски**
- ▶ **Точность измерений**
- ▶ **Модули GFM защиты от замыкания на землю**
- ▶ **Дисплей для ETU45B**
- ▶ **Коммуникационные подключения**

Остались неизменными и совместимыми

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Заказные номера для выключателей 3WL не изменились

| Leistungtrennschalter ²⁾ ohne Überstromauslöser | Bestell-Nr.-Ergänzungen |
|---|-------------------------|
| Überstromauslöser | AA |
| Ausführung ohne Erdschlussschutz | |
| ETU15B: Schutzfunktionen LI | BB |
| ETU25B: Schutzfunktionen LSI | CB |
| ETU45B: Schutzfunktionen LSIN ³⁾ | EB |
| ETU45B: Schutzfunktionen LSIN ³⁾ mit 4-zeiligem Display | FB |
| ETU55B: Schutzfunktionen LSIN ³⁾ | JB |
| ETU76B: Schutzfunktionen LSIN ³⁾ mit Vollgrafikdisplay | NB |
| Ausführung mit Erdschlussschutz | |
| ETU27B: Schutzfunktionen LSING ⁵⁾ | DG |
| ETU45B: Schutzfunktionen LSING ³⁾⁶⁾ | EG |
| ETU45B: Schutzfunktionen LSING ³⁾⁶⁾ mit 4-zeiligem Display | FG |
| ETU55B: Schutzfunktionen LSING ³⁾⁶⁾ | JG |
| ETU76B: Schutzfunktionen LSING ³⁾⁶⁾ mit Vollgrafikdisplay | NG |

ETU как дополнительные принадлежности и запасные части:

| Electronic Trip Unit ETU und Option Messfunktion | | | | 2 |
|--|--------------------|-----------------------|----------------------|--|
| | mit Schutzfunktion | Messfunktion | | |
| ETU15B | LI | ohne | C 3WL9 312-5AA00-0AA |  |
| ETU25B | LSI | ohne | C 3WL9 312-5AA00-0AA | |
| ETU27B | LSING | ohne | C 3WL9 312-7AA00-0AA | |
| ETU45B | LSIN(G) | ohne | C 3WL9 314-5AA00-0AA | |
| (ohne Display) | | mit Messfunktion Plus | C 3WL9 314-5AA20-0AA | |
| ETU55B | LSIN(G) | ohne | C 3WL9 315-5AA00-0AA | |
| | | mit Messfunktion Plus | C 3WL9 315-5AA20-0AA | |
| ETU76B | LSIN(G) | ohne | C 3WL9 317-6AA00-0AA | |
| | | mit Messfunktion Plus | C 3WL9 317-6AA20-0AA | |

16-я позиция MRPD
изменилась на "2"

При заказе ETU в виде
ID-номера для 3WL
необходима проверка

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

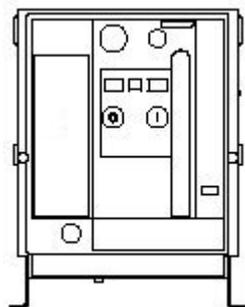
Блокировки

Запирание

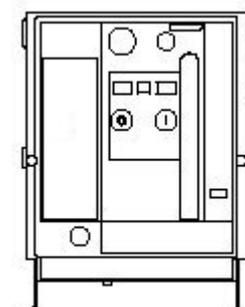
Коммуникация

Заказной номер

SENTRON 3WL с
ETU до июня 2007



SENTRON 3WL с
ETU Release 2



При заказе как
запасной части
должны быть
поставлены
адаптеры и
переходники

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

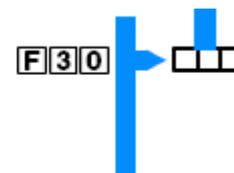
Особенности новых электронных расцепителей ETU

- ▶ ETU15B в выключателе Типоразмера II также до 4 000 A
- ▶ Защита четвертого полюса в случае исключительно однополюсной нагрузки не требует дополнительных затрат – от опции Z F30 сегодня необходимо отказаться

Schutz des N-Leiter bei ausschließlich einpoliger Belastung

Nur möglich bei 4-poligem Leistungsschalter mit ETU27B bis ETU76B; interner Wandler für N-Leiterschutz inklusive

Baugröße I
Baugröße II
Baugröße III



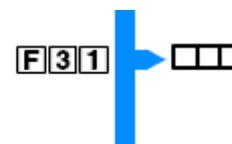
574,—
599,—
667,—

- ▶ Дальнейшее улучшение защиты от EMC помех - необходим EMC-фильтр для сетей с очень высокими уровнями помех

Entstörfilter zur Dämpfung von Gleichtaktstörungen (z.B. in IT-Netzen, hervorgerufen durch Frequenzumrichter)

Einfügedämpfung (asymmetrisch) im Bereich 40 kHz bis 10 MHz >40 dB

3WL9111-0AK32-0AA0



720,—

810,—

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Особенности новых электронных расцепителей ETU

- ▶ Простое подключение при модернизированном измерительном модуле
- ▶ Внутренние трансформаторы тока каждого ETU включая Z-опции могут быть протестированы.
Исключение, например Z = F30 больше не применяется.
- ▶ Ручной тестер электронных расцепителей "Release 2" для тестирования функций ETU15B – ETU76B - **3WL9 111-0AT32-0AA0**
- ▶ Тестер для тестирования характеристик расцепления электронных расцепителей ETU15B – ETU76B - **3WL9 111-0AT44-0AA0**

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

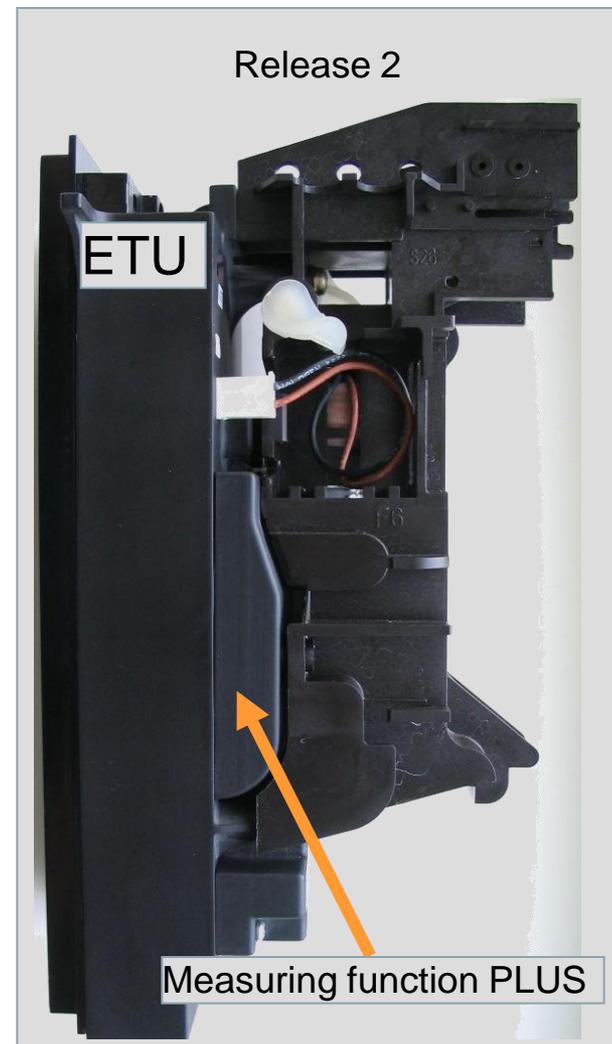
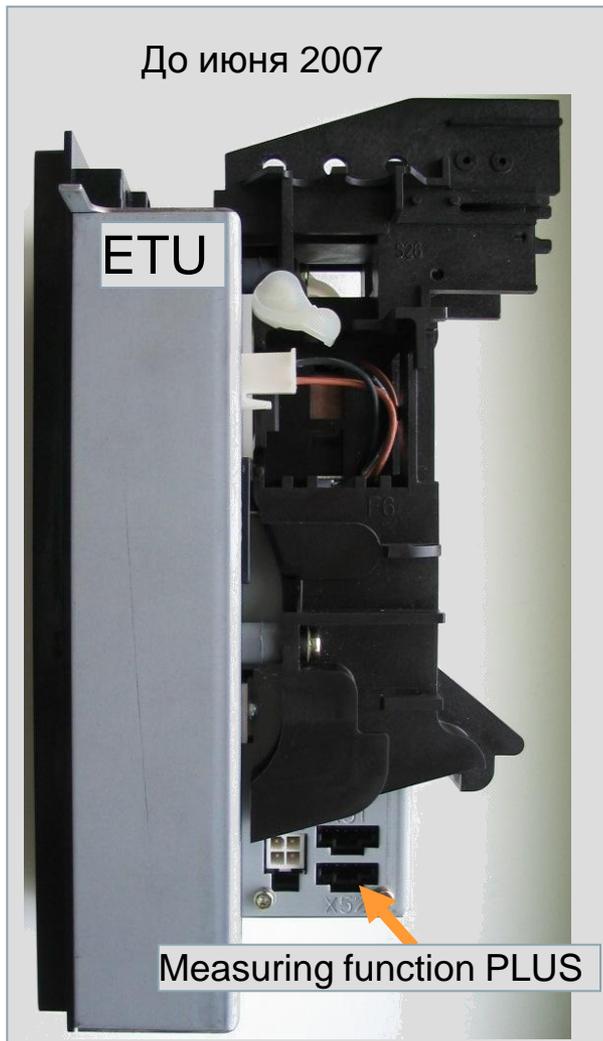
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Изменение формы разъема ETU – перепутать не возможно

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

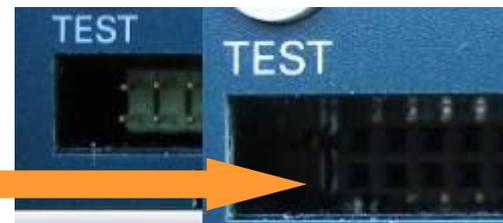
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Изменение формы разъема ETU – перепутать не возможно

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

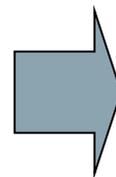
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

До июня 2007



Release 2



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Беспроводное подключение измерительного модуля

До июня 2007



Release 2



- ▶ Соединение CubicleBUS между ETU измерительным модулем PLUS в ETU Release 2 внутреннее.
- ▶ Внешний соединительный кабель между разъемами X27 (ETU) и X51/ X52 (измерительный модуль PLUS) может быть исключен.
- ▶ Разъем для подключения трансформатора напряжения не изменен.
- ▶ Заказной номер измерительного модуля Plus **-3WL9111-0AT04-0AA0**

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модернизация измерительного модуля

До июня 2007



Release 2



Подключение преобразователя напряжения к разъему X50

Автоматические выключатели Sentron WL

Адаптация ручного испытательного комплекта

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Новые разъемы на ручном тестере и ETU
- ▶ Новый заказной номер - 3WL9111-0AT32-0AA0

Новый ручной тестер 3WL9111-0AT3²-0AA0 совместим со старым 3WL9111-0AT3¹-0AA0 и заменяет его

Комплект поставки:

- ▶ Ручной тестер (Release 2)
- ▶ Кабель подключения к ETU до июня 2007
- ▶ Кабель подключения к ETU Release 2

| | Ручной тестер | |
|------------------|---------------|---------|
| | -0AT31- | -0AT32- |
| ETU до июня 2007 | ✓ | ✓ |
| ETU Release 2 | --- | ✓ |



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**
Измерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Адаптация ручного испытательного комплекта

Выпуск до июня 2007
3WL9111-**0AT31**-0AA0



Соединительный кабель только
для ETU выпуска до июня 2007



Ручной тестер выпуска до июня
2007 не может быть подключен
механически к ETU Release 2.

Release 2
3WL9111-**0AT32**-0AA0



Соединительные кабели для:



ETU до
июня 2007

и ETU
Release 2



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

**Электронные
расцепители**

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

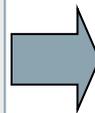
Дополнительный соединительный кабель к BDA
Никаких изменений в самом BDA

Новый комплект кабелей обеспечивает подключение BDA к ETU
выпуска до июня 2007 года и ETU Release 2



Соединительные кабели:

Для ETU до июня 2007



Для ETU Release 2



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Дополнительный кабель для защит N и G

Для дополнительной установки в автоматический выключатель 3WL N и G защит
внутренние соединительные кабели поставляются отдельно

Номер для заказа
3WL9111-0AK33-0AA0

Для подключения внешнего N и
внешнего G преобразователей с
разъему X8-9...12





Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

**Измерительный
модуль**

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Измерительный модуль Plus



1. Токи I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} , I_N , I_g
2. Напряжения фазные и линейные
3. Мощности S , P , Q – по фазам и общие
4. $\cos \varphi$ - по фазам и общий
5. Энергия – полная, активная, реактивная в прямом и обратном направлении
6. Частота
7. Коэффициенты формы тока и напряжения
8. Граничные значения
9. Анализ гармоник до 29 составляющей
10. Регистрация токов и напряжений в графической форме

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Измерение тока

1. Токи L1 / L2 / L3 / N / G
2. Уставки
 - ▶ Повышение тока в фазах
 - ▶ Повышение тока КЗ на землю
 - ▶ Повышение тока в нейтрали
 - ▶ Несимметрия токов по фазам
 - ▶ Продолжительная средняя величина тока
3. Дополнительные измерительные функции
 - ▶ Несимметрия фаз
 - ▶ Продолжительная средняя величина тока в 3-х фазах
 - ▶ Коэффициент искажения по току



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

**Измерительный
модуль**

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Измерение напряжения

1. Фазные напряжения
Линейные напряжения
Коэффициент искажения напряжения
2. Уставки
 - ▶ Понижение напряжения
 - ▶ Несимметрия фазного напряжения
 - ▶ Повышение напряжения
3. Дополнительные защитные функции
 - ▶ Несимметрия напряжения по фазам
 - ▶ Понижение напряжения
 - ▶ Повышение напряжения



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Точность измерений

Точность измерения тока

Благодаря применению высокоточных катушек Роговского

+/- 1% в диапазоне от 0,1 - 1,25 x I_n

+/- 20% в диапазоне от 0,01 - 0,1 x I_n

1,25 - 40 x I_n

0 А если < 0,01 x I_n

Значения тока на базе эффективных значений.

