



## Содержание

|                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| Область применения серии Tmax XT .....                                     | 2/2  |
| <b>Автоматические выключатели для распределительных систем</b>             |      |
| Основные характеристики .....                                              | 2/3  |
| Термомагнитные расцепители защиты.....                                     | 2/5  |
| Электронные расцепители защиты.....                                        | 2/7  |
| <b>Автоматические выключатели для защиты электродвигателей</b>             |      |
| Основные характеристики .....                                              | 2/14 |
| Магнитные расцепители защиты.....                                          | 2/16 |
| Электронные расцепители защиты.....                                        | 2/17 |
| <b>Автоматические выключатели для защиты генераторов</b>                   |      |
| Основные характеристики .....                                              | 2/21 |
| <b>Автоматические выключатели для защиты нейтрали увеличенного размера</b> |      |
| Основные характеристики .....                                              | 2/25 |
| <b>Выключатели-разъединители</b>                                           |      |
| Основные характеристики .....                                              | 2/27 |
| <b>Специальное применение</b>                                              |      |
| Установки 400 Гц.....                                                      | 2/29 |
| Применение на постоянном токе .....                                        | 2/29 |
| Системы диспетчеризации.....                                               | 2/30 |

# Область применения серии Tmax XT

Серия автоматических выключателей в литом корпусе Tmax XT пригодна для защиты любых типов электрооборудования. Доступны автоматические выключатели с расцепителями для защиты распределительных систем, защиты генераторов, электродвигателей и защиты нейтралей с повышенной нагрузкой. Некоторые из этих автоматических выключателей можно также применять в системах диспетчеризации и в установках, работающих на частоте 400 Гц. Имеются также выключатели-разъединители.

| In = Номинальный непрерывный ток <sup>(G2,2)</sup>     | XT1 160  | XT2 160                 | XT3 250                  | XT4 250                  |
|--------------------------------------------------------|----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Распределительные системы</b>                       |          |                         |                          |                          |
| Термомагнитные расцепители защиты                      |          |                         |                          |                          |
| TMD                                                    | 16...160 |                         | 63...250                 |                          |
| TMD/TMA                                                |          | 1.6...160               |                          | 16...250                 |
| Электронные расцепители защиты                         |          |                         |                          |                          |
| Ekip LS/I                                              |          | 10...160                |                          | 40...250                 |
| Ekip I                                                 |          | 10...160                |                          | 40...250                 |
| Ekip LSI                                               |          | 10...160                |                          | 40...250                 |
| Ekip LSIG                                              |          | 10...160                |                          | 40...250                 |
| Ekip E-LSIG                                            |          |                         |                          | 40...250                 |
| <b>Защита электродвигателя</b>                         |          |                         |                          |                          |
| Магнитные расцепители защиты                           |          |                         |                          |                          |
| MF/MA                                                  |          | 1...100 <sup>(1)</sup>  | 100...200 <sup>(1)</sup> | 10...200 <sup>(1)</sup>  |
| Электронные расцепители защиты                         |          |                         |                          |                          |
| Ekip M-I                                               |          | 20...100 <sup>(1)</sup> |                          |                          |
| Ekip M-LIU                                             |          | 25...100 <sup>(1)</sup> |                          | 40...160 <sup>(1)*</sup> |
| Ekip M-LRIU                                            |          | 25...100 <sup>(1)</sup> |                          | 40...200 <sup>(1)*</sup> |
| <b>Защита генератора</b>                               |          |                         |                          |                          |
| Термомагнитные расцепители защиты                      |          |                         |                          |                          |
| TMG                                                    |          | 16...160                | 63...250                 |                          |
| Электронные расцепители защиты                         |          |                         |                          |                          |
| Ekip G-LSI                                             |          | 10...160                |                          | 40...250                 |
| <b>Защита нейтрали с повышенной до 160 % нагрузкой</b> |          |                         |                          |                          |
| Электронные расцепители защиты                         |          |                         |                          |                          |
| Ekip N-LS/I                                            |          | 10...100 <sup>(2)</sup> |                          | 40...160 <sup>(2)</sup>  |
| <b>Выключатели-разъединители</b>                       |          |                         |                          |                          |
|                                                        | ■        |                         | ■                        | ■                        |
| <b>Специальное применение</b>                          |          |                         |                          |                          |
| 400 Гц                                                 | ■        | ■                       | ■                        | ■                        |
| Постоянный ток                                         | ■        | ■                       | ■                        | ■                        |
| Диспетчеризация                                        |          | ■                       |                          | ■                        |

<sup>(1)</sup> Только 3-полюсное исполнение

<sup>(2)</sup> Только 4-полюсное исполнение

\* Для номинальных токов расцепителей 160А и 200А необходимо использовать корпус выключателя на 250А

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Основные характеристики

Автоматические выключатели в литом корпусе Tmax XT являются идеальным решением для всех уровней распределительных систем, от главных низковольтных распределительных щитов до вспомогательных распределительных щитов в электроустановке. Они отличаются высокой способностью ограничения сквозной энергии и пикового ожидаемого тока, что позволяет на стороне нагрузки использовать элементы распределительной системы самым оптимальным образом. Автоматические выключатели Tmax XT с термоманитными и электронными расцепителями могут обеспечить защиту от перегрузок, коротких замыканий, замыканий на землю и косвенного прикосновения в низковольтных распределительных сетях.

В зависимости от рода тока в электроустановке, автоматические выключатели Tmax XT применяются со следующими типами расцепителей:

- Термоманитные расцепители<sup>(G3.2)</sup>, для защиты сетей постоянного и переменного тока, благодаря физическим свойствам биметаллических пластин и электромагнита, позволяющие обнаружить и устранить перегрузки и короткие замыкания.
- Электронные расцепители<sup>(G3.4)</sup>, для защиты сетей переменного тока. Расцепители с микропроцессорной технологией обладают защитными функциями, которые значительно повышают надежность и точность работы. Питание, необходимое для их правильной работы, подается непосредственно от датчиков тока расцепителей. Благодаря этому они срабатывают даже при однофазном токе и на уровне минимальной уставки.

Электронный расцепитель защиты состоит из:

- 3 или 4 датчиков тока (трансформаторов тока);
- микропроцессорного блока защиты;
- отключающего электромагнита (устанавливается в блок защиты).

### Характеристики электронных расцепителей защиты SACE Tmax XT

|                                                  |                                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Рабочая температура                              | -25...+70 °C                          |
| Относительная влажность                          | 98 %                                  |
| Автономное электропитание                        | 0,2xIn (одна фаза) <sup>(1) (2)</sup> |
| Дополнительный источник питания (если необходим) | 24 В постоянного тока ±20%            |
| Рабочая частота                                  | 45...66 или 360...440 Гц              |
| Электромагнитная совместимость                   | IEC 60947-2, Приложение F             |

<sup>(1)</sup> 0,32 x In для Ekip N-LS/I

<sup>(2)</sup> Для автономного электропитания расцепителей номиналом 10А требуется ток 0,4xIn. Это ограничение отражается на уставке защиты G.

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Основные характеристики

Характеристики автоматических выключателей для распределительных систем

|                                                                |                               | ХТ1                   | ХТ2                             | ХТ3                   | ХТ4                             |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Типоразмер <sup>(G2.1)</sup>                                   | [A]                           | 160                   | 160                             | 250                   | 160/250                         |
| Полюса                                                         | [кол-во]                      | 3, 4                  | 3, 4                            | 3, 4                  | 3, 4                            |
| Номинальное рабочее напряжение, $U_e$ <sup>(G2.4)</sup>        | (Переменный ток) 50–60 Гц [В] | 690                   | 690                             | 690                   | 690                             |
|                                                                | (Постоянный ток) [В]          | 500                   | 500                             | 500                   | 500                             |
| Номинальное напряжение изоляции, $U_i$ <sup>(G2.5)</sup>       | [В]                           | 800                   | 1000                            | 800                   | 1000                            |
| Номинальное импульсное напряжение, $U_{imp}$ <sup>(G2.6)</sup> | [кВ]                          | 8                     | 8                               | 8                     | 8                               |
| Исполнения                                                     |                               | Стационарный, втычной | Стационарный, выкатной, втычной | Стационарный, втычной | Стационарный, выкатной, втычной |
| Отключающая способность                                        |                               | B C N S H             | N S H L V                       | N S                   | N S H L V                       |
| Расцепители защиты                                             |                               | Термомagnetный        | Термомagnetный, электронный     | Термомagnetный        | Термомagnetный, электронный     |
| TMD/TMA                                                        |                               |                       | ■                               |                       | ■                               |
| TMD                                                            |                               | ■                     |                                 | ■                     |                                 |
| Ekip LS/I                                                      |                               |                       | In=10A, 25A, 63A, 100A, 160A    |                       | In=40A, 63A, 100A, 160A, 250A   |
| Ekip I                                                         |                               |                       | In=10A, 25A, 63A, 100A, 160A    |                       | In=40A, 63A, 100A, 160A, 250A   |
| Ekip LSI                                                       |                               |                       | In=10A, 25A, 63A, 100A, 160A    |                       | In=40A, 63A, 100A, 160A, 50A    |
| Ekip LSIG                                                      |                               |                       | In=10A, 25A, 63A, 100A, 160A    |                       | In=40A, 63A, 100A, 160A, 250A   |
| Ekip E-LSIG                                                    |                               |                       |                                 |                       | In=40A, 63A, 100A, 160A, 250A   |
| Взаимозаменяемость                                             |                               |                       | ✓                               |                       | ✓                               |

■ автоматический выключатель поставляется в сборе

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Термомагнитные расцепители защиты

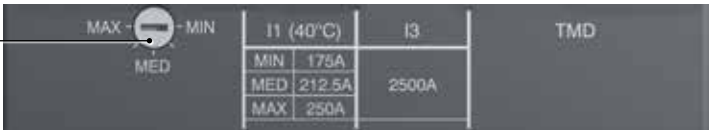
### TMD

Основные характеристики:

- доступен для выключателей ХТ1 и ХТ3 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузки (L): регулируемый порог защиты от  $0,7...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): фиксированный порог защиты  $10 \times I_n$ , кривая мгновенного срабатывания;
- 100 % защита нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях. 50 % защита нейтрали имеется только для  $I_n \geq 125 \text{ A}$ ;
- настройка тепловой защиты осуществляется поворотом соответствующего переключателя на передней панели расцепителя.

#### Пример для ХТ3 250 А

Поворотный переключатель для задания уставки тепловой защиты



### ХТ1

#### TMD

| Исполнения по отключающей способности                                                                             |                      | B   | B   | B, C | B, C, N | B, C, N | Все | Все | Все | Все  | Все  | Все  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|------|---------|---------|-----|-----|-----|------|------|------|
| <br>$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ | $I_n$ [A]            | 16  | 20  | 25   | 32      | 40      | 50  | 63  | 80  | 100  | 125  | 160  |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 16  | 20  | 25   | 32      | 40      | 50  | 63  | 80  | 100  | 125  | 160  |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –   | –   | –    | –       | –       | –   | –   | –   | –    | 80   | 100  |
| <br>$I_3 = 10 \times I_n$      | $I_3$ [A]            | 450 | 450 | 450  | 450     | 450     | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 450 | 450 | 450  | 450     | 450     | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –   | –   | –    | –       | –       | –   | –   | –   | –    | 800  | 1000 |

### ХТ3

#### TMD

|                                                                                                                   |                      |     |     |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| <br>$I_1 = 0,7...1 \times I_n$ | $I_n$ [A]            | 63  | 80  | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 63  | 80  | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –   | –   | –    | 80   | 100  | 125  | 160  |
| <br>$I_3 = 10 \times I_n$      | $I_3$ [A]            | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –   | –   | –    | 800  | 1000 | 1250 | 1600 |

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Термомагнитные расцепители защиты

### TMD/TMA

Основные характеристики:

- доступен для выключателей XT2 и XT4 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузки (L): регулируемый порог защиты от  $0,7...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I):
    - фиксированная уставка для  $I_n \leq 32$  A,
    - регулируемая уставка  $8...10 \times I_n$  для 40 A,
    - регулируемая уставка  $6...10 \times I_n$  для 50 A,
    - регулируемая уставка  $5...10 \times I_n$  для  $I_n \geq 63$  A;
- 100% защита нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях. 50% защита нейтрали имеется только для  $I_n \geq 125$  A;
- уставки тепловой и магнитной защиты осуществляются поворотом соответствующего переключателя на передней панели расцепителя.