Точность измерений напряжения

Значения фазных напряжений, полученные от внешнего измерительного трансформатора напряжений обрабатываются аналогово-цифровым преобразователем.

+/- 1% в диапазоне от 130 - 1150V

+/- 5% в диапазоне от 15 - 130V

0 В если < 15V

Значения напряжения на базе эффективных значений.

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

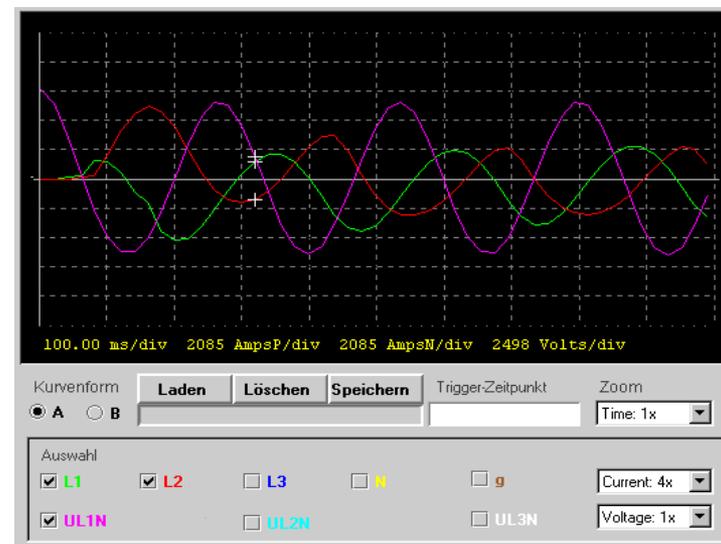
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Преимущества

- ▶ Высокая точность измерений: $\pm 1\%$ для токов и напряжений
- ▶ Способность к коммуникации через модуль Profibus COM15, Modbus COM16 или Breaker Data Adapter Plus
- ▶ Установка внутри выключателя - экономия места, снижение затрат на подключение
- ▶ Сигнализация о событиях в сети предлагает расширенные защитные функции и высокую степень защиты и готовности электроустановки
- ▶ Хорошая адаптация к внешним измерительным приборам (снижение затрат на монтаж и экономия места)



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

**Измерительный
модуль**

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Заказ измерительного модуля *Plus** для ETU release 2

- ▶ В составе с автоматическим выключателем - Z=F05
- ▶ Совместно с электронными расцепителями и как запасные части:
 - ▶ с ETU 45B - 3WL9314-5AA20-0AA2
 - ▶ с ETU 76B - 3WL9317-5AA20-0AA2
- ▶ Отдельно как запасная часть:
3WL9111-0AT04-0AA0
(при замене только измерительного модуля точность измерений гарантируется в пределах 3%)





Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

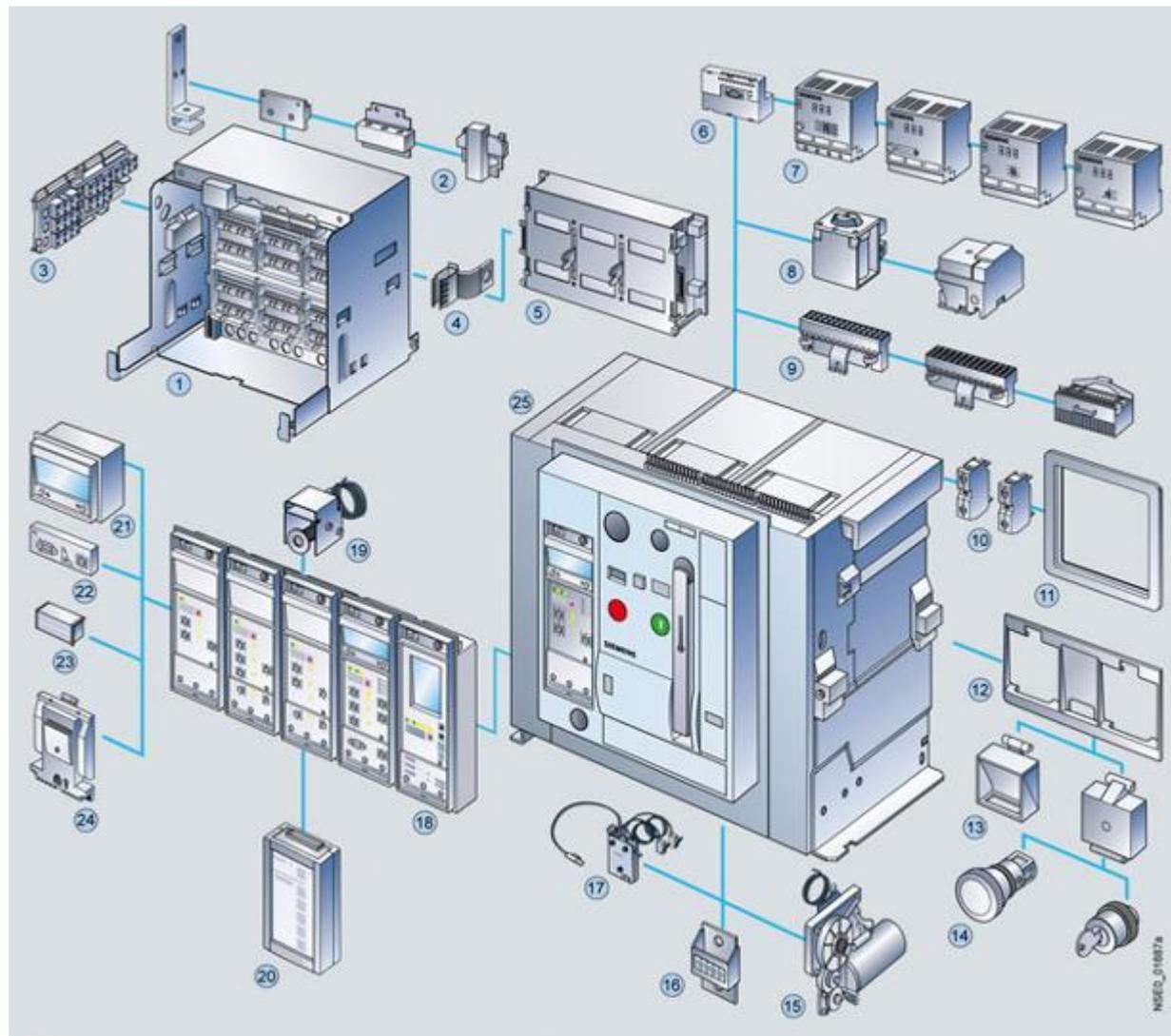
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Дополнительные принадлежности

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

**Дополнительные
принадлежности**

Блокировки

Запирание

Коммуникация

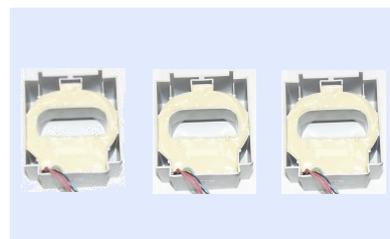
Заказной номер



Независимый расцепитель



Минимальный расц. напряжения



Датчики тока



Измерительный ТТ



Включающий соленоид



Счетчик коммутаций



Соленоид дист. сброса блокировки ПВк



Моторный привод

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

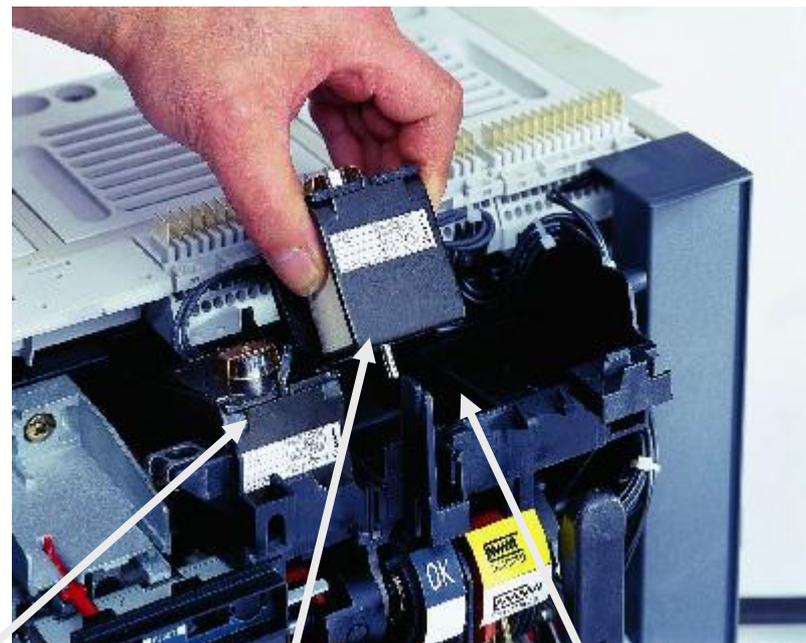
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Простая установка кабельные принадлежности

- ▶ Фиксация всех вспомогательных расцепителей простым замком
- ▶ Очищенные от изоляции провода нужно лишь вставить в клемму с пружинным зажимом !



Независимый
расцепитель



Включающий
соленоид



Расцепитель мин.
напряжения

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

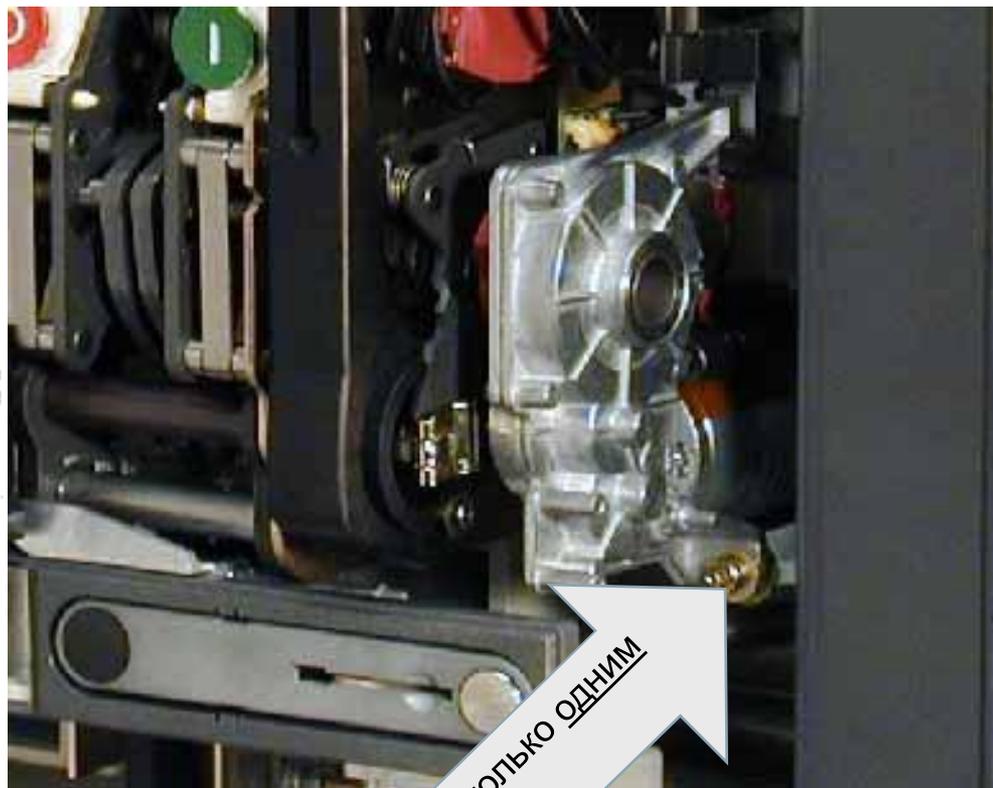
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Простая установка моторного привода в любое время



ФИКСАЦИЯ ТОЛЬКО ОДНИМ
ВИНТОМ!

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

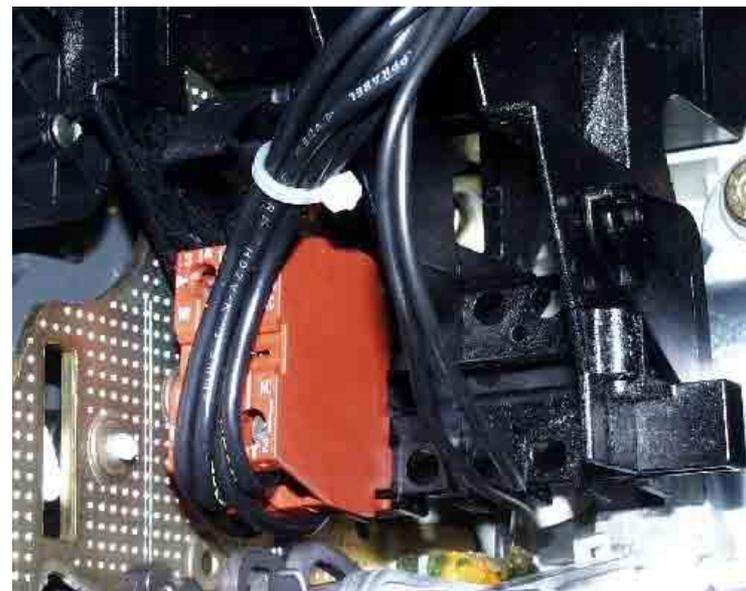
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Дооснащение вспомогательными контактами

| Варианты | Один блок (стандарт) | Два блока (опция) | Общее количество |
|----------|----------------------|-------------------|------------------|
| a | 2НО+2НЗ | - | 2НО+2НЗ |
| b | 2НО+2НЗ | 2НО+2НЗ | 4НО+4НЗ |
| c | 2НО+2НЗ | 3НО+1НЗ | 5НО+3НЗ |
| d | 2НО+2НЗ | 4НО | 6НО+2НЗ |



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

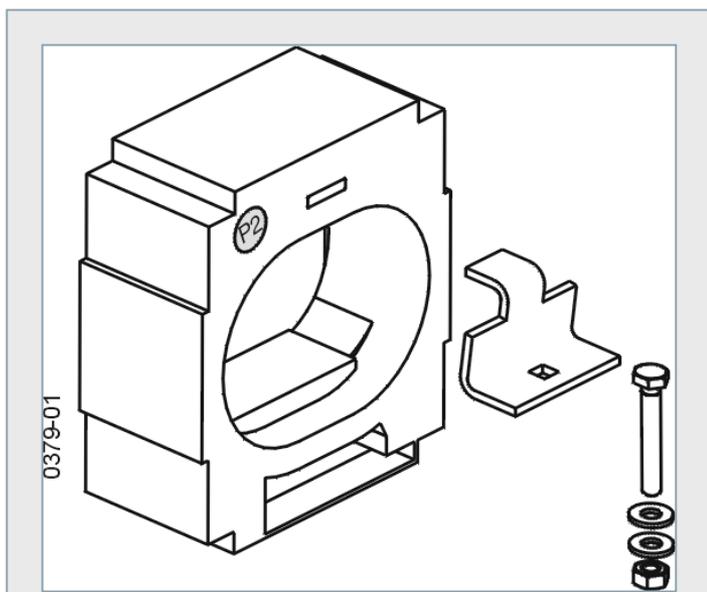
Запирание

Коммуникация

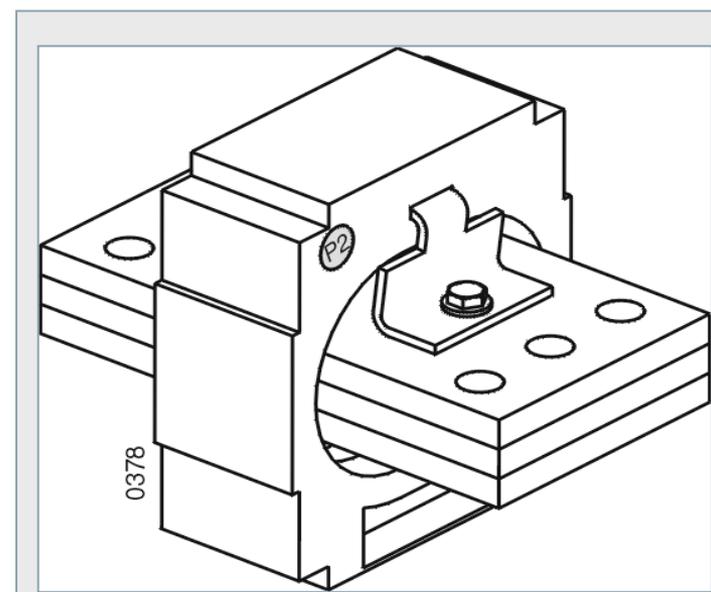
Заказной номер

Внешний датчик тока нулевого проводника

Два различных исполнения



Внешний трансформатор для
N-проводника: исполнение для
медной шины со стороны РУ

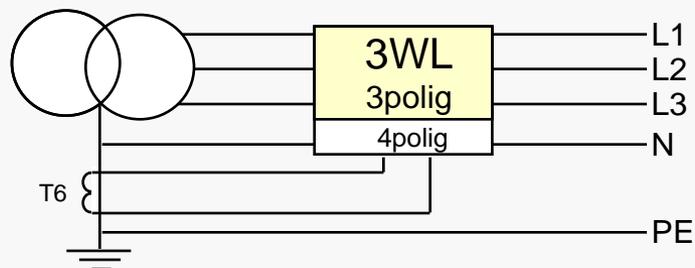


Внешний трансформатор для
N-проводника: исполнение
с медной вставкой

Автоматические выключатели Sentron WL

Трансформатор непосредственного измерения тока замыкания на землю

Принцип непосредственного измерения тока замыкания на землю в заземлённой нейтрали трансформатора



T6 - любой ТТ 1200 А / 1 А

4NC

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

**Дополнительные
принадлежности**

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Дополнительные принадлежности для внутренней установки

Соленоид дистанционного
сброса блокировки
повторного включения



Счётчик коммутаций
(только при наличии моторного
привода)



Автоматические выключатели Sentron WL

Уплотнительная рамка для вырез в двери шкафа



Обеспечивает степень защиты IP40



Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

**Дополнительные
принадлежности**

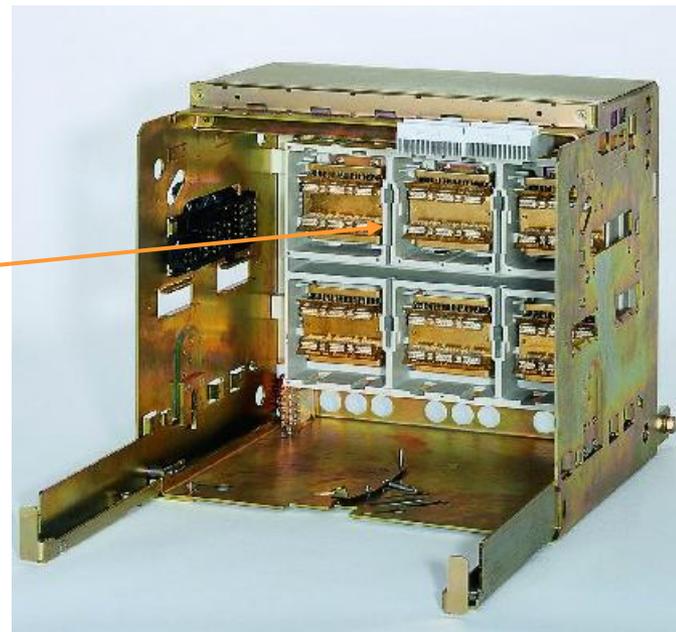
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

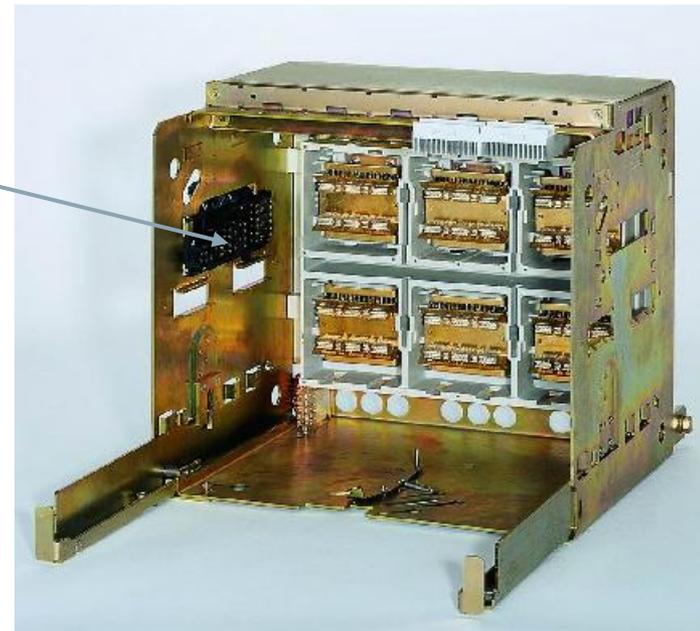
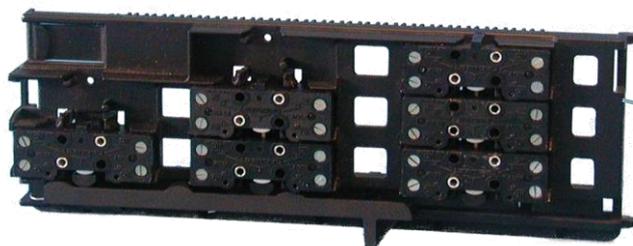
Дополнительные принадлежности для выкатной корзины



Защитные шторы
Дополнение к заказному номеру Z = R21

Автоматические выключатели Sentron WL

Дополнительные принадлежности для выкатной корзины



Позиционный выключатель доступен в двух исполнениях

| | Опция 1 | Опция 2 |
|-------------------|---------|-----------------|
| Выкачен | S31 | S31 |
| Тест | S32 | S32 / S34 |
| Рабочее положение | S33 | S33 / S35 / S36 |

С 2м изолированной проводкой

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

**Дополнительные
принадлежности**

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

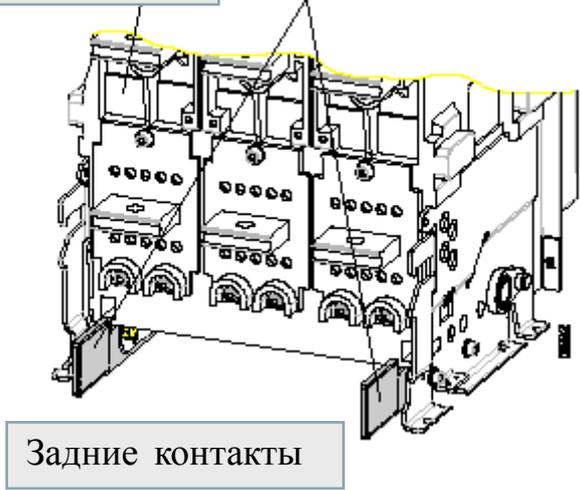
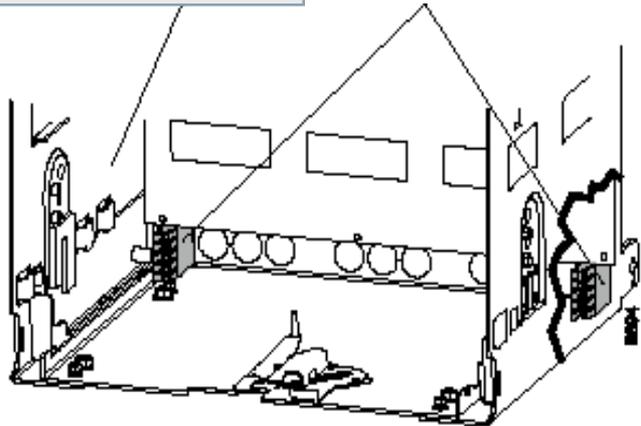
Автоматические выключатели Sentron WL

Дополнительные принадлежности для выкатной корзины

Выкатная корзина – вид спереди



Выключатель - вид сзади



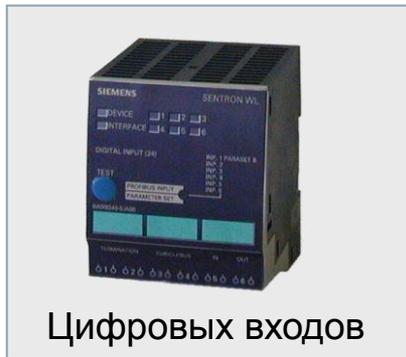
Задние контакты

Возможен заказ отдельно

- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности**
- Блокировки
- Запирание
- Коммуникация
- Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Модули CubicleBus



Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

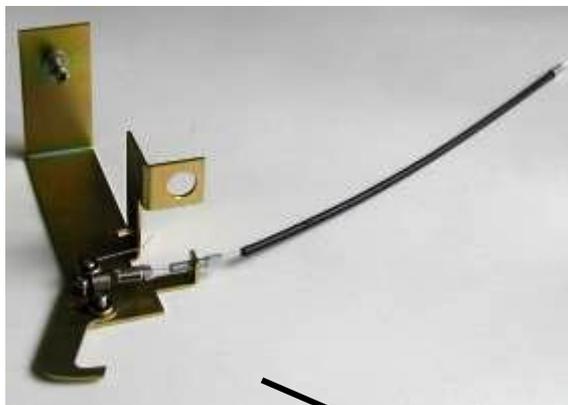
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Блокировка двери шкафа

Блокировка двери шкафа
выключателя стационарного
исполнения



Монтажный комплект для реализации
этой блокировки: предотвращает
включение выключателя при открытой
дверце шкафа.