#### Пример для XT4 250 A

Поворотный переключатель  
для задания уставки  
магнитной защиты



Поворотный переключатель  
для задания уставки  
тепловой защиты

#### XT2

##### TMD/TMA

|                                                                                                                   |                      |                    |                  |                    |                    |                  |                  |                    |                  |                   |                     |     |     |     |     |               |               |               |               |                |                |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <br>$I_t = 0,7...1 \times I_n$ | In [A]               | 1,6 <sup>(1)</sup> | 2 <sup>(1)</sup> | 2,5 <sup>(1)</sup> | 3,2 <sup>(1)</sup> | 4 <sup>(1)</sup> | 5 <sup>(1)</sup> | 6,3 <sup>(1)</sup> | 8 <sup>(1)</sup> | 10 <sup>(1)</sup> | 12,5 <sup>(1)</sup> | 16  | 20  | 25  | 32  | 40            | 50            | 63            | 80            | 100            | 125            | 160            |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 1,6                | 2                | 2,5                | 3,2                | 4                | 5                | 6,3                | 8                | 10                | 12,5                | 16  | 20  | 25  | 32  | 40            | 50            | 63            | 80            | 100            | 125            | 160            |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –                  | –                | –                  | –                  | –                | –                | –                  | –                | –                 | –                   | –   | –   | –   | –   | –             | –             | –             | –             | –              | 80             | 100            |
|                                                                                                                   | TMD                  | 16                 | 20               | 25                 | 32                 | 40               | 50               | 63                 | 80               | 100               | 125                 | 300 | 300 | 300 | 320 |               |               |               |               |                |                |                |
|                                                                                                                   | TMA                  |                    |                  |                    |                    |                  |                  |                    |                  |                   |                     |     |     |     |     | 300...<br>400 | 300...<br>500 | 300...<br>630 | 400...<br>800 | 500...<br>1000 | 625...<br>1250 | 800...<br>1600 |

|                                                                                     |                      |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |               |               |               |               |                |                |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|
|  | Нейтраль [A] – 100 % | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 300 | 300 | 300 | 320 | 300...<br>400 | 300...<br>500 | 300...<br>630 | 400...<br>800 | 500...<br>1000 | 625...<br>1250 | 800...<br>1600  |
|                                                                                     | Нейтраль [A] – 50 %  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –   | –   | –   | –   | –   | –   | –             | –             | –             | –             | –              | 400...<br>800  | 1000...<br>2000 |
|                                                                                     |                      |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |               |               |               |               |                |                |                 |

<sup>(1)</sup> Номиналы доступны только для выключателей заводской сборки

#### XT4

##### TMD/TMA

|                                                                                                                   |                      |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <br>$I_t = 0,7...1 \times I_n$ | In [A]               | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 225 | 250 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 100 % | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 | 160 | 200 | 225 | 250 |
|                                                                                                                   | Нейтраль [A] – 50 %  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –  | –   | 80  | 100 | 125 | 125 | 160 |

|                                                                                     |                      |     |     |     |     |               |               |               |               |                |                |                |                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|  | TMD                  | 300 | 300 | 300 | 320 |               |               |               |               |                |                |                |                 |                 |                 |
|                                                                                     | TMA                  |     |     |     |     | 300...<br>400 | 300...<br>500 | 315...<br>630 | 400...<br>800 | 500...<br>1000 | 625...<br>1250 | 800...<br>1600 | 1000...<br>2000 | 1125...<br>2250 | 1250...<br>2500 |
|                                                                                     | Нейтраль [A] – 100 % | 300 | 300 | 300 | 320 | 300...<br>400 | 300...<br>500 | 315...<br>630 | 400...<br>800 | 500...<br>1000 | 625...<br>1250 | 800...<br>1600 | 1000...<br>2000 | 1125...<br>2250 | 1250...<br>2500 |
|                                                                                     | Нейтраль [A] – 50 %  | –   | –   | –   | –   | –             | –             | –             | –             | –              | 315...<br>630  | 500...<br>1000 | 625...<br>1250  | 625...<br>1250  | 500...<br>1000  |

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Электронные расцепители защиты

### Еkip I

Основные характеристики:

- доступен для выключателей ХТ2 и ХТ4 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты от  $1...10 \times I_n$ , кривая мгновенного срабатывания;
  - нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях:
    - для  $I_n \geq 100$  А в положениях ВЫКЛ или ВКЛ, возможен выбор 50 и 100 % уставки защиты фаз;
    - для  $I_n < 100$  А защита нейтрали фиксирована на 100 % уставки защиты фаз и отключается пользователем;
- ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей, что позволяет выполнить ее даже при отключенном расцепителе защиты;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и на нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты; также, красный светодиод светится при подсоединении аксессуаров Еkip ТТ или Еkip Т&Р после отключения автоматического выключателя вследствие срабатывания защиты I;
  - расцепитель Еkip I оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва в цепи, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя защиты:
  - для подсоединения блока тестирования Еkip ТТ, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Еkip Т&Р, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя и проверка функции защиты I;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2 \times I_n$  для всех номиналов, кроме  $I_n=10$ А. В этом случае минимальный ток равен  $0,4 \times I_n$ .

Светодиод защиты I

Dip-переключатель  
уставки функции защиты I



Светодиод включения питания

Тестовый разъем

Проушина для опломбирования

### Еkip I

| Функция защиты                                                                                                                                               | Порог срабатывания                                                                                                                                            | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup> | Возможность отключения | Функция времени |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------|
|  От короткого замыкания с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием | Ручная настройка:<br>$I_1 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 20\%$ при $I > 4I_n$<br>$\pm 10\%$ при $I \leq 4I_n$ | $\leq 20$ мс                       | Да                     | $t = k$         |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:  
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;  
– двух- или трехфазное питание.  
Для всех условий, отличающихся от рассмотренных выше, время срабатывания  $\leq 60$  мс.

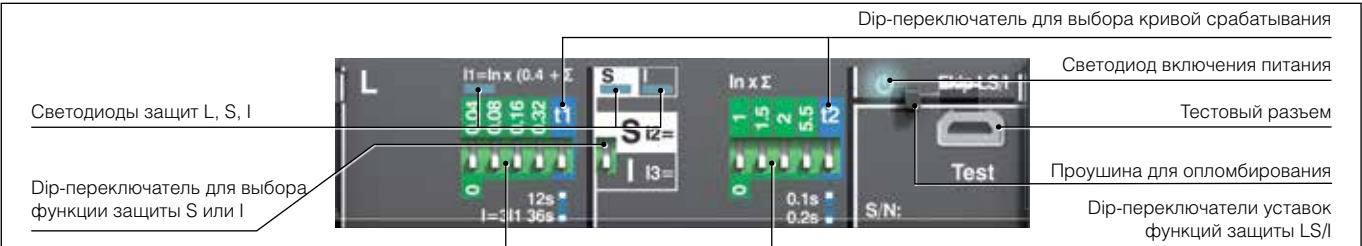
# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Электронные расцепители защиты

### Еkip LS/I

Основные характеристики:

- доступен для выключателей XT2 и XT4 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузки (L): регулируемый порог защиты от  $0,4...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени;
  - от короткого замыкания с селективной задержкой срабатывания (S): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени (альтернатива защите I);
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , кривая мгновенного срабатывания (альтернатива защите S);
  - нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях:
    - для  $I_n \geq 100$  А в положениях ВЫКЛ (OFF) или ВКЛ (ON), возможен выбор 50 и 100 % уставки защиты фаз;
    - для  $I_n < 100$  А, защита нейтрали фиксирована на 100 % уставки фазной защиты и отключается пользователем;
- ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет выполнить ее даже при отключенном расцепителе защиты;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и на нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при превышении током порога  $0,9 \times I_n$ ;
    - L: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - L, S/I: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Еkip TT или Еkip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя защиты;
  - расцепитель Еkip LS/I оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды красного цвета;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Еkip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Еkip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя и проверка функций защиты;
- тепловая память, которая может быть активирована блоком Еkip T&P;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи от  $0,2 \times I_n$ , для всех номиналов, кроме  $I_n=10$ А. В этом случае минимальный ток равен  $0,4 \times I_n$ .



### Еkip LS/I

| Функция защиты                                                                                            | Порог срабатывания                                                                                                        | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                    | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b> От перегрузок с обратозависимой длительной задержкой срабатывания согласно стандарта IEC 60947-2 | Ручная настройка: $I_s = 0,4...1 \times I_n$ шаг 0,04<br>Точность: срабатывание между $1,05...1,3 I_n$ (IEC 60947-2)      | Ручная настройка: $t_s = 12-36$ с при $I_s=3 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I_s \leq 4 I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I_s > 4 I_n$ | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>S</b> От коротких замыканий с независимой задержкой по времени ( $t=k$ )                               | Ручная настройка: $I_s = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$<br>$\pm 20\%$ | $t_s = 0,1 - 0,2$ с<br>Точность: $\pm 15\%$                                                                                           | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b> От короткого замыкания с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием                         | Ручная настройка: $I_s = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$               | $\leq 20$ мс                                                                                                                          | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:

- автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;
- двух- или трехфазное питание.

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

| Функция защиты | Порог срабатывания                            | Время срабатывания |
|----------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между $1,05$ и $1,30 \times I_n$ | $\pm 20\%$         |
| S              | $\pm 10\%$                                    | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                    | $\leq 60$ мс       |



---

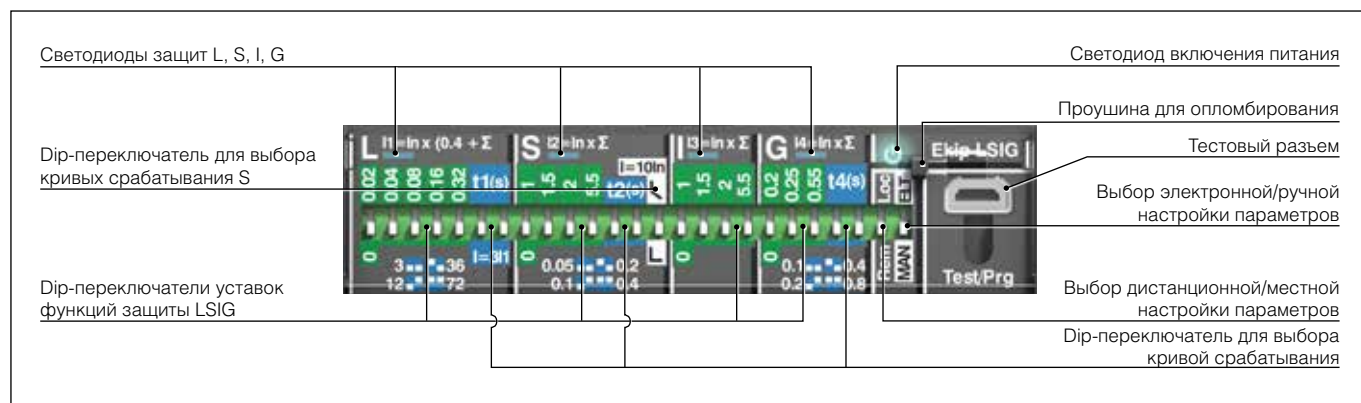
## Ekip LSI и Ekip LSIG

Основные характеристики:

- доступен для выключателей XT2 и XT4 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузок (L): регулируемый порог защиты от  $0,4...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени;
  - от короткого замыкания с селективной задержкой срабатывания (S): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени (обратно-зависимая кратковременная выдержка ( $t=k/I^2$ ) или независимое время ( $t=k$ ));
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты от  $1...10 \times I_n$ , кривая мгновенного срабатывания;
  - защита от замыкания на землю (G): регулируемый порог защиты от  $0,2...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с независимым временем;
  - нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях:
    - для  $I_n \geq 100 \text{ A}$  в положениях ВЫКЛ (OFF) или ВКЛ (ON), возможен выбор 50, 100 % уставки защиты фаз;
    - для  $I_n < 100 \text{ A}$  защита нейтрали фиксирована на 100 % уставки защиты фаз и отключается пользователем;
- настройка:
  - ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет выполнить настройку даже при отключенном расцепителе защиты;
  - электронная настройка, как локальная с помощью аксессуара Ekip T&P или Ekip Display, так и дистанционная с помощью блока Ekip Com;
- измерения:
  - отображение измеренных значений токов на дисплее Ekip Display;
  - передача данных об измерениях токов через Ekip Com в систему автоматизации;
  - считывание измеренных токов через блок тестирования и настройки Ekip T&P;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при превышении током порога  $0,9 \times I_n$ ;
    - L: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - LSIG: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Ekip TT или Ekip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
  - расцепитель Ekip LSIG оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Ekip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Ekip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя, проверка функций защиты, электронная настройка функций защиты расцепителя и параметров связи;
- тепловая память, которая может быть активирована блоком Ekip T&P или Ekip Display;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2 \times I_n$ , для всех номиналов кроме  $I_n = 10 \text{ A}$ . В этом случае минимальный ток равен  $0,4 \times I_n$ ;
- к выключателю трехполюсного исполнения может подключаться внешний датчик нейтрали;
- с помощью дополнительного внутреннего модуля Ekip Com можно выполнять следующие действия:
  - принимать и передавать большой объем информации посредством дистанционного управления;
  - подавать команды на отключение и включение автоматического выключателя посредством моторного привода в электронном варианте (MOE-E);
  - получать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/сработал) посредством дистанционного управления;
  - настраивать и программировать выключатель, например, пороги тока срабатывания и кривые функций защиты;
  - получать данные об измерениях токов по фазам, нейтрали и замыкания на землю.