Автоматические выключатели Sentron WL

Взаимная механическая блокировка нескольких выключателей

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

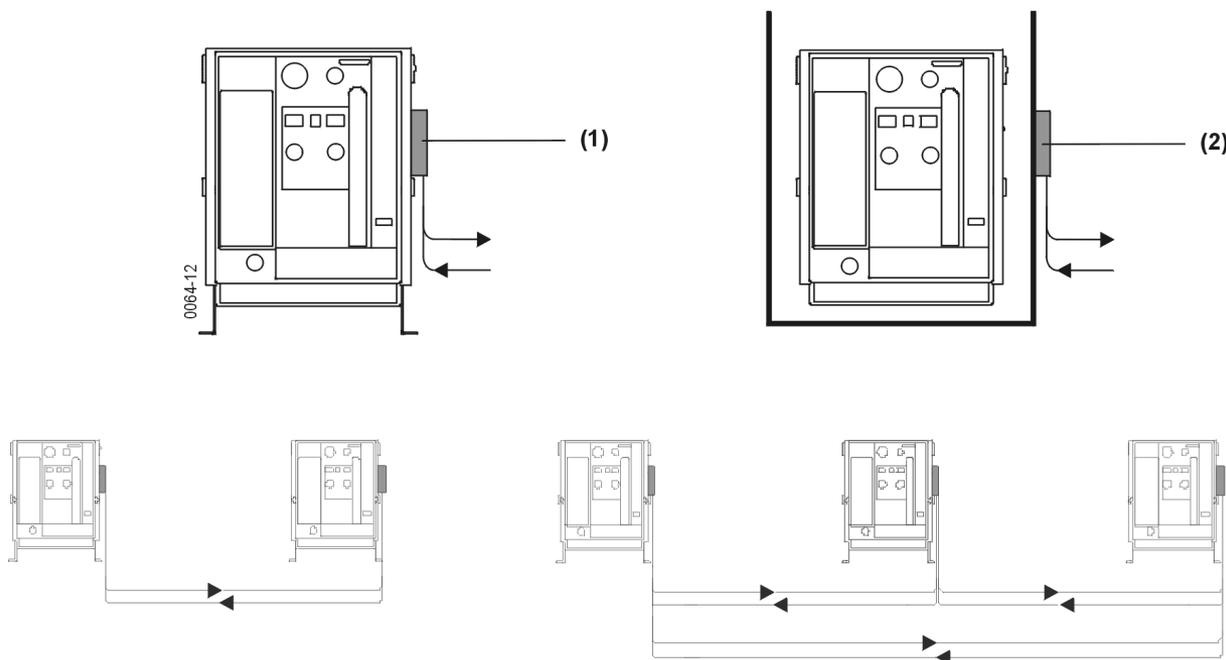
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Возможна взаимная механическая блокировка 2-х или 3-х выключателей:

- ▶ SENTRON WL
- ▶ 3WN6
- ▶ 3WN1
- ▶ 3WT



Автоматические выключатели Sentron WL

Взаимная механическая блокировка нескольких выключателей

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

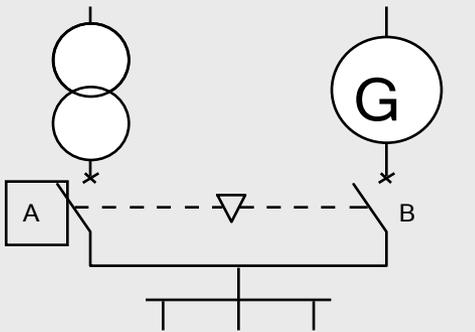
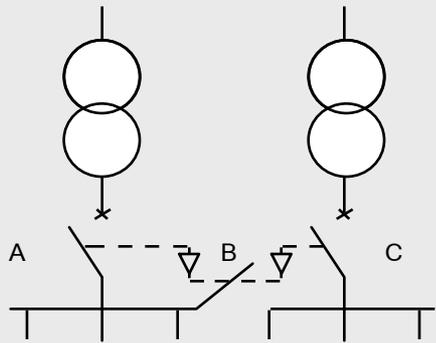
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

| Пример | Версия | Состояние | | |
|--|--------|-----------|---|---|
|  | 1 | A | B | |
| | | 0 | 0 | |
| | | 1 | 0 | |
| | | 0 | 1 | |
|  | 2 | A | B | C |
| | | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 0 | 0 |
| | | 0 | 1 | 0 |
| | | 0 | 0 | 1 |
| | | 1 | 1 | 0 |
| | | 0 | 1 | 1 |
| | | 1 | 0 | 1 |

Автоматические выключатели Sentron WL

Взаимная механическая блокировка нескольких выключателей

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

| Пример | Версия | Состояние | | |
|--------|--------|-----------|---|----|
| | | A | B | C |
| | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 0 | 0 |
| | | 0 | 1 | 0 |
| | | 0 | 0 | 1 |
| | | 0 | 0 | 0 |
| | 4 | A1 | B | A2 |
| | | 0 | 0 | 0 |
| | | 1 | 0 | 0 |
| | | 0 | 0 | 1 |
| | | 1 | 0 | 1 |
| | | 0 | 1 | 0 |

Автоматические выключатели Sentron WL

Взаимная механическая блокировка нескольких выключателей

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

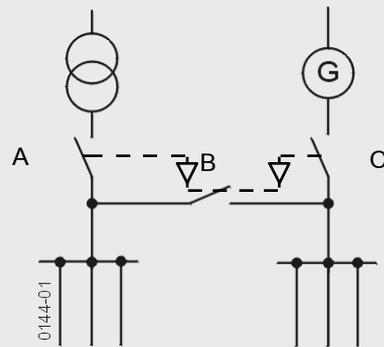
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Версия

5

Состояние

| A | B | C |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |

Автоматические выключатели Sentron WL

Взаимная механическая блокировка нескольких выключателей

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

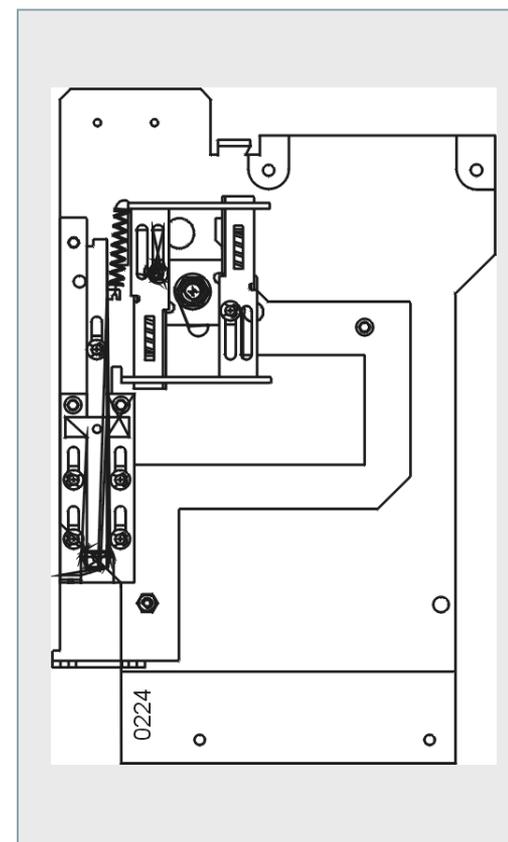
- Для стационарного и выкатного

- до 3-х выключателей

- Дооснащение в любое время

- Только один комплект на выключатель

- Тросики 2, 3 и 4,5 метра





Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Возможности запираания замками с центральными механизмами

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Надёжный ОТКЛ.

- ▶ запираение в положении ОТКЛ.
- ▶ выполняется свойство разъединителя
- ▶ не возможно обойти

Электрическое ВКЛ.
(Поворот ключа)

Кнопка сброса
блокировки повт.
включения

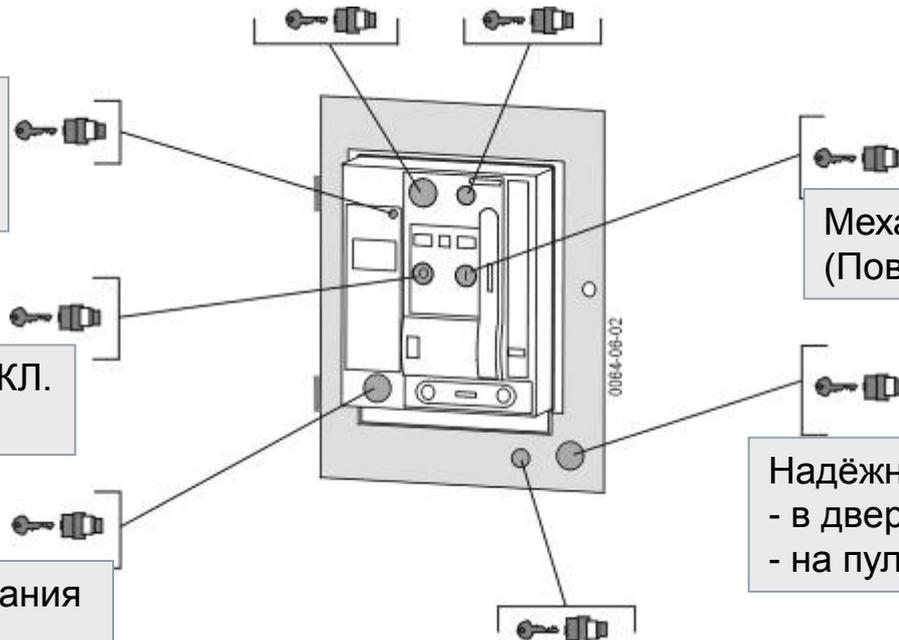
Механический ВКЛ.
(Поворот ключа)

Механический ОТКЛ.
(Поворот ключа)

Надёжное ОТКЛ.
- в двери шкафа или
- на пульте управления

Рукоятка выкатывания
на выключателе

Возможность запираания
в положении выкачено



Автоматические выключатели Sentron WL

Запирание элементов управления выключателя навесными замками

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

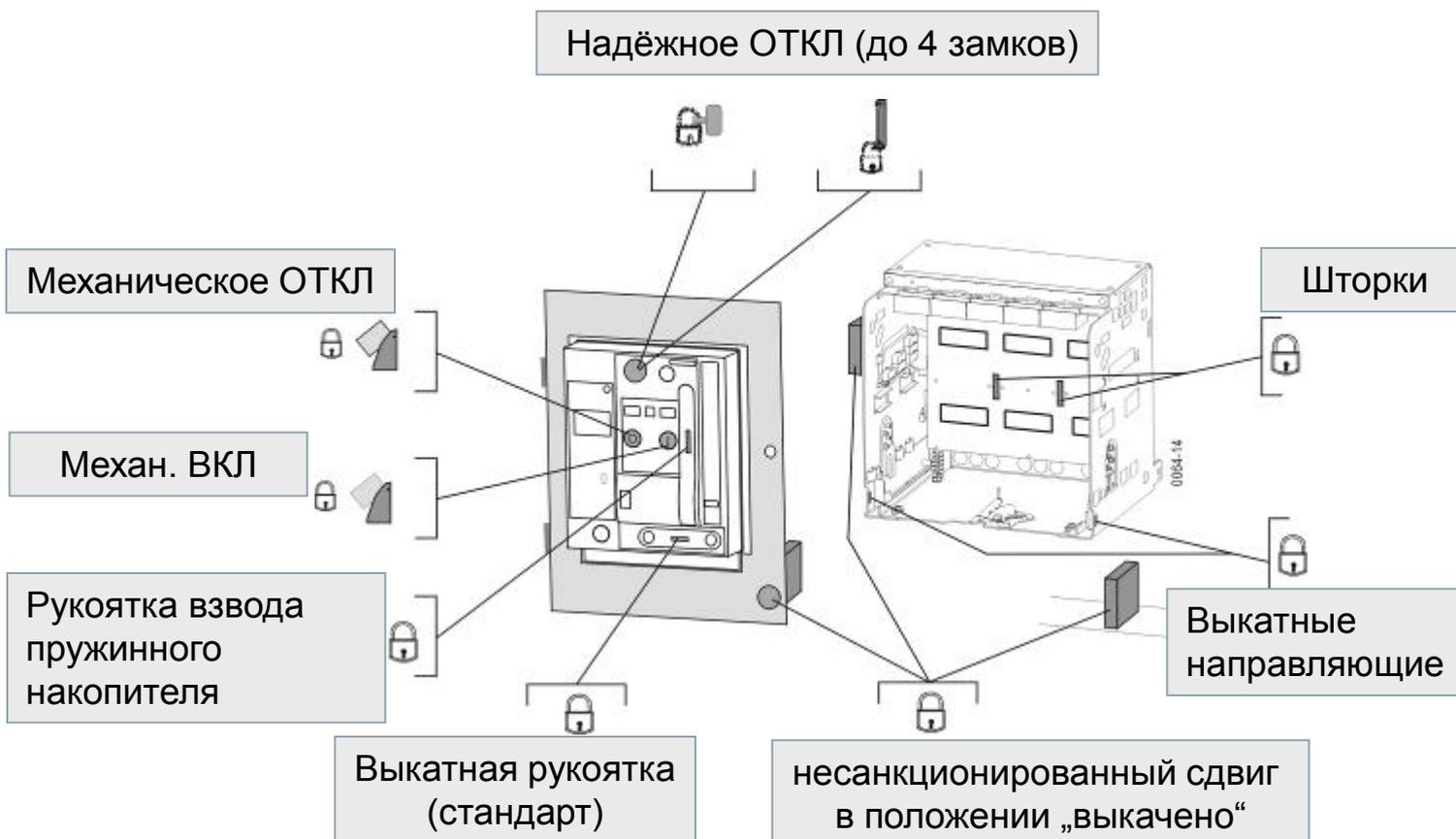
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Приспособления для пломбирования

- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности
- Блокировки



Запирание

- Коммуникация
- Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Запирающее приспособление – "Надёжное Отключение"

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

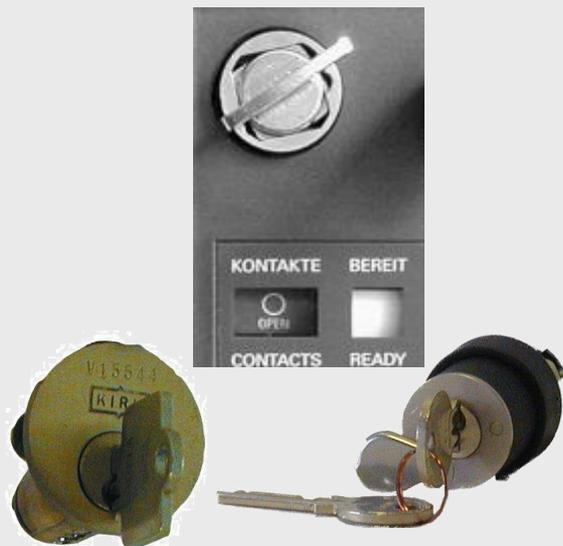
- ▶ Предотвращает несанкционированное включение
- ▶ Выполняет условия разъединителя
- ▶ Невозможно „перехитрить“, т.к. жёсткая связь с механикой 3WL
- ▶ Перед применением выключатель должен быть в положении „ОТКЛ“
- ▶ Ключ можно вытащить только в положении „ОТКЛ“
- ▶ Ключ может быть закрыт крышкой, до 4 навесных замков



Автоматические выключатели Sentron WL

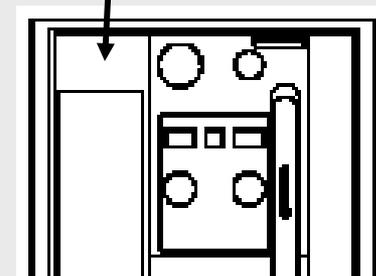
Запирающее приспособление – "Надежное Отключение"

Запирающие приспособления в положении „ОТКЛ“ - и Выкачено.
 Не соединены с фронтальной панелью,
 нельзя обойти при снятии передней панели!