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Электронные расцепители защиты



### Ekip LSI – Ekip LSIG

| Функция защиты                                                                                                                                       | Порог срабатывания                                                                                                               | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                                          | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b><br>От перегрузок с обратной зависимостью длительной задержкой срабатывания согласно стандарта IEC 60947-2                                   | Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,02<br>Точность: срабатывание между 1,05...1,3 $I_1$ (IEC 60947-2)      | Ручная настройка:<br>$t_1 = 3-12-36-60$ с при $I = 3 \times I_1$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 I_n$                   | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
|                                                                                                                                                      | Электронная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,01<br>Точность: срабатывание между 1,05...1,3 $I_1$ (IEC 60947-2) | Электронная настройка:<br>$t_1 = 3 \dots 60$ с при $I = 3 \times I_1$ шаг 0,5 с<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 I_n$    | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>S</b><br>От коротких замыканий со срабатыванием с обратной зависимостью ( $t=k/I^2$ ) или независимой ( $t=k$ ) кратковременной выдержкой времени | Ручная настройка:<br>$I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                   | Ручная настройка:<br>$t_2 = 0,05-0,10-0,20-0,40$ с при $10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 I_n$             | Да                     | $t = k/I^2$ | –               |
|                                                                                                                                                      | Электронная настройка:<br>$I_2 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$                                          | Электронная настройка:<br>$t_2 = 0,05 \dots 0,40$ с при $10 \times I_n$ шаг 0,01 с<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 I_n$ | Да                     | $t = k/I^2$ | –               |
|                                                                                                                                                      | Ручная настройка:<br>$I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                   | Ручная настройка:<br>$t_2 = 0,05-0,1-0,2-0,4$ с<br>Точность: $\pm 15\%$ при $t_2 \geq 100$ мс<br>$\pm 20\%$ при $t_2 \leq 100$ мс                           | Да                     | $t = k$     | –               |
|                                                                                                                                                      | Электронная настройка:<br>$I_2 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$                                          | Электронная настройка:<br>$t_2 = 0,05 \dots 0,4$ с, шаг 0,01 с<br>Точность: $\pm 15\%$ при $t_2 > 100$ мс<br>$\pm 20\%$ при $t_2 \leq 100$ мс               | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b><br>От коротких замыканий с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием                                                                  | Ручная настройка:<br>$I_3 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 20\%$                   | $\leq 40$ мс                                                                                                                                                | Да                     | $t = k$     | –               |
|                                                                                                                                                      | Электронная настройка:<br>$I_3 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$                                          | $\leq 40$ мс                                                                                                                                                | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>G</b><br>От замыкания на землю со срабатыванием с независимой кратковременной выдержкой времени <sup>(2)</sup>                                    | Ручная настройка:<br>$I_4 = 0,2-0,25-0,45-0,55-0,75-0,8-1 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                                    | Ручная настройка:<br>$t_4 = 0,1-0,2-0,4-0,8$ с<br>Точность: $\pm 15\%$                                                                                      | Да                     | $I^2 t = k$ | –               |
|                                                                                                                                                      | Электронная настройка:<br>$I_4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,02<br>Точность: $\pm 10\%$                                        | Электронная настройка:<br>$t_4 = 0,1 \dots 0,8$ с, шаг 0,05 с<br>Точность: $\pm 15\%$                                                                       | Да                     | $I^2 t = k$ | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:  
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;  
– двух- или трехфазное питание.  
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

<sup>(2)</sup> Защита G автоматически отключается для токов, превышающих  $2 \times I_n$ .

| Функция защиты | Порог срабатывания                         | Время срабатывания |
|----------------|--------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между 1,05 и $1,3 \times I_1$ | $\pm 20\%$         |
| S              | $\pm 10\%$                                 | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                 | $\leq 60$ мс       |
| G              | $\pm 15\%$                                 | $\pm 20\%$         |

---

## Ekip E-LSIG

Основные характеристики:

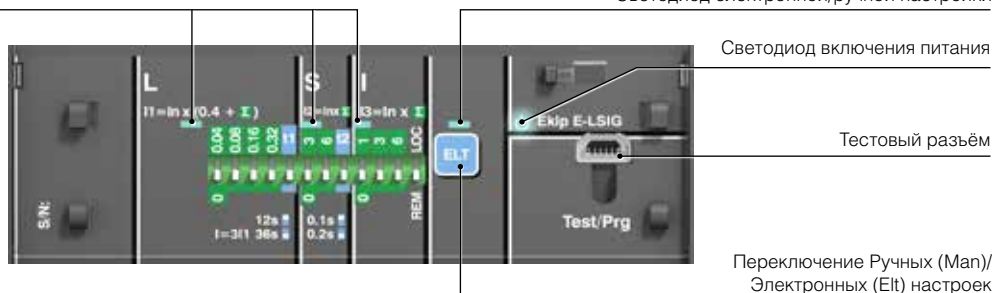
- доступен для выключателей XT4 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузок (L): регулируемый порог защиты от  $0,4...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени;
  - от короткого замыкания с селективной задержкой срабатывания (S): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени (обратнозависимая кратковременная выдержка ( $t=k/I^2$ ) или независимое время ( $t=k$ ));
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты от  $1...10 \times I_n$ , кривая мгновенного срабатывания;
  - нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях;
- измерения:
  - доступны при токах от  $0,2 \times I_n$  при наличии доп. питания  $V_{aux}$  и при токах от  $0,5 \times I_n$  в режиме автономного питания, при этом не требуются внешние трансформаторы ни для тока, ни для напряжения. Ниже приведена таблица диапазонов измерений и точности;
  - токи: три фазных (L1, L2, L3), нейтраль (Ne) и замыкание на землю;
  - напряжения: фаза-фаза, фаза-нейтраль;
  - мощность: активная, реактивная и полная;
  - коэффициент мощности;
  - частота и пик-фактор;
  - энергия: активная, реактивная, полная и счетчик;
- настройка:
  - ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет выполнить настройку даже при отключенном расцепителе защиты;
  - электронная настройка, как локальная с помощью аксессуара Ekip T&P или Ekip Display, так и дистанционная с помощью блока Ekip Com. Электронная настройка имеет большие диапазоны с меньшими шагами.  
Использование электронных настроек позволяет активировать следующие функции:
    - защита от замыканий на землю (G): регулируемая в диапазоне  $0,2...1 \times I_n$  уставка с независимым временем срабатывания;
    - защита от понижения напряжения в диапазоне  $0,95...0,5 U_n$  с независимым временем срабатывания;
    - защита при повышении напряжения в диапазоне  $1,05...1,2 U_n$  с независимым временем срабатывания;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при превышении током порога  $0,9 \times I_n$ ;
    - L: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - Светодиод MAN/ELT (РУЧН/ЭЛЕКТР) показывает активные параметры;
    - LSIG: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Ekip TT или Ekip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
- расцепитель Ekip LSIG оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Ekip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Ekip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя, проверка функций защиты, электронная настройка функций защиты расцепителя и параметров связи;
- тепловая память, которая может быть активирована блоком Ekip T&P или Ekip Display;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2 \times I_n$ . Измерения становятся доступны при токе более  $0,5 \times I_n$ ;
- к выключателю трехполюсного исполнения может подключаться внешний датчик нейтрали и комплект для снятия напряжения с нейтральной шины;
- с помощью дополнительного внутреннего модуля Ekip Com можно выполнять следующие действия:
  - принимать и передавать большой объем информации посредством дистанционного управления;
  - подавать команды на отключение и включение автоматического выключателя посредством моторного привода в электронном варианте (МОЕ-Е);
  - получать информацию о состоянии автоматического выключателя (разомкнут/замкнут/сработал) посредством дистанционного управления;
  - настраивать и программировать выключатель, например, пороги тока срабатывания и кривые функций защиты.

# Автоматические выключатели для распределительных систем

## Электронные расцепители защиты

Светодиоды защит L, S, I

Светодиод электронной/ручной настройки



### Ekip E-LSIG

| Функция защиты                                                                                                                              | Порог срабатывания                                                                                                                                                                                                                                                      | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b> От перегрузок с обратозависимой длительной задержкой срабатывания согласно стандарта IEC 60947-2                                   | Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,04<br>Точность: срабатывание между 1,05...1,3 $I_1$ (IEC 60947-2)<br>Электронная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,01<br>Точность: срабатывание между 1,05...1,3 $I_1$ (IEC 60947-2)         | Ручная настройка:<br>$t_1 = 12-36$ с при $I = 3 \times I_1$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 \times I_n$<br>Электронная настройка:<br>$t_1 = 3 \dots 60$ с при $I = 3 \times I_1$ шаг 0,5 с<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4 \times I_n$                                                                                                                                                                       | –                      | $t = k/I^2$ | –               |
| <b>S</b> От коротких замыканий со срабатыванием с обратозависимой ( $t=k/I^2$ ) или независимой ( $t=k$ ) кратковременной выдержкой времени | Ручная настройка:<br>$I_2 = \text{ОТКЛ}-3-6-9 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$<br>Электронная настройка:<br>$I_2 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$<br>Электронная настройка:<br>$I_2 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$ | Ручная настройка:<br>$t_2 = 0,10-0,20$ с при $10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $t_2 \leq 4 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ при $t_2 > 4 \times I_n$<br>Электронная настройка:<br>$t_2 = 0,05 \dots 1$ с при $10 \times I_n$ шаг 0,01 с<br>Точность: $\pm 10\%$ при $t_2 \leq 4 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ при $t_2 > 4 \times I_n$<br>Электронная настройка:<br>$t_2 = 0,05 \dots 0,4$ с, шаг 0,01 с<br>Точность: $\pm 15\%$ при $t_2 \leq 4 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ при $t_2 > 4 \times I_n$ | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b> От коротких замыканий с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием                                                            | Ручная настройка:<br>$I_3 = \text{ОТКЛ}-1-3-4-7-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 20\%$<br>Электронная настройка:<br>$I_3 = 1 \dots 10 \times I_n$ шаг 0,1<br>Точность: $\pm 10\%$                                                                                     | $\leq 40$ мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>G</b> От замыкания на землю со срабатыванием с независимой кратковременной выдержкой времени <sup>(2)</sup>                              | Электронная настройка:<br>$I_4 = 0,2 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,02<br>Точность: $\pm 10\%$                                                                                                                                                                               | Электронная настройка:<br>$t_4 = 0,1 \dots 0,8$ с, шаг 0,05 с<br>Точность: $\pm 15\%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Да                     | $t = k/I^2$ | –               |
| <b>UV</b> От падения напряжения с регулируемым порогом и временем срабатывания                                                              | Электронная настройка:<br>$U_g = 0,5 \dots 0,95 \times U_n$ шаг 0,01 $\times U_n$<br>Точность: $\pm 5\%$                                                                                                                                                                | Электронная настройка:<br>$t_g = 0,1 \dots 5$ с, шаг 0,1 с<br>Точность: $\pm 20\% \pm 100$ мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>OV</b> От повышения напряжения с регулируемым порогом и временем срабатывания                                                            | Электронная настройка:<br>$U_g = 1,05 \dots 1,2 \times U_n$ шаг 0,01 $\times U_n$<br>Точность: $\pm 5\%$                                                                                                                                                                | Электронная настройка:<br>$t_g = 0,1 \dots 5$ с, шаг 0,1 с<br>Точность: $\pm 20\% \pm 100$ мс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:  
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;  
– двух- или трехфазное питание.  
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

<sup>(2)</sup> Защита G автоматически отключается для токов, превышающих  $2 \times I_n$

| Функция защиты | Порог срабатывания                         | Время срабатывания |
|----------------|--------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между 1,05 и 1,3 $\times I_1$ | $\pm 20\%$         |
| S              | $\pm 10\%$                                 | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                 | $\leq 60$ мс       |
| G              | $\pm 15\%$                                 | $\pm 20\%$         |

|                         |            | Величина                                                                | Пределы измерений      | Точность | Нормированный диапазон                       |
|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Ток                     |            | Ток фаз (I1, I2, I3, IN)                                                | 0 ... 12 In            | Класс 1  | 0.2 ... 1.2 In                               |
|                         |            | Минимальное значение фазного тока                                       |                        |          |                                              |
|                         |            | Максимальное значение фазного тока                                      |                        |          |                                              |
|                         |            | Ток замыкания на землю (Ig)                                             | 0 ... 4 In             | -        | -                                            |
| Напряжение              |            | Текущие фазные напряжения, макс. и мин. (V1N, V2N, V3N)( <sup>1</sup> ) | 0 ... 828 В            | ±0.5%    | 100 ... 400 В                                |
|                         |            | Текущие линейные напряжения, макс. и мин. (U12, U23, U31)               | 0 ... 828 В            | ±0.5%    | 100 ... 690 В                                |
| Мощность                | Активная   | Текущая фазная мощность, макс. и мин. (P1, P2, P3)( <sup>1</sup> )      | -207 кВт ... 207 кВт   | Класс 2  | -207 кВт ... -1 кВт<br>1 кВт ... 207 кВт     |
|                         |            | Текущая суммарная мощность, макс. и мин. (P1, P2, P3)                   | -1 МВт ... 1 МВт       | Класс 2  | -1 МВт ... -3 кВт<br>3 кВт ... 1 МВт         |
|                         | Реактивная | Текущая фазная мощность, макс. и мин. (Q1, Q2, Q3)( <sup>1</sup> )      | -207 квар ... 207 квар | Класс 2  | -207 квар ... -1 квар<br>1 квар ... 207 квар |
|                         |            | Текущая суммарная мощность, макс. и мин. (Q1, Q2, Q3)                   | -1 Мвар ... 1 Мвар     | Класс 2  | -1 Мвар ... -3 квар<br>3 квар ... 1 Мвар     |
|                         | Полная     | Текущая фазная мощность, макс. и мин. (S1, S2, S3)( <sup>1</sup> )      | 0 ... 207 кВА          | Класс 2  | 1 кВА ... 207 кВА                            |
|                         |            | Текущая суммарная мощность, макс. и мин. (S1, S2, S3)                   | 0 ... 1 МВА            | Класс 2  | 3 кВА ... 1 МВА                              |
| Энергия                 | Активная   | Суммарная                                                               | 1 кВт/ч ... 2 Твт/ч    | Класс 2  | 1 кВт/ч ... 2 Твт/ч                          |
|                         |            | Потребляемая                                                            |                        |          |                                              |
|                         |            | Выдаваемая                                                              |                        |          |                                              |
|                         | Реактивная | Суммарная                                                               | 1 квар/ч ... 2 Твар/ч  | Класс 2  | 1 квар/ч ... 2 Твар/ч                        |
|                         |            | Потребляемая                                                            |                        |          |                                              |
|                         |            | Выдаваемая                                                              |                        |          |                                              |
| Качество электроэнергии |            | Суммарная                                                               | 1 кВА/ч ... 2 ТВА/ч    | Класс 2  | 1 кВА/ч ... 2 ТВА/ч                          |
|                         |            | Гармонический анализ( <sup>2</sup> )                                    | до 11-й (50-60 Гц)     | -        | -                                            |
|                         |            | Общее гармоническое искажение фаз L1, L2, L3( <sup>2</sup> )            | 0 ... 1000%            | ±10%     | 0 ... 500%                                   |
|                         |            | Текущая частота, макс. и мин.                                           | 45 ... 66 Гц           | ±0.5%    | 45 ... 66 Гц                                 |
|                         |            | Пик-фактор фаз L1, L2, L3( <sup>1</sup> )                               | -1 ... 1               | ±2%      | -1 ... -0,5<br>0,5 ... 1                     |

Примечания

(<sup>1</sup>) Не доступно при отсутствии подключения к нейтрали

(<sup>2</sup>) Доступно только по запросу из сети Modbus

# Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

## Основные характеристики

Безопасность и надежность технического решения являются важными факторами, которые должны учитываться при выборе и изготовлении системы пуска<sup>(G4.3 и G4.4)</sup> и контроля электродвигателей.

Пуск является тяжелым режимом как для самого электродвигателя, так и для питающей электроустановки. Даже систему с настроенными номинальными характеристиками необходимо соответствующим образом контролировать и защищать, чтобы предотвратить возможные неполадки.

Для прямого пуска компания АББ SACE предлагает два различных решения:

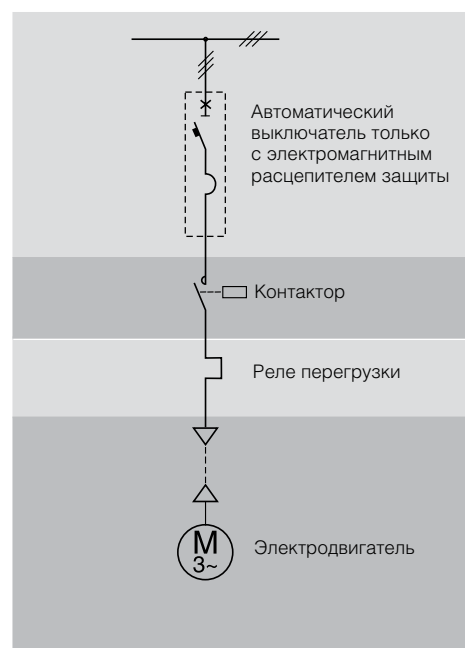
- **традиционное решение**, с трехполюсным автоматическим выключателем, оснащенным только магнитным расцепителем для защиты от коротких замыканий, тепловым реле для защиты от перегрузки и обрыва или перекоса фаз и контактором для коммутирования электродвигателя;
- **комплексная защита**, которая объединяет все функции защиты и контроля, а также управление контактором для коммутации электродвигателя, в самом автоматическом выключателе.

При выборе и координации устройств защиты и коммутации необходимо учитывать несколько различных факторов, например:

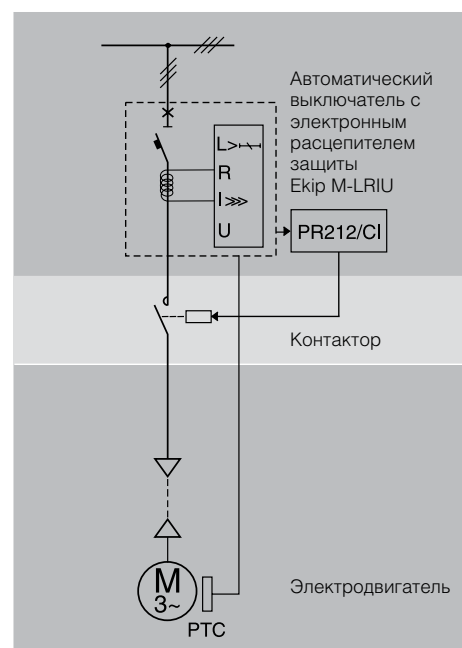
- электрические характеристики электродвигателя (тип, мощность, КПД,  $\cos\phi$ );
- схема подключения и тип пуска;
- ток короткого замыкания и напряжение в точке сети, где установлен электродвигатель.

Дополнительная информация приведена в технической брошюре QT7: «Асинхронные трехфазные двигатели: общая информация и решения АББ по координации защит».

Выбор устройств защиты и коммутации электродвигателя должен проводиться в соответствии с таблицами, которые приведены в брошюре «Таблицы координации аппаратов защиты и управления», раздел 3.



Традиционное решение



Комплексная защита

## Характеристики автоматических выключателей для защиты электродвигателей

|                                                                              |                           |      | ХТ2                             |   |   |   |   | ХТ3                   |   |   | ХТ4                             |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------|---------------------------------|---|---|---|---|-----------------------|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|
| Типоразмер <sup>(G2.1)</sup>                                                 | [A]                       |      | 160                             |   |   |   |   | 250                   |   |   | 160/250                         |   |   |   |   |
| Полюса                                                                       | [кол-во]                  |      | 3                               |   |   |   |   | 3                     |   |   | 3                               |   |   |   |   |
| Номинальное рабочее напряжение, $U_e$ <sup>(G2.4)</sup>                      | (Переменный ток) 50-60 Гц | [B]  | 690                             |   |   |   |   | 690                   |   |   | 690                             |   |   |   |   |
|                                                                              | (Постоянный ток)          | [B]  | 500                             |   |   |   |   | 500                   |   |   | 500                             |   |   |   |   |
| Номинальное напряжение изоляции, $U_i$ <sup>(G2.5)</sup>                     |                           | [B]  | 1000                            |   |   |   |   | 800                   |   |   | 1000                            |   |   |   |   |
| Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение, $U_{imp}$ <sup>(G2.6)</sup> |                           | [кВ] | 8                               |   |   |   |   | 8                     |   |   | 8                               |   |   |   |   |
| Исполнения                                                                   |                           |      | Стационарный, выкатной, втычной |   |   |   |   | Стационарный, Втычной |   |   | Стационарный, выкатной, втычной |   |   |   |   |
| Отключающая способность                                                      |                           |      | N                               | S | H | L | V | N                     | S | H | N                               | S | H | L | V |
| Расцепители защиты                                                           |                           |      | Магнитный, электронный          |   |   |   |   | Магнитный             |   |   | Магнитный, электронный          |   |   |   |   |
| MF/MA                                                                        |                           |      | ■                               |   |   |   |   | ■                     |   |   | ■                               |   |   |   |   |
| Ekip M-I                                                                     |                           |      | ■                               |   |   |   |   |                       |   |   |                                 |   |   |   |   |
| Ekip M-LIU                                                                   |                           |      | In=20A,32A,52A,100A             |   |   |   |   |                       |   |   | ▲                               |   |   |   |   |
| Ekip M-LRIU                                                                  |                           |      | In=25A,63A,100A                 |   |   |   |   |                       |   |   | In=40A,63A,100A,160A*           |   |   |   |   |
| Взаимозаменяемость                                                           |                           |      | In=25A,63A,100A                 |   |   |   |   |                       |   |   | In=40A,63A,100A,160A, 200A*     |   |   |   |   |
|                                                                              |                           |      | ✓                               |   |   |   |   |                       |   |   | ✓                               |   |   |   |   |

■ – выключатель поставляется в сборе

▲ – отдельный расцепитель защиты для самостоятельной сборки

\* Для номинальных токов расцепителей 160А и 200А необходимо использовать корпус выключателя на 250А

# Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

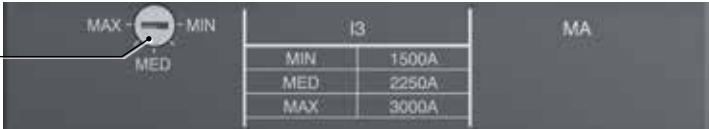
## Магнитные расцепители защиты

### MF/MA

Основные характеристики:

- доступен для выключателей ХТ2, ХТ3 и ХТ4 только в трехполюсном исполнении, эти расцепители защиты используются, в основном, для защиты электродвигателей, в сочетании с реле перегрузки и контактором;
- защита:
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I) для ХТ2: для  $I_n \leq 12,5 \text{ A}$  порог защиты I фиксирован на  $14 \times I_n$ , при этом для  $I_n > 12,5 \text{ A}$  порог защиты I регулируется от  $6 \dots 14 \times I_n$ ;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I) для ХТ3: порог защиты I регулируется от  $6 \dots 12 \times I_n$ ;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I) для ХТ4: порог защиты I регулируется от  $5 \dots 10 \times I_n$ ;

Поворотный переключатель  
для задания установки  
магнитной защиты



- установка магнитной защиты осуществляется поворотом соответствующего переключателя на передней панели расцепителя.

### ХТ2

MF/MA

|  | $I_n \text{ [A]}$ | 1 <sup>(1)</sup> | 2 <sup>(1)</sup> | 4 <sup>(1)</sup> | 8,5 <sup>(1)</sup> | 12,5 <sup>(1)</sup> | 20        | 32        | 52        | 80         | 100        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| $I_3 = 14 \times I_n \text{ [A]}$                                                   | $I_3 = \text{MF}$ | 14               | 28               | 56               | 120                | 175                 |           |           |           |            |            |
| $I_3 = 6 \dots 14 \times I_n \text{ [A]}$                                           | $I_3 = \text{MA}$ |                  |                  |                  |                    |                     | 120...280 | 192...448 | 314...728 | 480...1120 | 600...1400 |

<sup>(1)</sup> Номиналы доступны только для выключателей заводской сборки

### ХТ3

MA

|  | $I_n \text{ [A]}$ | 100        | 125        | 160        | 200         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------|
| $I_3 \text{ [A]}$                                                                   |                   | 600...1200 | 750...1500 | 960...1920 | 1200...2400 |
| $I_3 = 6 \dots 12 \times I_n$                                                       |                   |            |            |            |             |

### ХТ4

MA

|  | $I_n \text{ [A]}$ | 10 <sup>(1)</sup> | 12,5 <sup>(1)</sup> | 20        | 32        | 52        | 80        | 100        | 125        | 160        | 200         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------------|
| $I_3 \text{ [A]}$                                                                   |                   | 50...100          | 62,5...125          | 100...200 | 160...320 | 260...520 | 400...800 | 500...1000 | 625...1250 | 800...1600 | 1000...2000 |
| $I_3 = 5 \dots 10 \times I_n$                                                       |                   |                   |                     |           |           |           |           |            |            |            |             |

<sup>(1)</sup> Номиналы доступны только для выключателей заводской сборки



# Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

## Электронные расцепители защиты

### Еkip M-I

Основные характеристики:

- доступны только для ХТ2 в трехполюсном исполнении. Рекомендуется применять в комбинации с контактором и реле перегрузки для защиты двигателя;
- защита:
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I); уставка защиты регулируется в диапазоне 6...14xI<sub>n</sub>;
- ручная настройка посредством специальных переключателей на лицевой стороне расцепителя, которые позволяют настроить защиту даже когда расцепитель отключен;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и нормальное функционирование. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает 0,2xI<sub>n</sub>;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подключения блока тестирования Еkip ТТ, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подключения блока Еkip Т&Р, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя и проверка функции защиты;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше 0,2xI<sub>n</sub>.



### Еkip M-I

| Функция защиты                                                                                                                                              | Порог срабатывания                                                                                                             | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup> | Возможность отключения | Функция | Тепловая память |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------|---------|-----------------|
|  От коротких замыканий с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием | Ручная настройка:<br>I <sub>3</sub> = 6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12,5-13-13,5-14xI <sub>n</sub><br>Точность: ±10% | ≤15 мс                             | –                      | t = k   | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:  
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;  
– двух- или трехфазное питание.  
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

| Функция защиты | Порог срабатывания | Время срабатывания |
|----------------|--------------------|--------------------|
| I              | ±15%               | ≤60 мс             |

# Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

## Электронные расцепители защиты

### Еkip M-LIU

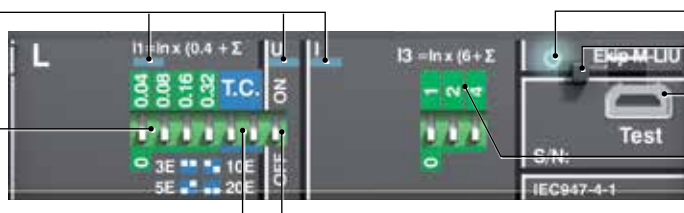
Основные характеристики:

- доступные для ХТ2 и ХТ4 в трехполюсном исполнении, эти расцепители предназначены для защиты электродвигателей. Функция L защищает от перегрузок, в соответствии с указаниями и классами, определенными в стандарте IEC 60947-4-1;
- защита:
  - от перегрузок (L): регулируемый порог  $0,4...1 \times I_n$ . Время срабатывания устанавливается путем выбора класса срабатывания, определенного в стандарте IEC 60947-4-1: класс 3E, 5E, 10E, 20E;
  - от короткого замыкания (I): регулируемый порог  $6...13 \times I_n$  с мгновенным срабатыванием;
  - от перекоса фаз (U): защита может быть выбрана в положении ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ). Когда переключатель режима находится в положении ВКЛ, порог составляет  $50\% I_1$ , с фиксированным временем срабатывания;
- ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и нормальное функционирование. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при превышении током порога  $0,9 \times I_1$ ;
    - I: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - LIU: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Еkip TT или Еkip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
  - расцепитель Еkip M-LIU оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Еkip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Еkip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя и проверка функции защиты;
- тепловая память всегда активирована;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2 \times I_n$ .