Различные производители
Profalux, Ronis, CES, Ikon
Castell, O.M.R., Kirk, Fortress

Устройство для навесных замков
 (до 4 навесных замков)



Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Блокировка кнопки электрического включения

- ▶ Блокировка ключом предотвращает несанкционированное электрическое включение на фронтальной панели выключателя
- ▶ Механическое & удалённое включение остаются возможными
- ▶ Блокировка работает только с вынутым ключом

Пломбируемая
крышка



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Блокировка кнопки механического включения

- ▶ Предотвращает несанкционированное механическое включение на фронтальной панели автоматического выключателя
- ▶ ВКЛ Возможно только при вставленном ключе
- ▶ Электрическое и удалённое включение остаются возможными
- ▶ Блокировка работает только с вынутым ключом



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Блокировка механических Включения или Отключения

- ▶ Предотвращает несанкционированное механическое включение или отключение на фронтальной панели выключателя
- ▶ ВКЛ или ОТКЛ возможно только при вставленном ключе или снятом замке
- ▶ Удалённое или электрическое включение / отключение остаётся возможным
- ▶ Блокировка работает только с вынутым ключом



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

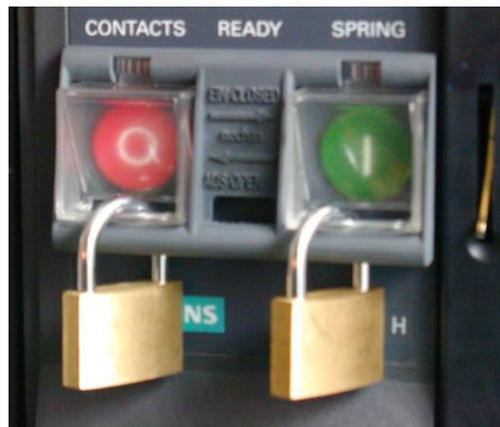
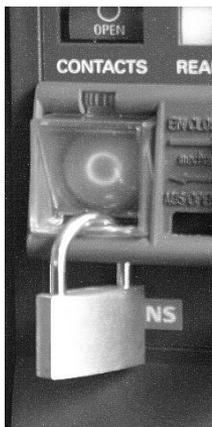
Коммуникация

Заказной номер

Блокировка механических Включения или Отключения



Предотвращает мех. ВКЛ и ОТКЛ.
Удалённые ВКЛ и ОТКЛ остаются возможными.



Установка до 3-х замков

Центральный и навесной замки

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Блокировка механических Включения или Отключения

Специальная версия



Альтернативно



Блокировка доступа
Отверстие \varnothing 6,3 mm :
Механ. ВКЛ и Механ. ОТКЛ, -
доступ специальным
инструментом

Автоматические выключатели Sentron WL

Блокировка механических Вкл. или Откл. – комплект поставки

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

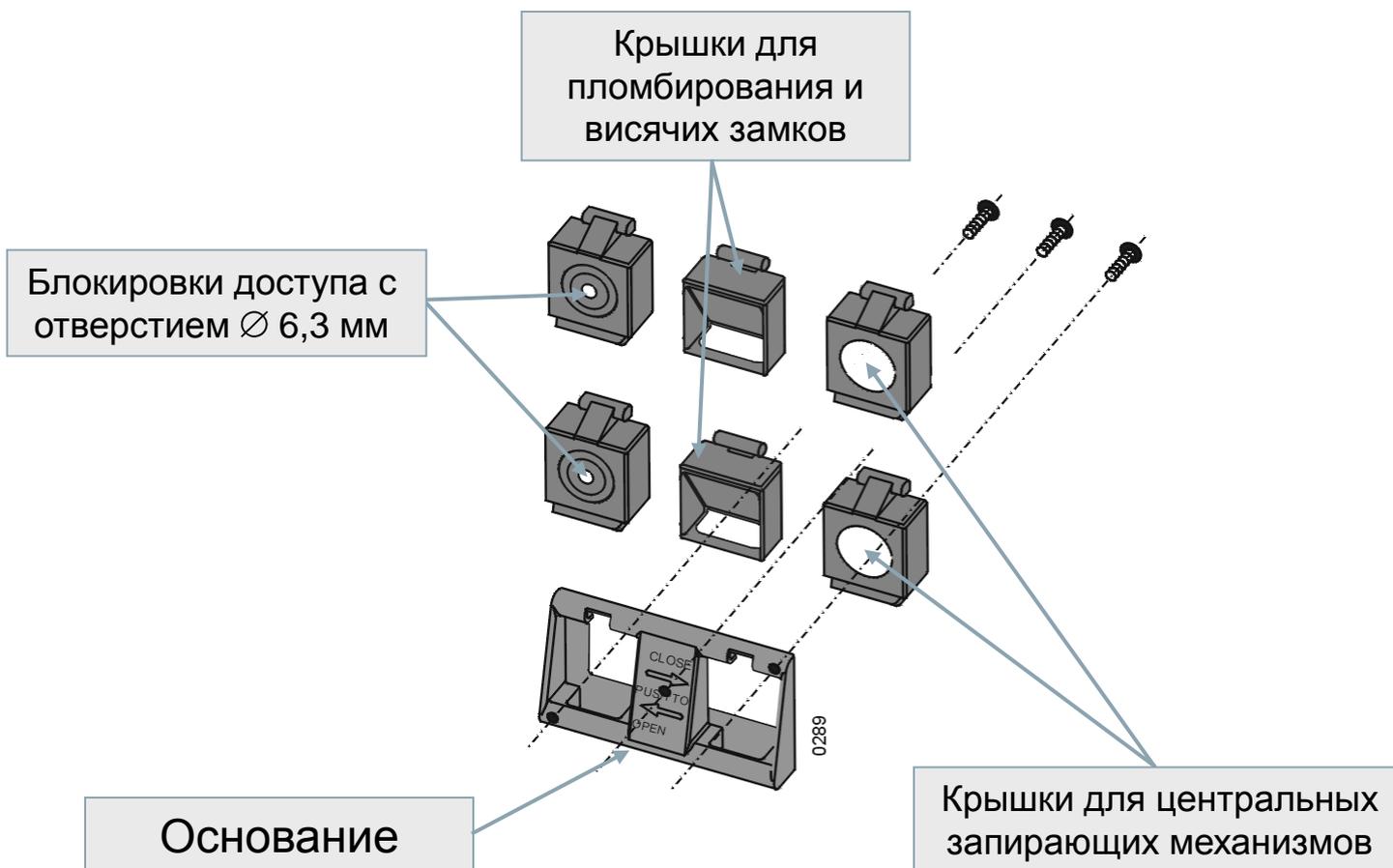
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Блокировка кнопки запрета включения выключателя после срабатывания

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Назначение

- ▶ Предотвращает несанкционированное нажатие кнопки Reset после срабатывания расцепителя максимального тока
- ▶ Блокировка работает только с вынутым ключом



Автоматические выключатели Sentron WL

Блокировка рукоятки механизма выкатывания выключателя

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

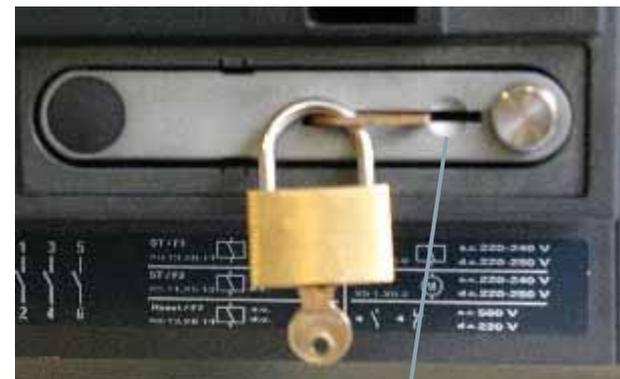
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

- ▶ Предотвращает извлечение выкатной рукоятки
- ▶ Выключатель защищён от выкатывания
- ▶ Допускается установка до 3-х навесных замков



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Запирание рукоятки взвода пружинного накопителя





Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

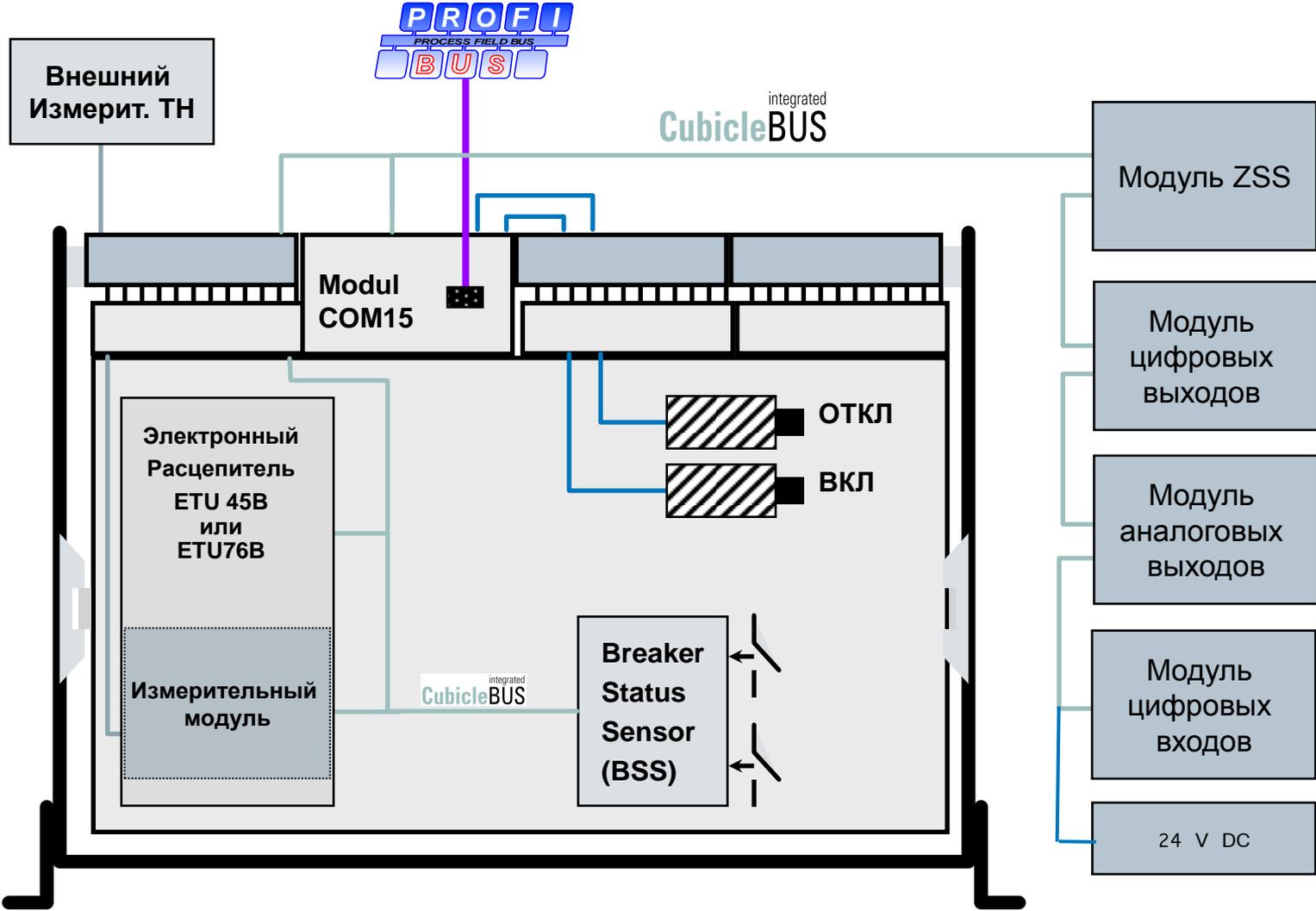
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