Светодиоды защит L, I, U

Dip-переключатель для установок функции защиты L

Dip-переключатель для установки классов срабатывания согласно стандарту IEC 60947-4-1



Светодиод включения питания

Проушина для опломбирования

Тестовый разъем

Dip-переключатель для установок функции защиты I

ВКЛ-ВЫКЛ функции защиты U

### Еkip M-LIU

| Функция защиты                                                                                                                                | Порог срабатывания                                                                                                                 | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b><br>От перегрузок со срабатыванием с обратной зависимостью длительной задержкой по времени в соответствии со стандартом IEC 60947-4-1 | Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4...1 \times I_n$ , шаг 0,04<br>Точность: срабатывание между $1,05...1,2 \times I_1$ (IEC 60947-4-1) | Ручная настройка:<br>Класс срабатывания: 3E, 5E, 10E, 20E;<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4I_n$<br>$\pm 20\%$ при $I > 4I_n$ | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>I</b><br>От коротких замыканий с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием                                                           | Ручная настройка:<br>$I_3 = 6...13 \times I_n$ , шаг 1<br>Точность: $\pm 10\%$                                                     | $\leq 20$ мс                                                                                                                      | –                      | $t = k$     | –               |
| <b>U</b><br>От перекоса фазного тока или обрыва фазы, с независимой выдержкой времени                                                         | Ручная настройка:<br>$I_6 = \text{ON (ВКЛ) / OFF (ВЫКЛ)}$<br>Если ВКЛ, $I_6 = 50\% I_1$<br>Точность: $\pm 15\%$ (IEC 60947-4-1)    | Ручная настройка:<br>Если ВКЛ, $t_6 = 2$ с<br>Точность: $\pm 10\%$                                                                | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:

- автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;
- двух- или трехфазное питание.

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

| Функция защиты | Порог срабатывания                           | Время срабатывания |
|----------------|----------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между $1,05$ и $1,2 \times I_1$ | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                   | $\leq 60$ мс       |
| U              | $\pm 20\%$                                   | $\pm 20\%$         |

---

## Еkip M-LRIU

Основные характеристики:

- доступные для ХТ2 и ХТ4 в трехполюсном исполнении, эти расцепители предназначены для комплексной защиты электродвигателей.
- защита:
  - от перегрузок (L): регулируемый порог  $0,4...1xI_n$ . Время срабатывания устанавливается путем выбора класса расцепления, определенного в стандарте IEC 60947-4-1;
  - от заклинивания ротора (R): отключается в положении OFF (ВЫКЛ) или выбирается от  $3...9xI_1$ , с настраиваемым временем срабатывания;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог от  $6...13xI_n$  с мгновенным срабатыванием;
  - от перекоса и обрыва фаз (U): с регулируемым порогом в положениях ON (ВКЛ) или OFF (ВЫКЛ);
- настройка:
  - ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет задать уставки даже при отключенном расцепителе защиты;
  - электронная настройка, как локальная с помощью аксессуара Еkip T&P или Еkip Display, так и дистанционная с помощью блока Еkip Com. Электронная настройка позволяет активировать другие функции:
    - функция защита от замыкания на землю (G): регулируемый порог защиты  $0,2...1xI_n$ , кривая срабатывания с постоянным временем;
    - тип рабочего режима нормальный (Normal) / тяжёлый (Heavy):
      - нормальный рабочий режим предусматривает использование автоматического выключателя и контактора. В случае срабатывания некоторых из защит, расцепитель Еkip M-LRIU посылает команды на отключение контактора через блок PR212/CI;
      - в тяжелом рабочем режиме используется только автоматический выключатель. Расцепитель посылает команды на отключение непосредственно на автоматический выключатель;
    - функция резервной защиты BACK UP
      - эта защита предусмотрена на случай невыполнения в нормальном рабочем режиме команды отключения, посланной на контактор, через блок PR212/CI, т. е. контактор не сработал. В этом случае, после определенной задержки по времени, расцепитель Еkip M-LRIU посылает команду отключения непосредственно на автоматический выключатель. Временная задержка между командой на контактор и командой резервной защиты на автоматический выключатель необходима для компенсации времени активации контактора;
    - установка защиты PTC:
      - PTC: эта защитная функция контролирует внутреннюю температуру электродвигателя посредством датчика PTC. В случае перегрева расцепитель Еkip M-LRIU подает команду на размыкание контактора (в режиме «Нормальный») или автоматического выключателя (в режиме «Тяжелый»). Для реализации этой защиты необходимо заказать разъем для PTC;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2xI_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при превышении током порога  $0,9xI_1$ ;
    - L: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - светодиод ручной/электронной настройки (Man/Elt) указывает тип активированных параметров;
    - LRIU: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Еkip TT или Еkip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
  - расцепитель M-LRIU оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока Еkip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Еkip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений, проверка срабатывания расцепителя, проверка функций защиты, электронная настройка функций защиты расцепителя и параметров связи;
- тепловая память всегда активирована.

# Автоматические выключатели для защиты электродвигателей

## Электронные расцепители защиты

- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2xI_n$ ;
- с помощью дополнительного блока Ekip Com можно выполнять следующие действия:
  - принимать и передавать большой объем информации посредством дистанционного управления;
  - подавать команды на отключение и включение автоматического выключателя посредством моторного привода в электронном варианте (MOE-E);
  - получать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/срабатывание) посредством дистанционного управления;
  - настраивать и программировать параметры выключателя, например, пороги тока и кривые функций защиты.

Светодиоды защит L, R, I, U

Dip-переключатель для выбора классов расцепления согласно стандарту IEC 60947-4-1

Dip-переключатель для установки функции защиты L

ON (ВКЛ) – OFF (ВЫКЛ) функции защиты R

Dip-переключатель для установки функции защиты R

Светодиод электронной/ручной настройки

Переключение Ручных (Man) / Электронных (Elт) настроек

Светодиод включения питания

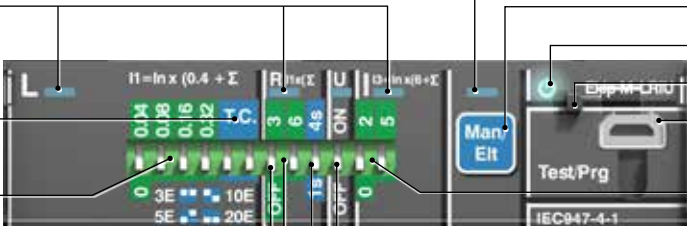
Проушина для опломбирования

Тестовый разъем

Dip-переключатель для установки функции защиты I

ON (ВКЛ) – OFF (ВЫКЛ) функции защиты U

Dip-переключатель для выбора кривой срабатывания



### Ekip M-LRIU

| Функция защиты                                                                                                    | Порог срабатывания                                                                                                                                                | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                          | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b> От перегрузок с обратной зависимостью длительной задержкой срабатывания согласно стандарта IEC 60947-4-1 | Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4...1xI_n$ шаг 0,04<br>Точность: в соответствии со стандартом IEC 60947-4-1 срабатывание в диапазоне 1,05...1,2xI <sub>n</sub>      | Ручная настройка:<br>Классы срабатывания: 3E, 5E, 10E, 20E<br>Точность: ± 10% при $I \leq 4I_n$<br>±20% при $I > 4I_n$      | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
|                                                                                                                   | Электронная настройка:<br>$I_1 = 0,4...1xI_n$ шаг 0,01<br>Точность: в соответствии со стандартом IEC 60947-4-1 срабатывание в диапазоне 1,05...1,2xI <sub>n</sub> | Электронная настройка:<br>Классы срабатывания: 3E, 5E, 10E, 20E<br>Точность: ± 10% при $I \leq 4I_n$<br>±20% при $I > 4I_n$ | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>R</b> Защита от заклинивания ротора с независимой от тока задержкой срабатывания (IEC 60947-4-1)               | Ручная настройка:<br>$I_2 = \text{ОТКЛ}, 3, 6, 9xI_1$<br>Точность: ± 10% (IEC 60947-4-1)                                                                          | Ручная настройка:<br>$t_2 = 1, 4 \text{ с}$<br>Точность: ± 10% при $I \leq 4I_n$<br>±20% при $I > 4I_n$                     | Да                     | $t = k$     | –               |
|                                                                                                                   | Электронная настройка:<br>$I_2 = \text{ОТКЛ}, 3...9xI_1$ шаг 0,1<br>Точность: ± 10% (IEC 60947-4-1)                                                               | Электронная настройка:<br>$t_2 = 1...4 \text{ с}$ шаг 0,5<br>Точность: ± 10% при $I \leq 4I_n$<br>±20% при $I > 4I_n$       | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b> От короткого замыкания с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием                                 | Ручная настройка:<br>$I_3 = 6-8-11-13xI_n$<br>Точность: ± 10%                                                                                                     | ≤ 40 мс                                                                                                                     | –                      | $t = k$     | –               |
|                                                                                                                   | Электронная настройка:<br>$I_3 = 1...13xI_n$<br>Точность: ± 10%                                                                                                   | ≤ 40 мс                                                                                                                     | –                      | $t = k$     | –               |
| <b>U</b> От небаланса токов фаз/обрыва фазы с независимой от тока задержкой срабатывания (IEC 60947-4-1)          | Ручная настройка:<br>$I_6 = \text{Вкл} / \text{Выкл}$<br>Если ВКЛ, $I_6 = 50\% I_1$<br>Точность: ± 15%                                                            | Ручная настройка:<br>$t_6 = 2 \text{ с}$<br>Точность: ± 20%                                                                 | Да                     | $t = k$     | –               |
|                                                                                                                   | Электронная настройка:<br>$I_6 = \text{Вкл} / \text{Выкл}$<br>Если ВКЛ, $I_6 = 10\%...50\% I_1$ шаг 10% $I_1$<br>Точность: ± 15%                                  | Электронная настройка:<br>$t_6 = 0...5 \text{ с}$ шаг 0,5<br>Точность: ± 20%                                                | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>G</b> От замыкания на землю с независимой от тока                                                              | Электронная настройка:<br>$I_4 = 0,2...1xI_n$ шаг 0,1I <sub>n</sub><br>Точность: ± 10%                                                                            | Электронная настройка:<br>$t_4 = 0,1...0,8 \text{ с}$ шаг 0,01 с<br>Точность: ± 15%                                         | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:

- автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;
- двух- или трехфазное питание.

Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

<sup>(2)</sup> Защита G автоматически отключается для токов, превышающих  $2xI_n$ .

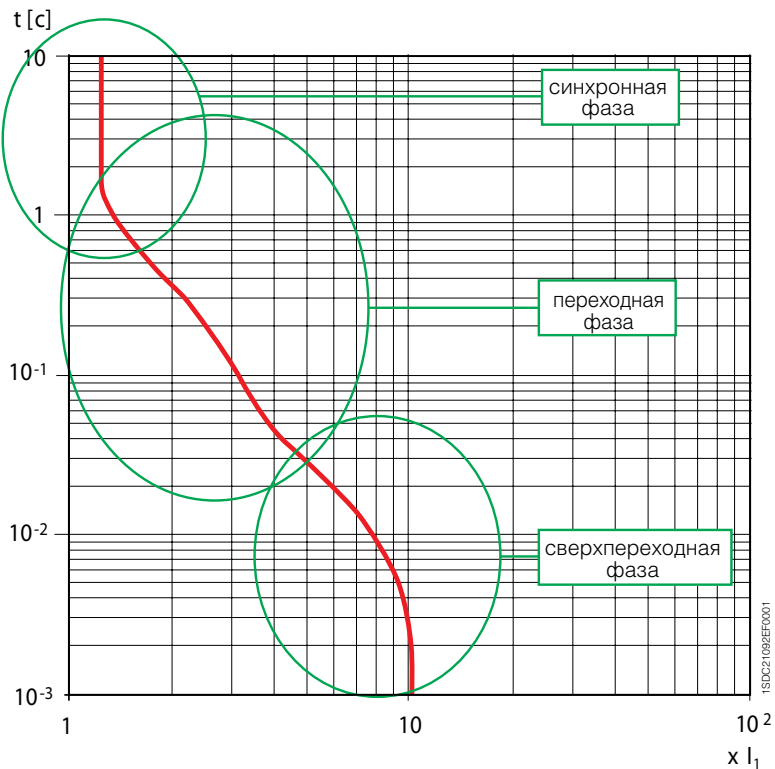
| Функция защиты | Порог срабатывания                             | Время срабатывания |
|----------------|------------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между 1,05 и 1,2 x I <sub>1</sub> | ±20%               |
| R              | ±20%                                           | ±20%               |
| I              | ±20%                                           | ≤60 мс             |
| G              | ±15%                                           | ±20%               |
| U              | ±20%                                           | ±20%               |

# Автоматические выключатели для защиты генераторов

## Основные характеристики

Автоматические выключатели SACE Tmax XT могут быть оснащены термомангнитными расцепителями защиты с низким порогом срабатывания при коротком замыкании. Этот тип расцепителя хорошо подходит для защиты небольших генераторов и распределительных систем с очень длинными кабелями (обычно имеющих невысокий ток аварии на конце линии вследствие высокого полного сопротивления).

Для защиты генераторов требуется низкий порог срабатывания по короткому замыканию, обычно равный примерно трехкратному номинальному току автоматического выключателя, так чтобы «прервать» ток короткого замыкания в «переходной» зоне спадающей кривой аварийного тока генератора. См. дополнительную информацию в «Справочнике по электрооборудованию», том 2.



### Характеристики автоматических выключателей для защиты генераторов

|                                                                     |                           | XT2                             |   | XT3                   |   | XT4                             |   |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---|-----------------------|---|---------------------------------|---|
| Типоразмер <sup>(G2.1)</sup>                                        | [A]                       | 160                             |   | 250                   |   | 160/250                         |   |
| Полюса                                                              | [кол-во]                  | 3, 4                            |   | 3, 4                  |   | 3, 4                            |   |
| Номинальное рабочее напряжение, $U_e^{(G2.4)}$                      | (Переменный ток) 50–60 Гц | [B]                             |   | 690                   |   | 690                             |   |
|                                                                     | (Постоянный ток)          | [B]                             |   | 500                   |   | 500                             |   |
| Номинальное напряжение изоляции, $U_i^{(G2.5)}$                     | [B]                       | 1000                            |   | 800                   |   | 1000                            |   |
| Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение, $U_{imp}^{(G2.6)}$ | [кВ]                      | 8                               |   | 8                     |   | 8                               |   |
| Исполнения                                                          |                           | Стационарный, выкатной, втычной |   | Стационарный, втычной |   | Стационарный, выкатной, втычной |   |
| Отключающая способность                                             |                           | N                               | S | N                     | S | N                               | S |
| Расцепители защиты                                                  |                           | Термомангнитный, электронный    |   | Термомангнитный       |   | Электронный                     |   |
| TMG                                                                 |                           | ■                               |   | ■                     |   | ▲                               |   |
| Ekip G-LS/I                                                         |                           | ▲                               |   |                       |   | ▲                               |   |
| Взаимозаменяемость                                                  |                           | ✓                               |   |                       |   | ✓                               |   |

■ – выключатель поставляется в сборе  
▲ – отдельный расцепитель защиты для самостоятельной сборки

# Автоматические выключатели для защиты генераторов

## Термомагнитные расцепители защиты

### TMG

Основные характеристики:

- доступны для выключателей ХТ2 и ХТ3 в трех- и четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузок (L): регулируемый порог защиты  $0,7...1xI_n$ , кривая срабатывания с обратной зависимой длительной выдержкой времени;
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): фиксированный порог защиты  $3xI_n$ , кривая мгновенного срабатывания;
  - 100 % защита нейтрали в четырехполюсных автоматических выключателях;
- уставка тепловой защиты осуществляется поворотом соответствующего переключателя на передней панели расцепителя.

### Пример с ХТ3 250 А

Поворотный переключатель  
задания уставки тепловой защиты

| MAX - MIN<br>MED |        | I1 (40°C) |  | I3 |  | TMG |  |
|------------------|--------|-----------|--|----|--|-----|--|
| MIN              | 175A   | 750A      |  |    |  |     |  |
| MED              | 212.5A |           |  |    |  |     |  |
| MAX              | 250A   |           |  |    |  |     |  |

### ХТ2

#### TMG

|                                                                                                            |                      |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
| <br>$I_1 = 0,7...1xI_n$ | In [A]               | 16 <sup>(1)</sup> | 20 <sup>(1)</sup> | 25 <sup>(1)</sup> | 32 <sup>(1)</sup> | 40 <sup>(1)</sup> | 50 <sup>(1)</sup> | 63 <sup>(1)</sup> | 80  | 100 | 125 | 160 |
|                                                                                                            | Нейтраль [A] – 100 % | 16                | 20                | 25                | 32                | 40                | 50                | 63                | 80  | 100 | 125 | 160 |
| <br>$I_3 = 3xI_n$       | I <sub>3</sub> [A]   | 160               | 160               | 160               | 160               | 200               | 200               | 200               | 240 | 300 | 375 | 480 |
|                                                                                                            | Нейтраль [A] – 100 % | 160               | 160               | 160               | 160               | 200               | 200               | 200               | 240 | 300 | 375 | 480 |

<sup>(1)</sup> Номиналы доступны только для выключателей заводской сборки

### ХТ3

#### TMG

|                                                                                                            |                      |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <br>$I_1 = 0,7...1xI_n$ | In [A]               | 63  | 80  | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 |
|                                                                                                            | Нейтраль [A] – 100 % | 63  | 80  | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 |
| <br>$I_3 = 3xI_n$       | I <sub>3</sub> [A]   | 400 | 400 | 400 | 400 | 480 | 600 | 750 |
|                                                                                                            | Нейтраль [A] – 100 % | 400 | 400 | 400 | 400 | 480 | 600 | 750 |

---

# Автоматические выключатели для защиты генераторов

## Электронные расцепители защиты

---

### Ekip G-LS/I

Основные характеристики:

- доступны для выключателей XT2 и XT4 в трех- и четырехполюсном исполнении; обеспечивают защиту от перегрузок с широким диапазоном настроек;
- защита:
  - от перегрузок (L):  $I_1 = 0,4...1 \times I_n$ , регулируемый порог защиты, кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
  - с селективной задержкой срабатывания при коротком замыкании (S): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени (альтернатива защите I);
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты  $1...10 \times I_n$ , с мгновенным срабатыванием (альтернатива защите S);
  - нейтрали, в четырехполюсных автоматических выключателях, с возможностью настройки в положениях ON (ВКЛ), OFF (ВЫКЛ) на 50 % или 100 % уставки защиты фаз;
- ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет выполнить ее даже при отключенном расцепителе защиты;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,2 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является сигнализацией достижения током предаварийного порога;
    - L: светодиод с мигающим красным свечением является сигнализацией о достижении током заданного порога;
    - S или I: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Ekip TT или Ekip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
  - расцепитель Ekip G-LS/I оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Ekip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Ekip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений и проверка срабатывания расцепителя;
- тепловая память, которая может быть активирована блоком Ekip T&P;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,2 \times I_n$  для всех номиналов, кроме  $I_n = 10A$ . В этом случае минимальный ток равен  $0,4 \times I_n$ .

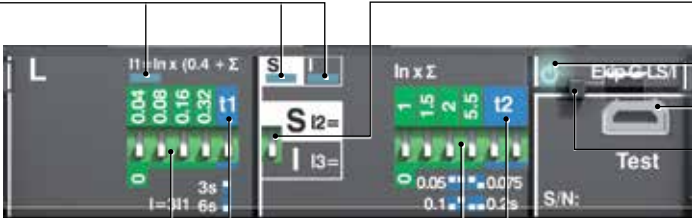


# Автоматические выключатели для защиты генераторов

## Основные характеристики

Светодиоды защит L, S, I

Dip-переключатель для выбора функции защиты S или I



Светодиод включения питания

Тестовый разъем

Проушина для опломбирования

Dip-переключатели установок функций защиты LS/I

Dip-переключатель для выбора кривой срабатывания

### Ekip G-LS/I

| Функция защиты | Порог срабатывания                                                                                                                                                                                                                                             | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                 | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b>       | От перегрузок со срабатыванием с обратной зависимой длительной задержкой срабатывания согласно стандарта IEC 60947-2<br>Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ шаг 0,04<br>Точность: срабатывание между $1,05 \dots 1,3 \times I_1$ (IEC 60947-2) | Ручная настройка:<br>$t_1 = 3-6$ с при $I = 3 \times I_1$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 15\%$ при $I > 4 I_n$ | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>S</b>       | От короткого замыкания с независимой задержкой срабатывания<br>Ручная настройка:<br>$I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$ до $2 \times I_n$<br>$\pm 20\%$ от $2 \times I_n$                                | $t_2 = 0,05-0,075-0,1-0,2$ с<br>Точность: $\pm 10\%$ при $t_2 > 0,075$<br>$\pm 20\%$ при $t_2 \leq 0,075$                          | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b>       | От короткого замыкания с регулируемым порогом и мгновенным срабатыванием<br>Ручная настройка:<br>$I_3 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4,5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                                                                     | $\leq 20$ мс                                                                                                                       | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:  
– автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;  
– двух- или трехфазное питание.  
Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

| Функция защиты | Порог срабатывания                           | Время срабатывания |
|----------------|----------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между $1,05$ и $1,3 \times I_1$ | $\pm 20\%$         |
| S              | $\pm 10\%$                                   | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                   | $\leq 60$ мс       |



# Автоматические выключатели для защиты нейтрали увеличенного размера

## Основные характеристики

Серия автоматических выключателей SACE Tmax XT для защиты нейтрали увеличенного размера используется в тех электроустановках, в которых гармоники или несбалансированные нагрузки, или одна фаза, создают перегрузку нейтрального проводника. В этих условиях по нейтральному проводнику может проходить большой ток. В частности, гармоники третьего порядка и соответствующие кратные воздействуют на нейтраль и вызывают протекание тока, которое может быть выше значения тока в фазных проводниках. Поэтому автоматические выключатели с нейтралью увеличенного размера обеспечивают адекватную защиту в установках, в которых нейтральный проводник имеет большее сечение, чем фазные проводники.

Основные типы оборудования, которые вызывают гармоники, указаны ниже в виде примера:

- персональные компьютеры;
- люминесцентные лампы;
- статические преобразователи;
- блоки бесперебойного питания (ИБП);
- преобразователи частоты;
- сварочные аппараты.

В общем случае, форма волны искажается из-за присутствия в нагрузке полупроводниковых устройств, способных проводить ток только в течении части полного периода, создавая нелинейности и, соответственно, порождая многочисленные гармоники.

Дополнительная информация находится в «Справочнике по электрооборудованию», том 2.

### Характеристики автоматических выключателей для защиты нейтрали увеличенного размера

|                                                                              |                              | XT2                             |   |   |   |   | XT4                             |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|
| Типоразмер <sup>(G2.1)</sup>                                                 | [A]                          | 160                             |   |   |   |   | 160/250                         |   |   |   |   |
| Номинальный непрерывный ток, $I_n$                                           | [A]                          | 10, 63, 100                     |   |   |   |   | 40, 63, 100, 160                |   |   |   |   |
| Полюса                                                                       | [кол-во]                     | 4                               |   |   |   |   | 4                               |   |   |   |   |
| Номинальное рабочее напряжение, $U_e$ <sup>(G2.4)</sup>                      | (Переменный ток)<br>50–60 Гц | 690                             |   |   |   |   | 690                             |   |   |   |   |
| Номинальное напряжение изоляции, $U_i$ <sup>(G2.5)</sup>                     | [В]                          | 1000                            |   |   |   |   | 1000                            |   |   |   |   |
| Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, $U_{imp}$ <sup>(G2.6)</sup> | [кВ]                         | 8                               |   |   |   |   | 8                               |   |   |   |   |
| Исполнения                                                                   |                              | Стационарный, выкатной, втычной |   |   |   |   | Стационарный, выкатной, втычной |   |   |   |   |
| Отключающая способность                                                      |                              | N                               | S | H | L | V | N                               | S | H | L | V |
| Расцепители защиты                                                           |                              | Электронный                     |   |   |   |   | Электронный                     |   |   |   |   |
| Ekip N-LS/I                                                                  |                              | ▲<br>$I_n=63A, 100A$            |   |   |   |   | ▲<br>$I_n=63A, 100A$            |   |   |   |   |
| Взаимозаменяемость                                                           |                              | ✓                               |   |   |   |   | ✓                               |   |   |   |   |

■ – выключатель поставляется в сборе

▲ – отдельный расцепитель защиты для самостоятельной сборки

# Автоматические выключатели для защиты нейтрали увеличенного размера

## Электронный расцепитель защиты

### Ekip N-LS/I

Основные характеристики:

- доступны для выключателей XT2 и XT4 в четырехполюсном исполнении;
- защита:
  - от перегрузки (L):  $I_1 = 0.4 \dots 1 \times I_n$ , регулируемый порог защиты, кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
  - с селективной задержкой срабатывания при коротком замыкании (S): регулируемый порог защиты  $1 \dots 10 \times I_n$ , кривая срабатывания с регулировкой по времени (альтернатива защите I);
  - от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием (I): регулируемый порог защиты  $1 \dots 10 \times I_n$ , с мгновенным срабатыванием (альтернатива защите S);
  - настройка нейтрали может быть установлена в положениях OFF (ВЫКЛ) или ON (ВКЛ), на 100% или на 160% уставки фаз;
- ручная настройка с помощью соответствующих dip-переключателей на передней панели расцепителя защиты, что позволяет выполнить ее даже при отключенном расцепителе;
- светодиоды:
  - светодиод с непрерывным зеленым свечением указывает на подачу питания и нормальное функционирование расцепителя защиты. Светодиод включается, когда ток в любой из фаз защищаемой цепи превышает  $0,32 \times I_n$ ;
  - красный светодиод для каждой защиты:
    - L: светодиод с непрерывным красным свечением является предаварийной сигнализацией при достижении током порога  $0,9 \times I_1$ ;
    - S или I: светодиод с мигающим красным свечением сигнализирует о превышении заданного порога тока;
    - S или I: светодиод с непрерывным красным свечением указывает на срабатывание защиты. После отключения автоматического выключателя следует подсоединить аксессуар Ekip TT или Ekip T&P для определения функции защиты, которая вызвала срабатывание расцепителя;
  - расцепитель Ekip N-LS/I оснащен устройством диагностики цепи отключающей катушки, которое обнаруживает возникновение обрыва, при этом одновременно мигают все светодиоды;
- тестовый разъем на передней панели расцепителя:
  - для подсоединения блока тестирования Ekip TT, с помощью которого осуществляется проверка срабатывания расцепителя, проверка светодиодов и сигнализация о последнем срабатывании;
  - для подсоединения блока Ekip T&P, с помощью которого осуществляется считывание измерений и проверка срабатывания расцепителя;
- тепловая память, которая может быть активирована блоком Ekip T&P;
- автономное питание при минимальном токе в любой из фаз защищаемой цепи выше  $0,32 \times I_n$ .