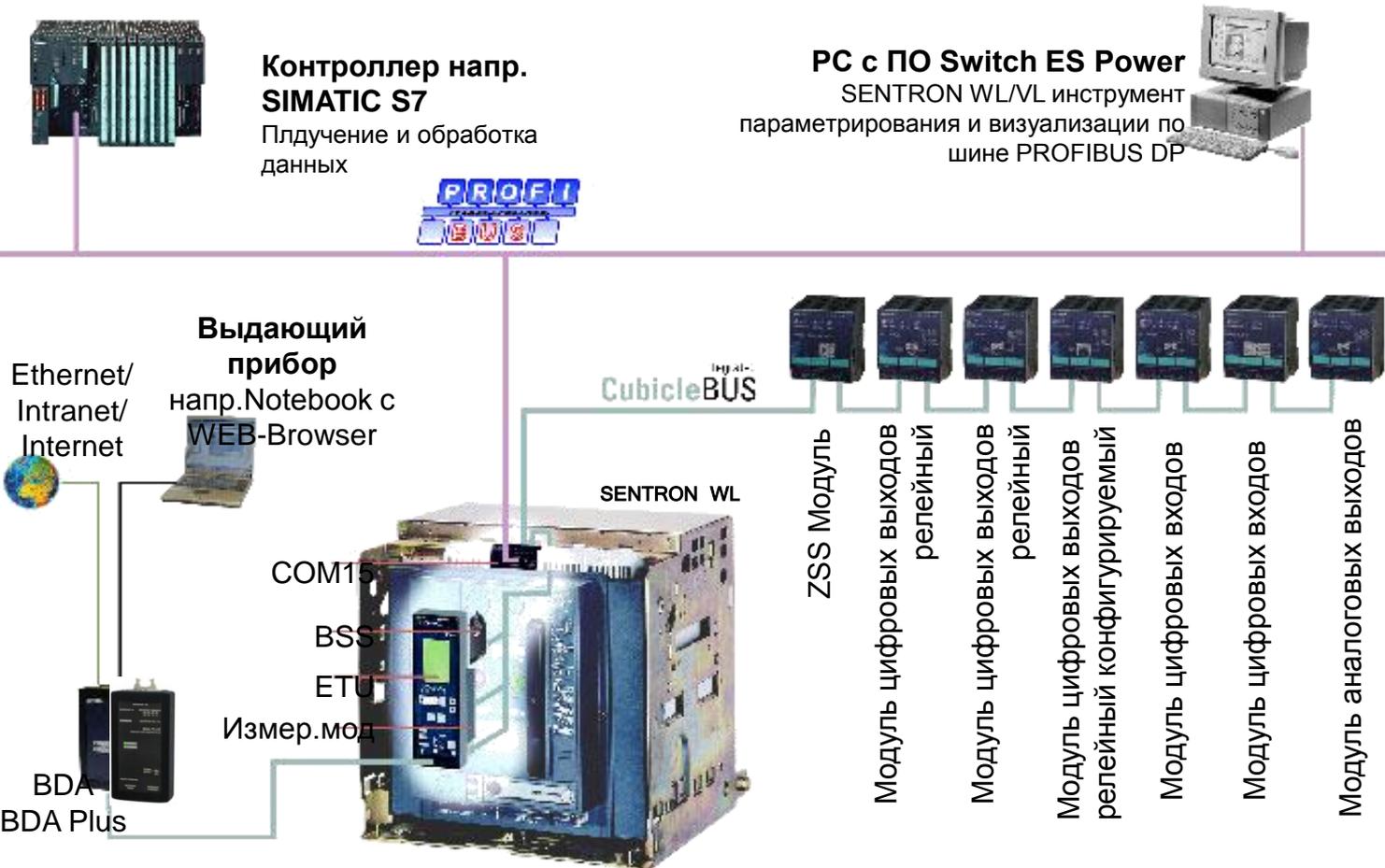
- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности
- Блокировки
- Запирание
- Коммуникация**
- Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Технология коммуникации. CubicleBUS и Внешние модули CubicleBUS

- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности
- Блокировки
- Запирание
- Коммуникация
- Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

integrated
CubicleBUS

CubicleBUS - это внутренняя системная шина выключателя, которая объединяет все интеллектуальные компоненты внутри выключателя, а также допускает подключение внешних дополнительных модулей

Интеллектуальные внутренние модули:

- ▶ ETU45, ETU76
- ▶ Измерительный модуль
- ▶ Breaker Status Sensor (BSS)

Внешние дополнительные модули:

- ▶ COM15-Profibus-Модуль
- ▶ Модуль цифровых входов – до 2х шт
- ▶ Модуль цифровых выходов – до 3х шт
- ▶ Модуль аналоговых выходов – до 2х шт
- ▶ Модуль ZSS
- ▶ Breaker Data Adapter (BDA Plus)

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Преимущества

- ▶ Шина CubicleBus Интегрирована без дополнительной наценки в расцепители ETU45B, и ETU76B выключателей SENTRON WL
- ▶ Высокая доступность системы и минимальная монтажная нагрузка посредством простых и надёжных соединений модулей CubicleBUS штекерами RJ45
- ▶ Быстрое время реакции всей системы
- ▶ Возможно дооснащение всеми модулями в рекордно короткие сроки
- ▶ Значительная дополнительная польза и экономия затрат от использования внешних модулей CubicleBUS, которые позволяют присоединение прочих периферийных приборов к SENTRON WL (напр. Разъединителей 3KL, SENTRON VL, аналоговых измерительных приборов)

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Концепция расцепителей

Без коммуникации



ETU15B

L-I



ETU25B

L-S-I



ETU27B

L-S-I-G-N

С коммуникацией



ETU45B

L-S-I-G-N



ETU76B

L-S-I-G-N

integrated
CubicleBUS

Allround-Расцепитель ETU45B предлагает все опции для дооснащения в будущем: коммуникация, дисплей, защита от КЗ на землю), уже обладает интегрированным CubicleBUS и стоит чуть больше ETU25B.

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

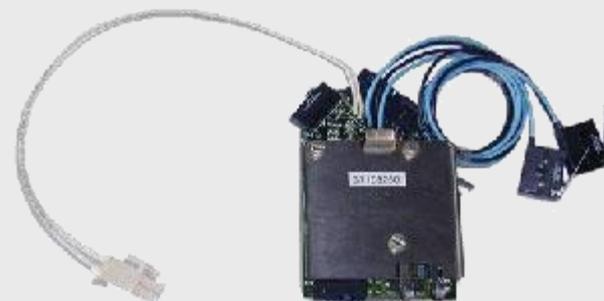
Заказной номер

Необходимые модули для коммуникации через Profibus-DP

COM15-Profibus (внешний)
COM16-Modbus (внешний)



Breaker Status Sensor (внутренний)



Форма заказа вместе с выключателем в сборе:

- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F02
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F12
- ▶ Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F01

Форма заказа при дооснащении:

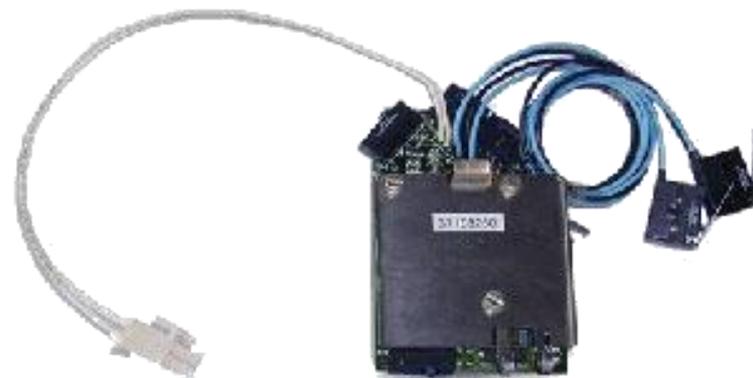
- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT12-0AA0
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT14-0AA0
- ▶ Модуль COM15 - 3WL9111-0AT15-0AA0
- ▶ Модуль COM16 - 3WL9111-0AT17-0AA0
- ▶ Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT16-0AA0

Автоматические выключатели Sentron WL

Модуль состояния выключателя - Breaker Status Sensor (BSS)

Внутренняя информация об автоматическом выключателе:

- ▶ Состояние автомата: главные контакты ВКЛ / ОТКЛ
- ▶ Состояние пружинного накопителя
- ▶ Готовность к включению
- ▶ Сообщение о срабатывании
- ▶ Температура внутри автомата
- ▶ Сигнальные контакты на 1. & 2. вспомогательных расцепителях



Форма заказа вместе с выключателем в сборе:

- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F02
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F12
- ▶ Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F01

Форма заказа при дооснащении:

- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT12-0AA0
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT14-0AA0
- ▶ Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT16-0AA0

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Коммуникационные модули COM15 и COM16



X7



Функции:

- ▶ Удалённое управление включением, отключением, сброс, и т.д.
- ▶ Удаленное определение состояния выключателя
- ▶ Установка и изменение всех защитных параметров, уставок, коммуникационных параметров, и т.д.
- ▶ Удаленное определение измеряемых величин
- ▶ Упрощённая диагностика коммуникационных модулей через LED
- ▶ Поддержка расширения PROFIBUS - DPV1

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Коммуникационные модули COM15 и COM16

COM15-Profibus (внешний)
COM16-Modbus (внешний)



Дополнительные сигналы:

- ▶ Штамп времени:
Каждое событие регистрируется!
- ▶ Микроконтакты на модуле COM15:
Позиция выкатного выключателя
> Работа > Тест/Проверка > Выкачен
- ▶ Температура в шкафу:
интегрированный температурный датчик
- ▶ Свободно конфигурируемы:
1 - вход, 1 - выход

Форма заказа вместе с выключателем в сборе:

- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F02
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - Z=F12

Форма заказа при дооснащении:

- ▶ Модуль COM15 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT12-0AA0
- ▶ Модуль COM16 + Breaker Status Sensor (BSS) - 3WL9111-0AT14-0AA0
- ▶ Модуль COM15 - 3WL9111-0AT15-0AA0
- ▶ Модуль COM16 - 3WL9111-0AT17-0AA0

Автоматические выключатели Sentron WL

Коммуникационные модули COM15 и COM16



LED Profibus:
 выкл: Нет напряжения на COM15
 Красный: Ошибка Profibus или соединения
 Зелёный: Коммуникация Profibus OK

LED CubicleBUS:
 выкл: Участник CubicleBUS не найден
 Красный: Ошибка CubicleBUS
 Зелёный: Участник CubicleBUS найден и коммуникация OK

Интерфейс Profibus

Подключение CubicleBUS (сзади)



- Обзор
- Преимущества
- Электронные расцепители
- Измерительный модуль
- Дополнительные принадлежности
- Блокировки
- Запирание
- Коммуникация**
- Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Подключение модулей CubicleBUS без COM15 или COM16

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

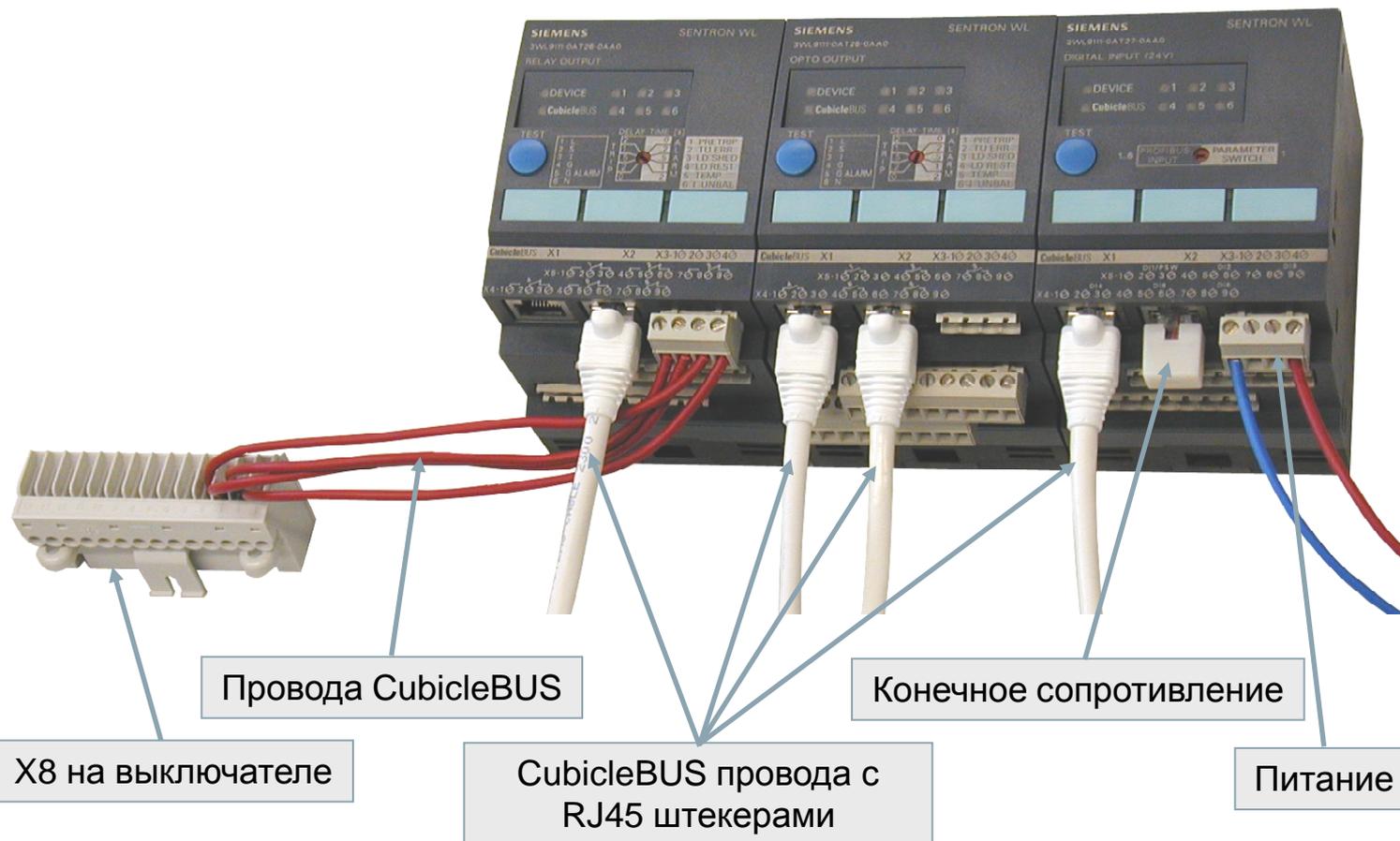
Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

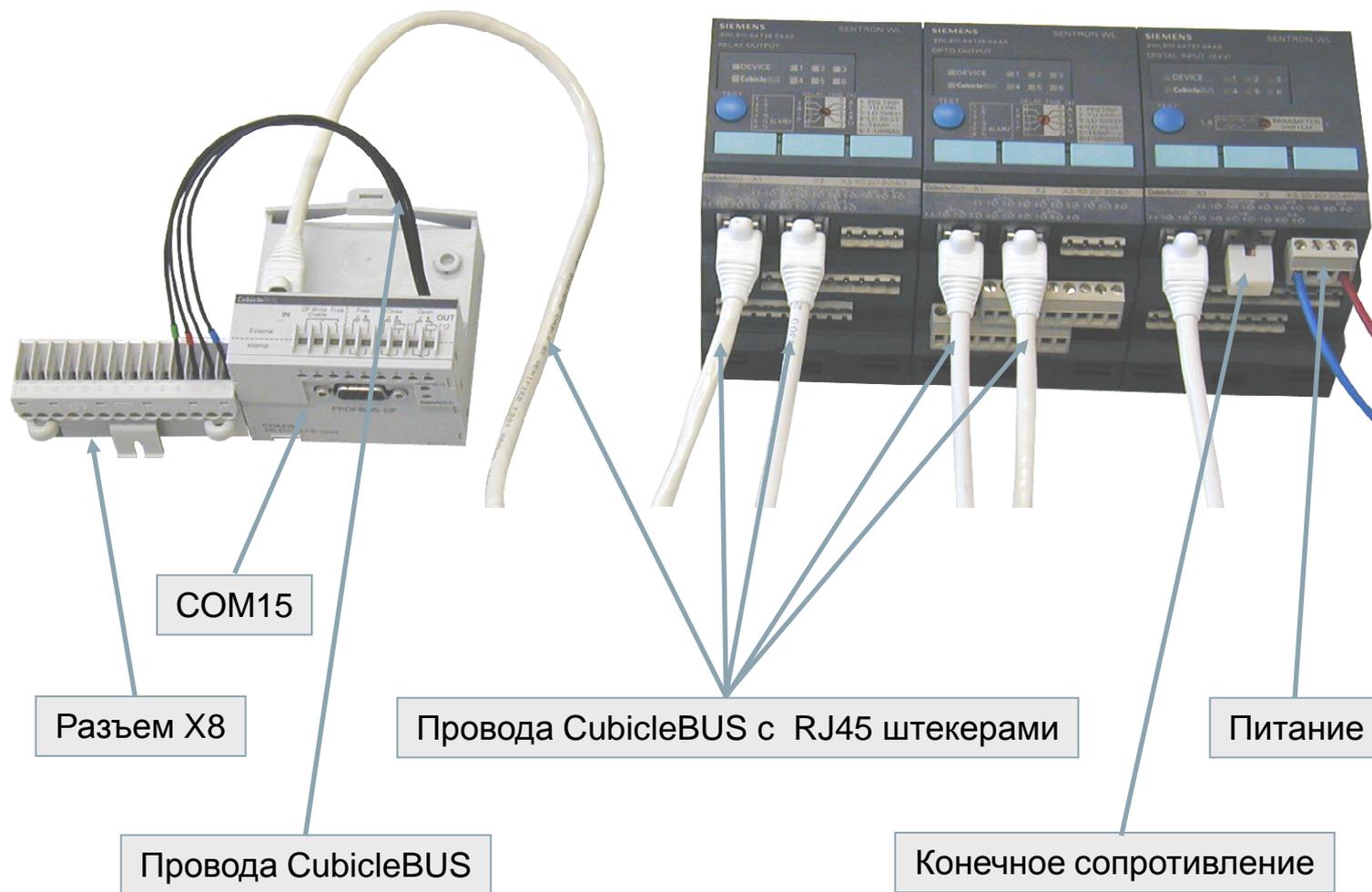
Коммуникация

Заказной номер



Автоматические выключатели Sentron WL

Подключение модулей CubicleBUS с COM15 или COM16



Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Максимальное количество модулей на шине CubicleBUS

- ▶ Модуль ZSS
- ▶ 2 Модуля цифровых выходов с поворотными переключателями
- ▶ 1 Модуль цифровых выходов программируемый
- ▶ 2 модуля цифровых входов (различные параметры!)
- ▶ 2 Модуля аналоговых выходов (различные параметры!)
- ▶ Электронный расцепитель
- ▶ COM15
- ▶ Измерительная модуль *Plus*
- ▶ BSS
- ▶ BDA или BDA *Plus*

Построение CubicleBUS:

- ▶ Максимальная длина CubicleBUS составляет 10m!
- ▶ Питание 24 В DC
- ▶ Должно быть установлено конечное сопротивление

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Коммуникация: Локально, Ethernet, Internet, PROFIBUS

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

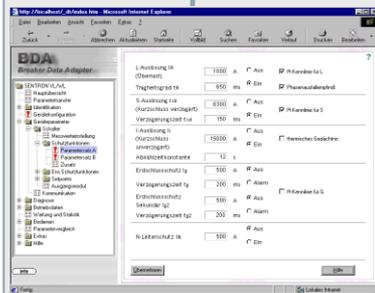
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

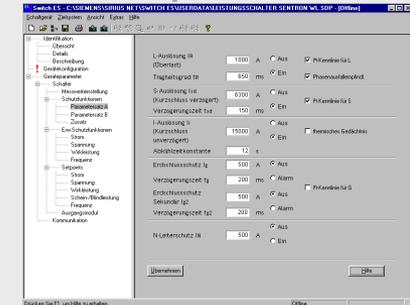
Breaker Data Adapter (BDA)



Прибор для:

- ▶ установки параметров ETU
- ▶ управления, индикации
- ▶ тестирования выключателей SENTRON
- ▶ базируется на технологии „html“

Switch ES Power



ПО для PROFIBUS, предлагающее те же возможности через PROFIBUS-DP (дополнительно Objektmanager для упрощённой интеграции в Step7)

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Сигналы о состоянии автоматического выключателя

1. ВКЛ
2. ОТКЛ
3. Пружинный накопитель
4. Готовность к включению
5. Общее предупреждение
6. Сообщение о срабатывании
7. PROFIBUS защита редактирования
8. PROFIBUS Коммуникация ОК

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Сигналы предупреждения

1. Перегрузка
2. Перегрузка N-проводника
3. Сброс нагрузки
4. КЗ на землю
5. Превышение температуры
6. Ошибка микропроцессора ETU
7. Несимметрия тока по фазам
8. Принятие нагрузки

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Сигналы срабатывания

| | |
|--|-------------------------------|
| Перегрузка | Селективная защита от КЗ |
| Токовая отсечка | Замыкание на землю |
| Перегрузка нейтрали | Несимметрия токов фаз (5-50%) |
| Несимметрия фазных напряжений | |
| Понижение частоты | Повышение частоты |
| Понижение напряжения | Повышение напряжения |
| Искажение напряжения | Искажение токов |
| Порядок чередования фаз | |
| Активная мощность в прямом направлении | |
| Активная мощность в обратном направлении | |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Параметры (Уставки) граничных значений

| | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Превышение тока | Превышение тока нейтрали |
| Превышение тока КЗ на землю | Несимметрия токов фаз |
| Несимметрия фазного напряжения | Длительное среднее значение |
| Падение напряжения | Повышение напряжения |
| Искажения тока | Искажения напряжения |
| Коэффициент амплитуды | Коэффициент формы волны |
| Повышение частоты | Понижение частоты |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Параметры (Уставки) граничных значений

Активная мощность в прямом направлении

Активная мощность в обратном направлении

Полная мощность

Реактивная мощность в прямом направлении

Реактивная мощность в обратном направлении

Коэффициент мощности емкостной

Коэффициент мощности индуктивный

Долговременное среднее значение активной мощности

Долговременное среднее значение реактивной мощности

Долговременное среднее значение полной мощности

Автоматические выключатели Sentron WL

Модуль зональной селективности ZSS – возможности применения

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



- ▶ Гарантия минимальной задержки отключения КЗ при обеспечении полной селективности независимо от количества избирательных уровней - $t_{zss}=50\text{мс}$
- ▶ ZSS локализует место короткого замыкания
- ▶ При коротком замыкании и/или замыкании на землю отключается только ближайший в направлении потока энергии автоматический выключатель
- ▶ Ограничивает возникающие нагрузку и ущерб в распределительном устройстве в случае короткого замыкания

Автоматические выключатели Sentron WL

Модуль зональной селективности ZSS – преимущества применения



- ▶ Применение в установках с несколькими избирательными уровнями селективности.
- ▶ Оптимизация сечения кабеля, так как t_d всегда = 50ms.

$$S^2 K^2 > I^2 t$$
- ▶ Ограничения времени воздействия дуги.
 Ограничение по времени воздействия тока короткого замыкания.
- ▶ Модулем ZSS можно без проблем дооснастить выключатель в любое время

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

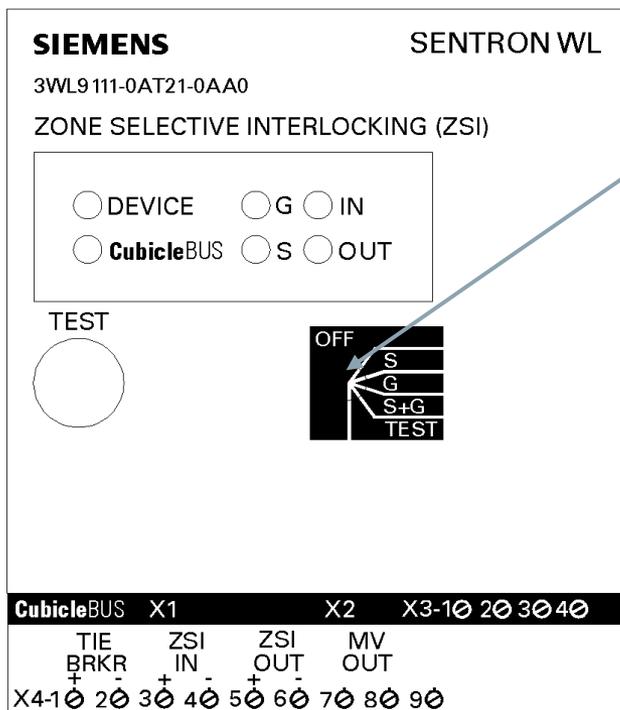
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Модуль зональной селективности ZSS – возможные уставки



Выбор функций через поворотный переключатель

- OFF** - Модуль ZSS деактивирован
- S** - Модуль ZSS действует только при селективной токовой защите
- G** - Модуль ZSS действует только при КЗ на землю
- S+G** - Модуль ZSS действует при селективной токовой защите и КЗ на землю
- Test** - Тетстовая позиция для проверки функциональности модуля

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

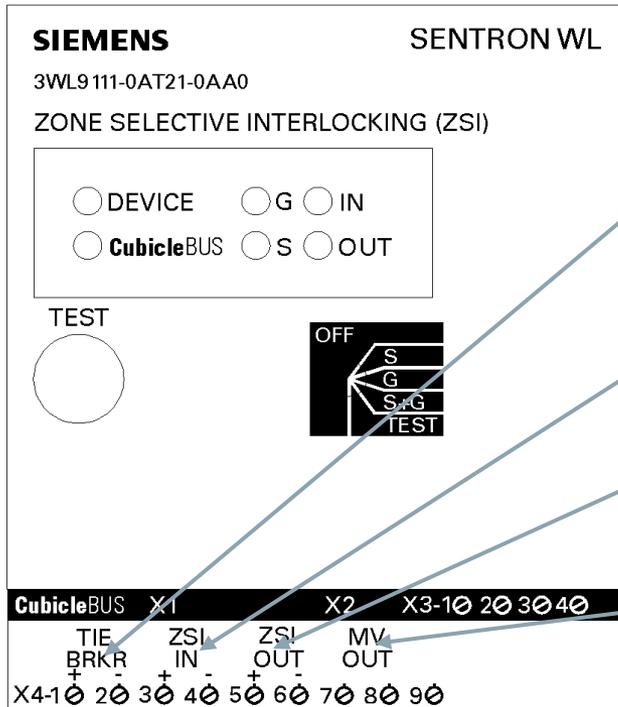
Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Модуль зональной селективности ZSS – входы и выходы



TIE BRKR - Выход блокирующего сигнала для спаренного выключателя (ABP)

ZSI IN - Вход блокирующего сигнала

ZSI OUT - Выход блокирующего сигнала

MV OUT - Блокирующий сигнал для уровня среднего напряжения (Защита трансформатора)

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модули цифровых входов – возможности применения



- ▶ Возможность подключения max. до 6 дополнительных двоичных сигналов, 24 В DC
- ▶ Допускается не более двух модулей на шину CubicleBus
- ▶ Позволяет передавать дополнительную двоичную информацию на уровне полевой шины через PROFIBUS-DP, например:
 - ▶ Состояние двери шкафа
 - ▶ Статус MCCB
 - ▶ Статус разъединителей
 - ▶ Превышение температуры шкафа
 - ▶ Статус принудительной вентиляции шкафа
 - ▶ и т.д.