Светодиоды защит L, S, I

Dip-переключатель для выбора функции защиты S или I

Dip-переключатель для выбора защиты нейтрали



Светодиод включения питания

Тестовый разъем

Проушина для опломбирования

Dip-переключатели уставок функций защиты LS/I

Dip-переключатель для выбора кривой срабатывания

### Ekip N-LS/I

| Функция защиты                                                                                                                 | Порог срабатывания                                                                                                                       | Кривая срабатывания <sup>(1)</sup>                                                                                                   | Возможность отключения | Функция     | Тепловая память |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|-----------------|
| <b>L</b><br>От перегрузок со срабатыванием с обратнозависимой длительной задержкой срабатывания согласно стандарту IEC 60947-2 | Ручная настройка:<br>$I_1 = 0,4 \dots 1 \times I_n$ , шаг 0,04<br>Точность: срабатывание между $1,05 \dots 1,3 \times I_1$ (IEC 60947-2) | Ручная настройка:<br>$t_1 = 12-36$ с при $I = 3 \times I_1$<br>Точность: $\pm 10\%$ при $I \leq 4 I_n$<br>$\pm 15\%$ при $I > 4 I_n$ | –                      | $t = k/I^2$ | Да              |
| <b>S</b><br>От короткого замыкания с независимой по времени задержкой срабатывания ( $t=k$ )                                   | Ручная настройка: $I_2 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                              | $t_2 = 0,1-0,2$ с<br>Точность: $\pm 15\%$                                                                                            | Да                     | $t = k$     | –               |
| <b>I</b><br>От короткого замыкания с мгновенным срабатыванием                                                                  | Ручная настройка: $I_3 = 1-1,5-2-2,5-3-3,5-4-5-5,5-6,5-7-7,5-8-8,5-9-10 \times I_n$<br>Точность: $\pm 10\%$                              | $\leq 20$ мс                                                                                                                         | Да                     | $t = k$     | –               |

<sup>(1)</sup> Точность приведена для следующих условий:

- автономное питание расцепителя защиты при полной мощности;
  - двух- или трехфазное питание.
- Точность срабатывания для условий, отличающихся от рассмотренных выше:

| Функция защиты | Порог срабатывания                            | Время срабатывания |
|----------------|-----------------------------------------------|--------------------|
| L              | срабатывание между $1,05$ и $1,30 \times I_1$ | $\pm 20\%$         |
| S              | $\pm 10\%$                                    | $\pm 20\%$         |
| I              | $\pm 15\%$                                    | $\leq 60$ мс       |

# Выключатели-разъединители

## Основные характеристики



XT 1D



XT 3D



XT 4D

Выключатель-разъединитель (или, в краткой форме, разъединитель) является устройством, изготовленным на основе соответствующих автоматических выключателей, с сохранением габаритов, исполнений, крепления и возможности установки аксессуаров. Основная функция, выполняемая данными устройствами, состоит в изоляции цепей, в которых они установлены. В разомкнутом состоянии разъединитель гарантирует достаточное изоляционное расстояние (между контактами) для обеспечения безопасности, при котором невозможно возникновение электрической дуги.

### Области применения

Выключатели-разъединители обычно применяются в следующих случаях:

- главные разъединители в распределительных щитах;
- устройства коммутации и защиты линий, шин или групп оборудования;
- секционные выключатели;
- главные разъединители групп оборудования;
- главные групповые выключатели для коммутации и защиты двигателей;
- местные устройства для изоляции маломощных щитов.

### Защита

Разъединитель не может автоматически отключить ток короткого замыкания или перегрузки. Поэтому каждый выключатель-разъединитель должен быть защищен со стороны питания с помощью скоординированного устройства защиты от КЗ. Автоматические выключатели, пригодные к применению в качестве защиты для каждого выключателя-разъединителя, указаны в брошюре «Таблицы координации аппаратов защиты и управления».

### Категория применения <sup>(G2.11)</sup>

Стандарт CEI EN 60947-3 определяет категории применения разъединителей согласно следующей таблице. Разъединители Tmax XT соответствуют категориям применения AC21A, AC22A и AC23A.

| Категория применения |                   |                                                                                    |
|----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Нечастые коммутации  | Частые коммутации | Типовые применения                                                                 |
| AC-21A               | AC-21B            | Коммутация активных нагрузок, включая умеренные перегрузки                         |
| AC-22A               | AC-22B            | Коммутация смешанных активных и индуктивных нагрузок, включая умеренные перегрузки |
| AC-23A               | AC-23B            | Коммутация цепей с двигателями или другими высокоиндуктивными нагрузками           |

## Характеристики выключателей-разъединителей

|                                                                                   |                                                         |          | XT1D                  | XT3D                  | XT4D                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Типоразмер <sup>(G2.1)</sup>                                                      |                                                         | [A]      | 160                   | 250                   | 250                             |
| Номинальный рабочий ток по категории AC21, Ie <sup>(G.2.12)</sup>                 |                                                         | [A]      | 160                   | 250                   | 250                             |
| Номинальный рабочий ток по категории AC22, Ie <sup>(G.2.12)</sup>                 |                                                         | [A]      | 160                   | 250                   | 250                             |
| Номинальный рабочий ток по категории AC23, Ie <sup>(G.2.12)</sup>                 |                                                         | [A]      | 125                   | 200                   | 200                             |
| Полюса                                                                            |                                                         | [кол-во] | 3, 4                  | 3, 4                  | 3, 4                            |
| Номинальное рабочее напряжение, Ue <sup>(G2.4)</sup>                              | (Переменный ток) 50–60 Гц                               | [В]      | 690                   | 690                   | 690                             |
|                                                                                   | (Постоянный ток)                                        | [В]      | 500                   | 500                   | 500                             |
| Номинальное напряжение изоляции, Ui <sup>(G2.5)</sup>                             |                                                         | [В]      | 800                   | 800                   | 800                             |
| Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, Uimp <sup>(G2.6)</sup>           |                                                         | [кВ]     | 8                     | 8                     | 8                               |
| Испытательное напряжение промышленной частоты в течение 1 мин                     |                                                         | [В]      | 3000                  | 3000                  | 3000                            |
| Номинальная включающая способность на КЗ, Icm <sup>(G2.10)</sup>                  | (мин), только выключатель-разъединитель                 | [кА]     | 2,8                   | 5,3                   | 5,3                             |
|                                                                                   | (макс) с автоматическим выключателем на стороне питания | [кА]     | 187                   | 105                   | 105                             |
| Номинальный кратковременно выдерживаемый ток в течение 1 с, Icw <sup>(G2.9)</sup> |                                                         | [кА]     | 2                     | 3,6                   | 3,6                             |
| Исполнения                                                                        |                                                         |          | Стационарный, втычной | Стационарный, втычной | Стационарный, втычной, выкатной |

Координация выключателей-разъединителей

|                 |            |     | Сторона нагрузки | XT1D | XT3D | XT4D |
|-----------------|------------|-----|------------------|------|------|------|
|                 |            |     | Icw [kA]         | 2    | 3,6  | 3,6  |
| Сторона питания | Исполнение | Icu | Iu Ith           | 160  | 250  | 250  |
| XT1             | B          | 18  | 160              | 18   | 18   | 18   |
|                 | C          | 25  |                  | 25   | 25   | 25   |
|                 | N          | 36  |                  | 36   | 36   | 36   |
|                 | S          | 50  |                  | 50   | 50   | 50   |
|                 | H          | 70  |                  | 70   | 70   | 70   |
| XT2             | N          | 36  | 160              | 36   | 36   | 36   |
|                 | S          | 50  |                  | 50   | 50   | 50   |
|                 | H          | 70  |                  | 70   | 70   | 70   |
|                 | L          | 120 |                  | 120  | 120  | 120  |
|                 | V          | 200 |                  | 150  | 150  | 150  |
| XT3             | N          | 36  | 250              |      |      | 36   |
|                 | S          | 50  |                  |      |      | 50   |
| XT4             | N          | 36  | 160<br>250       |      |      | 36   |
|                 | S          | 50  |                  |      |      | 50   |
|                 | H          | 70  |                  |      |      | 70   |
|                 | L          | 120 |                  |      |      | 120  |
|                 | V          | 150 |                  |      |      | 150  |

---

## Специальное применение

### Установки 400 Гц

---

Используемые в системах распределения автоматические выключатели могут применяться на частотах, отличных от 50/60 Гц (частоты, при которых справедливы номинальные характеристики аппаратов), при условии использования соответствующих коэффициентов снижения номинальных параметров.

На частоте 400 Гц рабочие характеристики автоматических выключателей изменяются с учетом следующего:

- усиление скин-эффекта и увеличение индуктивного реактивного сопротивления, прямо пропорциональное частоте, приводит к перегреву проводников и медных компонентов в выключателе, которые проводят ток;
- удлинение петли гистерезиса и снижение величины магнитного насыщения с последующим изменением сил, связанных с электромагнитным полем при тех же значениях тока.

Как правило, эти явления оказывают влияние как на характеристики термомангнитных расцепителей защиты, так и на коммутационную группу автоматического выключателя.

См. дополнительную информацию в «Справочнике по электрооборудованию» компании АББ.

Все автоматические выключатели серии SACE Tmax XT, оснащенные **термомангнитными или электронными расцепителями защиты** (за исключением версий Ekip M-I, Ekip M-LIU, Ekip M-LRIU), могут применяться в установках 400 Гц. Номиналы на 10 А и 25 А для применения при 400 Гц доступны только по запросу.

За дополнительной информацией о снижении номинальных характеристик следует обращаться в компанию АББ.

## Применение на постоянном токе

Автоматические выключатели и выключатели-разъединители Tmax XT могут применяться в цепях постоянного тока от 12 В до 500 В пост. тока (о применении до 750В пост. тока консультируйтесь в АББ).

Стандартные аппараты с термомангнитными расцепителями защиты способны осуществлять защиту от перегрузок и КЗ цепей постоянного тока от 1А до 250А.

Тип соединения полюсов зависит от системы распределения (системы заземления полярностей).

Аппараты Tmax XT также позволяют строить надёжные и безопасные установки постоянного тока за счёт реализации энергетической селективности.

За информацией о таблицах селективности на постоянном токе обращайтесь в АББ

Всю необходимую техническую информацию о применении аппаратов Tmax XT, Tmax, и Emax DC Вы можете найти в технической брошюре "Низковольтное оборудование. Автоматические выключатели АББ для применений на постоянном токе".

# Специальное применение

## Системы диспетчеризации

Автоматические выключатели в литом корпусе XT2 и XT4, оснащенные электронным расцепителем защиты Ekip LSI, Ekip LSIg или Ekip M-LRIU, могут быть интегрированы в систему диспетчеризации для контроля и управления электрическими и технологическими установками.

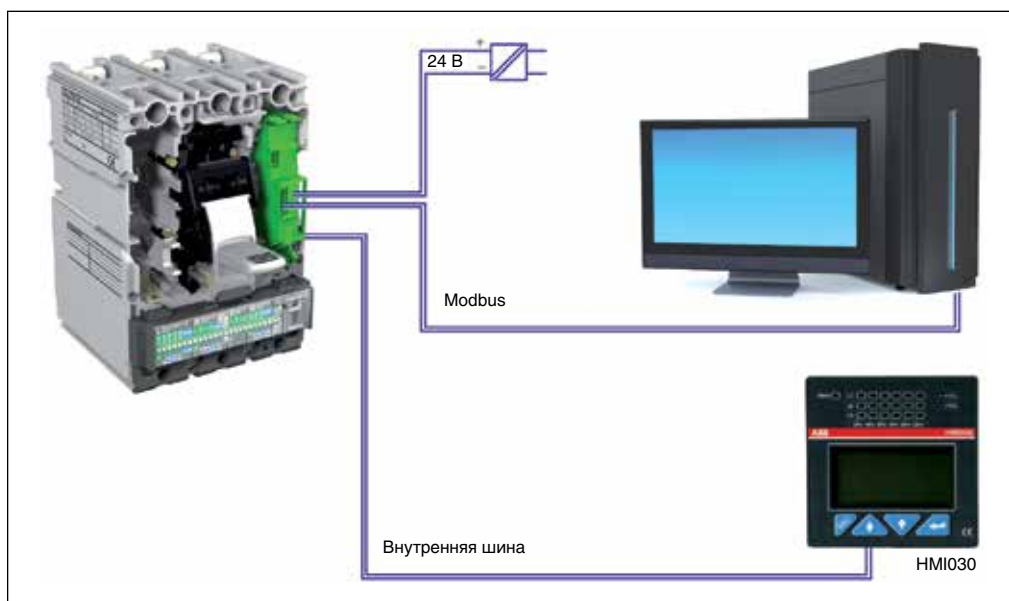
Для автоматических выключателей XT2 и XT4 с терромагнитными расцепителями защиты, установка модуля Ekip Com и моторного привода с электронным управлением позволяет передавать информацию о состоянии выключателя и дистанционно управлять им.