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

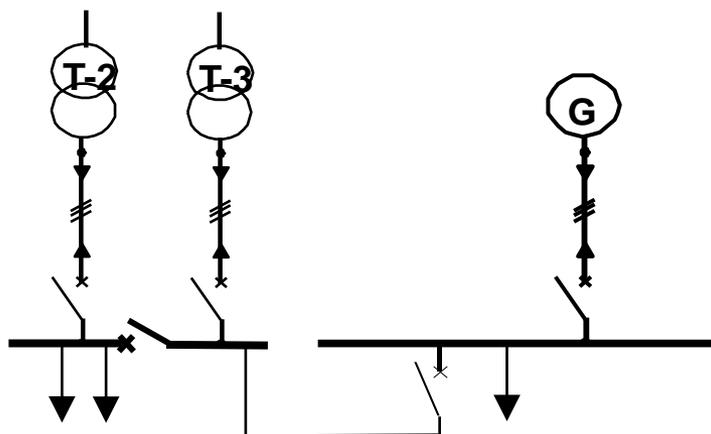
Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модули цифровых входов – возможности применения



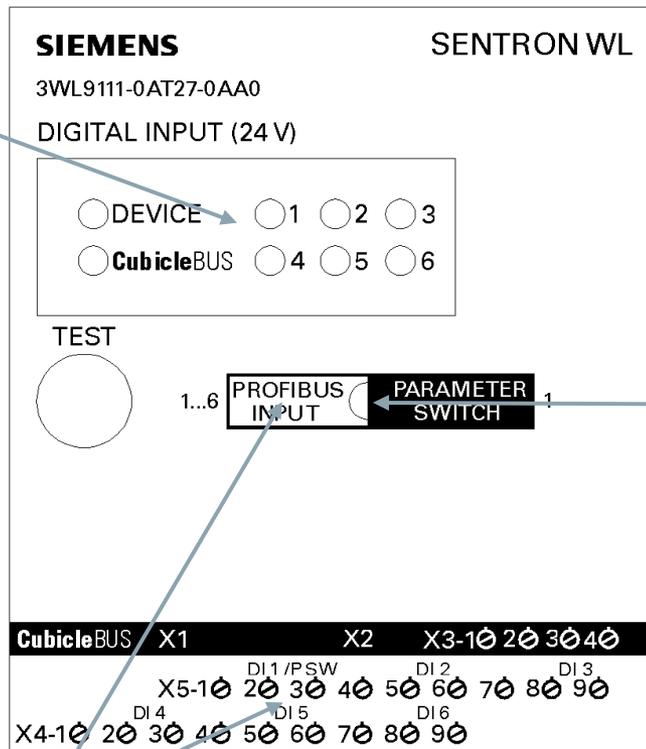
- ▶ Переключение между записанными в память расцепителя ETU76 наборами параметров (A und B)
 - ▶ Простое и быстрое переключение между режимами СЕТЬ - ГЕНЕРАТОР
 - ▶ При применении в качестве переключателя параметров использование остальных входов невозможно.

Автоматические выключатели Sentron WL

Модули цифровых входов – возможности настроек

Сигналы:

- ▶ Состояния
- ▶ CubicleBUS,
- ▶ Модуль
- ▶ Входы



Переключение набора параметров
 двухступенчатым переключателем (остальные входы не используются)

PROFIBUS Input
 Возможны 6 цифровых входов

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модули цифровых выходов – возможности применения

С поворотным переключателем



Конфигурируемый



Допускается подключение к шине CubicleBus выключателя SENTRON WL до 3-х модулей цифровых выходов:

- ▶ 2 шт. - с поворотным переключателем и двумя различными наборами выходов
- ▶ 1 шт. - конфигурируемый

Автоматические выключатели Sentron WL

Модули цифровых выходов – с поворотным переключателем



- ▶ **6 цифровых выходов** для дифференцированного вывода причин срабатывания, предупреждений, превышения граничных значений и т.п. на внешние сигнальные приборы (лампы, сирены...)
- ▶ **Зависимое от события управление** (ВКЛ, ОТКЛ) частями электроустановки не способными к коммуникации по Profibus (Вентиляторы, двигатели, отопление, насосы, etc.) которые запрашиваются и защищаются через посторонние источники.
- ▶ **Нацеленное отключение частотных преобразователей** при наличии сообщения о срабатывании
- ▶ **Включение в АСУ** с задержкой по времени при подключении или сбросе нагрузки
- ▶ **Простые уставки выходов** и времени задержки при помощи потенциометров

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Модули цифровых выходов – возможности применения

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

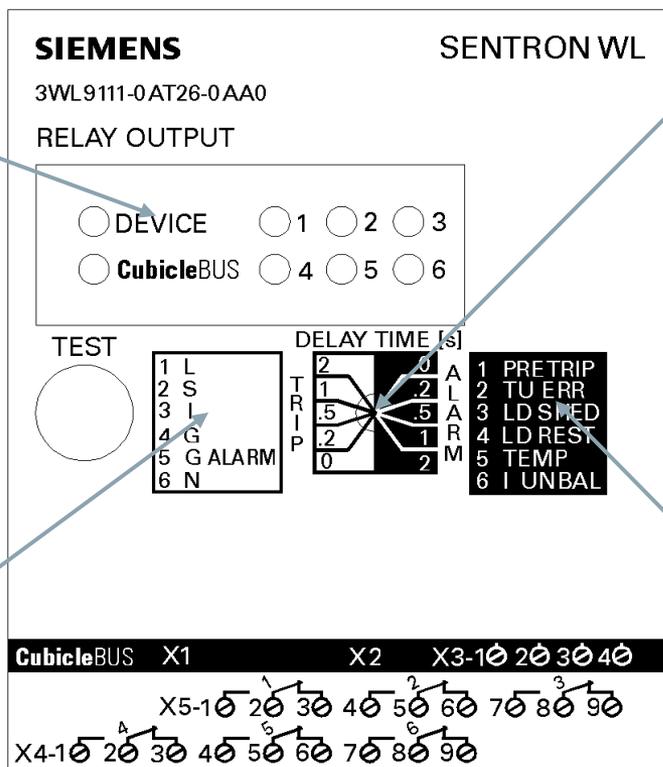
Заказной номер

Сигналы:

- ▶ Состояния
- ▶ CubicleBUS,
- ▶ Модуль
- ▶ Входы

Набор выходов 1:

- ▶ Срабатывания, напр., по перегрузке
- ▶ КЗ с кратковременной задержкой
- ▶ Токвая отсечка
- ▶ Срабатывание от КЗ на Землю
- ▶ сигнализация о КЗ на землю
- ▶ срабатывание защиты N проводника



Выбор задержки (0; 0,2; 0,5; 1, 2 с)
10-ступенчатым переключателем

Набор выходов 2:

- ▶ Предупреждение о скором срабатывании
- ▶ Ошибка ETU
- ▶ Сброс нагрузки
- ▶ Подключение нагрузки
- ▶ Превышение температуры
- ▶ Несимметричная нагрузка по фазам

Автоматические выключатели Sentron WL

[Возможности применения](#)

Модуль цифровых вых-ов конфигурируемый – возможности применения



- ▶ Все функции модуля цифровых выходов с потенциометрами +:
- ▶ **6 свободно конфигурируемых цифровых выходов** доступных для всех сообщений о событии, например:
 - ▶ **Статус** (ВКЛ, ОТКЛ, Срабатывание, Готовность к включению, состояние накопителя, etc.)
 - ▶ **Предупреждения** (Перегрузка, Сброс мощности, Замыкание на землю, Превышение температуры, etc.)
 - ▶ **Срабатывание** (Перегрузка, селективная защита или токовая отсечка, Несимметрия фаз, etc.)
 - ▶ **Превышение граничных значений** (Тока, Несимметрии, etc.)
- ▶ **Конфигурация через CubicleBUS и дистанционно через PROFIBUS-DP или Breaker Data Adapter**

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Модули цифровых входов – возможности применения



- ▶ 4 аналоговых выхода 4-20mA или 0 -10V
- ▶ Аналоговые величины можно очень просто передать на внешние аналоговые измерительные приборы:
 - ▶ Токи в фазах и нейтрали
 - ▶ Фазная несимметрия токов
 - ▶ Фазные и линейные напряжения, а также среднюю величину
 - ▶ Активную мощность пофазно и суммарно
 - ▶ Суммарную реактивную мощность
 - ▶ Коэффициенты мощности отдельных фаз и среднее значение
 - ▶ Частоту
- ▶ При использовании данных измерительного модуля второй набор трансформаторов тока для щитовых приборов не требуется

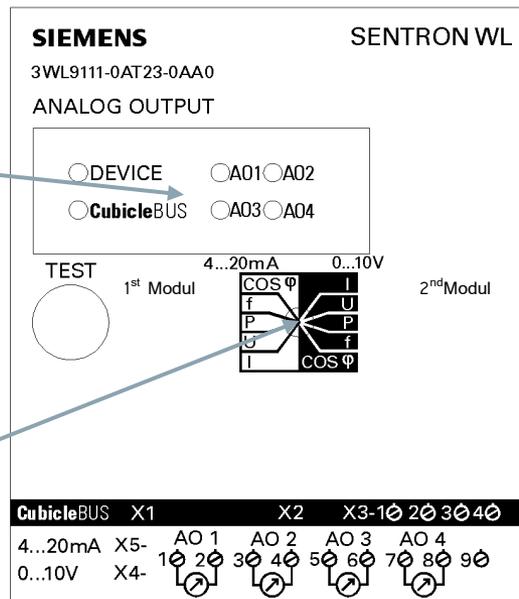
Автоматические выключатели Sentron WL

Модули цифровых входов – возможности применения

Сигналы состояния:

- ▶ CubicleBUS,
- ▶ Модуля
- ▶ Выходов

Конфигурация выходов
10-ступенчатым переключателем



| Выход | AO1 | AO2 | AO3 | AO4 |
|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Состояние | | | | |
| I | I_{L1} | I_{L2} | I_{L3} | I_N |
| U | $U_{L1}-U_{L2}$ | $U_{L2}-U_{L3}$ | $U_{L3}-U_{L1}$ | $U_{L1}-N$ |
| P | P_{L1} | P_{L2} | P_{L3} | $S_{общая}$ |
| cosφ | $cosφ_{L1}$ | $cosφ_{L2}$ | $cosφ_{L3}$ | $I_{симм.фаз}$ |
| f | f_{L1} | U_{cp} | $P_{общ.}$ | $cosφ_{cp.}$ |

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер



Воздушные автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные расцепители

Измерительный модуль

Дополнительные принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Автоматические выключатели Sentron WL

Заказной номер (order №), пример: 3WL1216-4JG31-1FA3-ZF02

- ▶ построен по определенному принципу
- ▶ пригоден для компьютерной обработки заказа

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепители

Измерительный
модуль

Дополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

| Структура заказного номера | 3WL1 | 2 | 2 | 0 | - | 4 | N | G | 3 | 1 | - | 1 | F | A | 2 |
|----------------------------|--|---------------|--------|---|---|------------|----------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------------|---|-----------------------|--|--|-----------|
| | | Типоразмер II | 2000 А | | | "H": 100кА | ETU 76 с граф. дисплеем... | ... с защитой от КЗ на землю | трёхполюсный | Стац., с задним горизонт. присоед. | | Ручной (механический) | Независимый расцепитель АС 50/60 Hz 110V | без второго вспомогательного расцепителя | |
| 5 | Типоразмер | | 2 | | | | | | | | | | | | |
| 6 и 7 | Максимальный номинальный ток автомата | | 2 | 0 | | "H": 100кА | | | | | | | | | |
| 8 | Отключающая способность | | | | | 4 | | | | | | | | | |
| 9 | Расцепитель максимального тока | | | | | | N | | | | | | | | |
| 10 | Расцепитель максимального тока - опция | | | | | | | G | | | | | | | |
| 11 | Число полюсов | | | | | | | | 3 | | | | | | |
| 12 | Исполнение | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 13 | Привод | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 14 | 1-й вспомогательный расцепитель | | | | | | | | | | | | F | | |
| 15 | 2-й вспомогательный расцепитель | | | | | | | | | | | | | A | |
| 16 | Дополнительные контакты | | | | | | | | | | | | | | 2НО + 2НЗ |

Автоматические выключатели Sentron WL

Обзор

Преимущества

Электронные
расцепителиИзмерительный
модульДополнительные
принадлежности

Блокировки

Запирание

Коммуникация

Заказной номер

Дополнительные принадлежности – Z-опции

Принадлежности, заказываемые с автоматом (установлены на заводе)

Пример: 3WL1 2 1 6 - 4 J G 3 1 - 1 F A 3 - Z F 0 2

Z- с короткими заказным кодом

(Включает BSS + COM15-
коммуникационный модуль
для подключения к PROFIBUS-DP)

Стр.5/38 каталога LV30

Принадлежности дооснащаемые (компоненты для самостоятельного монтажа)

Пример: 3WL9 1 1 1 - 0 A T 1 2 - 0 A A 0

Набор для дооснащения PROFIBUS

(Включает BSS + COM15 и набор кабелей для всех 3WL)