Автоматические выключатели XT2 и XT4 поддерживают интеграцию в сети связи<sup>(G5.4)</sup> со следующими протоколами:

- Modbus RTU (стандартный протокол АББ SACE);
- ProfiBus-DP (применяется с устройствами АББ SACE, вместе с аксессуаром EP010);
- DeviceNet (применяется с устройствами АББ SACE, вместе с аксессуаром EP010).

Для коммуникации используются следующие аксессуары:

- модуль связи Ekip Com, имеющий встроенные дополнительные контакты. Более подробное описание этих аксессуаров приведено в разделе «Аксессуары»;
- моторный привод MOE-E в электронном исполнении;
- EP010 – разъем Field Bus Plug.

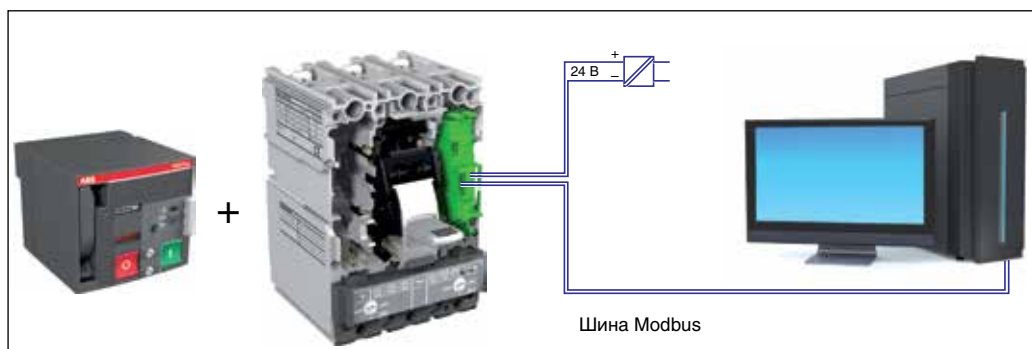


**Конфигурация 1: Диспетчеризация (электронный расцепитель защиты и модуль Ekip Com)**  
Аксессуар Ekip Com, размещенный в правом гнезде автоматического выключателя, соединен с расцепителем защиты Ekip LSI, Ekip LSIg Ekip, E-LSIG или Ekip M-LRIU с помощью разъема из комплекта поставки. Из модуля Ekip Com выходят шесть проводов, два из которых используются для вспомогательного питания, два – для соединения с шиной Modbus и два – для подключений к внутренней шине данных.

Данная конфигурация позволяет:

- считывать измерения и уставки из электронного расцепителя защиты в дистанционном режиме;
- программировать электронный расцепитель защиты в дистанционном режиме;
- получать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/срабатывание) в дистанционном режиме;
- локально выводить информацию из расцепителя на дисплей HMI030.

Дополнительная информация по подключению указана в главе с описанием электрических схем.



### Конфигурация 2: Диспетчеризация и дистанционное управление

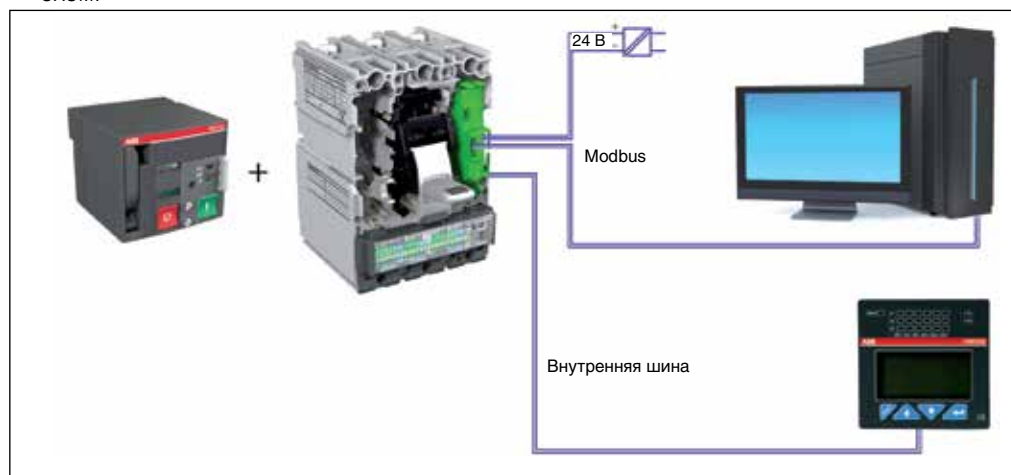
(термомагнитный расцепитель защиты или выключатель-разъединитель, модуль Ekip Com и моторный привод MOE-E)

Аксессуар Ekip Com, размещенный в правом гнезде автоматического выключателя, соединен с моторным приводом MOE-E с помощью разъема в задней части привода. Из блока Ekip Com выходят шесть проводов, два из которых используются для вспомогательного питания, два – для соединения с шиной Modbus и два - для подключений к внутренней шине данных.

Данная конфигурация позволяет:

- считывать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/срабатывание) в дистанционном режиме;
- размыкать/замыкать автоматический выключатель в дистанционном режиме.

Дополнительная информация по подключению указана в главе с описанием электрических схем.



### Конфигурация 3: Диспетчеризация и дистанционное управление

(электронный расцепитель защиты, модуль Ekip Com и моторный привод MOE-E)

Аксессуар Ekip Com, размещенный в правом гнезде автоматического выключателя, подключается к расцепителю защиты Ekip LSI, Ekip LSIg, Ekip E-LSIG или Ekip M-LRIU с помощью разъема из комплекта поставки и к моторному приводу MOE-E с помощью разъема в задней части привода. Из блока Ekip Com выходят шесть проводов, два из которых используются для вспомогательного питания, два – для соединения с шиной Modbus и два - для подключений к внутренней шине данных.

Данная конфигурация позволяет:

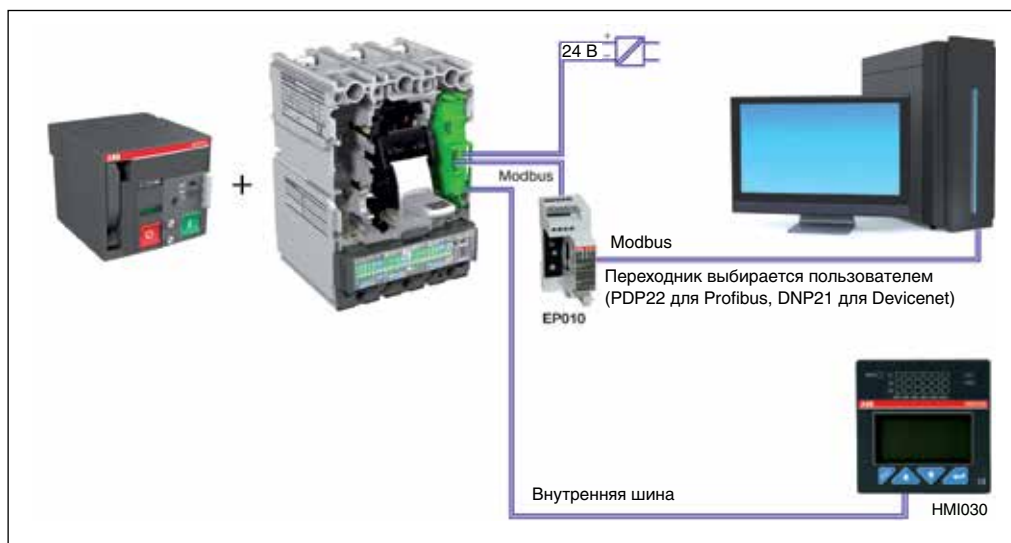
- считывать измерения и уставки из расцепителя в дистанционном режиме;
- программировать электронный расцепитель защиты в дистанционном режиме;
- считывать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/срабатывание) в дистанционном режиме;
- размыкать/замыкать автоматический выключатель в дистанционном режиме;
- локально выводить информацию из расцепителя на дисплей HMI030.

Дополнительная информация по подключению указана в главе с описанием электрических схем.



## Специальное применение

### Системы диспетчеризации



#### Конфигурация 4: Интерфейс EP010 – разъем Fieldbus Plug (электронный расцепитель защиты, модуль Ekip Com и интерфейс EP010)

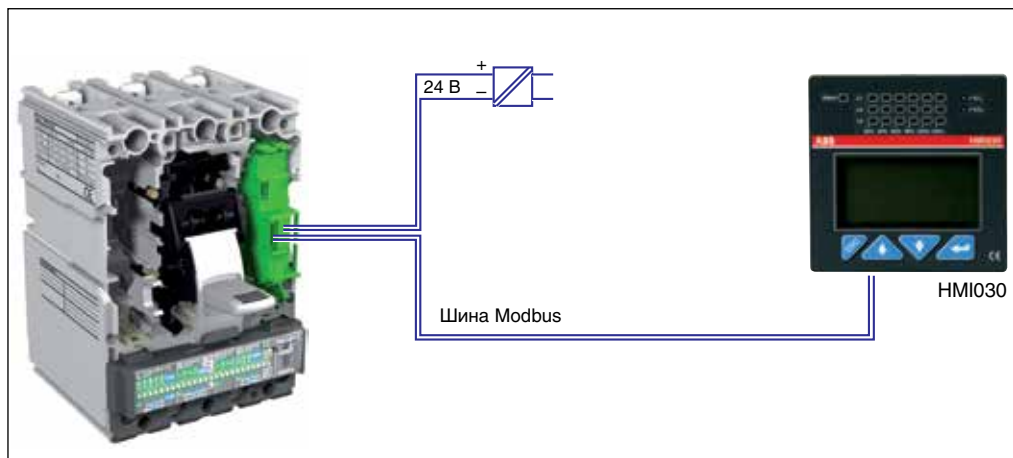
Аксессуар Ekip Com, размещенный в правом гнезде автоматического выключателя, подключается к расцепителю защиты Ekip LSI, Ekip LSIg, Ekip E-LSIG или Ekip M-LRIU с помощью разъема из комплекта поставки и к моторному приводу MOE-E с помощью разъема в задней части привода (подключение MOE-E является необязательным для данной конфигурации). Из блока Ekip Com выходят шесть проводов, два из которых используются для вспомогательного питания, два – для соединения с блоком преобразования интерфейсов EP010 и два - для подключений к внутренней шине данных.

Способ подключения блока EP010 к шине данных выбирается пользователем и зависит от типа используемого переходника Fieldbus plug.

С помощью данной конфигурации возможно:

- обеспечить коммуникацию автоматических выключателей Tmax XT в сети с протоколом Profibus или Devicenet;
- считывать измерения и уставки из расцепителя в дистанционном режиме;
- программировать электронный расцепитель защиты в дистанционном режиме;
- считывать информацию о состоянии автоматического выключателя (отключен/включен/срабатывание) в дистанционном режиме.
- размыкать/замыкать автоматический выключатель в дистанционном режиме;
- локально выводить информацию из расцепителя на дисплей HMI030.





**Конфигурация 5: интерфейс на лицевой панели щита  
(электронный расцепитель защиты, модуль Ekip Com и блок HMI030)**

С помощью автоматических выключателей XT2 и XT4, оснащенных электронным расцепителем защиты Ekip LSI, Ekip LSIg, Ekip E-LSIG или Ekip M-LRIU, при подключении интерфейсного блока HMI030, можно вывести непосредственно на дверцу щита информацию об основных измеренных электрических величинах и заданных уставках защит.

Следующие аксессуары необходимы для вывода информации непосредственно на лицевой панели распределительного щита:

- интерфейс HMI030;
- модуль связи Ekip Com.

Аксессуар Ekip Com, размещенный в правом гнезде автоматического выключателя, подключается к расцепителю защиты Ekip LSI, Ekip LSIg, Ekip E-LSIG или Ekip M-LRIU с помощью разъема из комплекта поставки. Из блока Ekip Com выходят шесть проводов, два из которых используются для вспомогательного питания, два – для соединения с интерфейсом HMI030 по внутренней шине данных и два остаются свободны для подключения к шине Modbus.

Данная конфигурация позволяет считывать измерения и уставки из электронного расцепителя защиты с помощью аксессуара HMI030, а также выводить аварийную сигнализацию, а также выводить аварийную сигнализацию.

Дополнительная информация по подключению различных устройств указана в главе с описанием электрических схем.

Измерения, сигнализация и доступные функции передачи данных

|                                                                                       | Ekip LSI<br>Ekip LSIG | Ekip M-LRIU | Ekip E-LSIG | Ekip LS/I<br>TM<br>Выключатель-<br>разъединитель |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------------|
| <b>Измерительные функции</b>                                                          |                       |             |             |                                                  |
| Фазные токи (I <sub>L1</sub> , I <sub>L2</sub> , I <sub>L3</sub> )                    | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Ток нейтрали (I <sub>N</sub> ) <sup>(1)</sup>                                         | ■                     |             | ■           |                                                  |
| Ток замыкания на землю (I <sub>g</sub> )                                              | ■ <sup>(1)</sup>      | ■           | ■           |                                                  |
| Линейное напряжение (V <sub>12</sub> -V <sub>23</sub> -V <sub>31</sub> )              |                       |             | ■           |                                                  |
| Фазное напряжение (V <sub>1N</sub> -V <sub>2N</sub> -V <sub>3N</sub> ) <sup>(2)</sup> |                       |             | ■           |                                                  |
| Частота                                                                               |                       |             | ■           |                                                  |
| Мощность (активная P, реактивная Q, полная S), суммарная и фазная <sup>(2)</sup>      |                       |             | ■           |                                                  |
| Коэффициент мощности (суммарный и пофазно) <sup>(2)</sup>                             |                       |             | ■           |                                                  |
| Энергия (активная, реактивная, полная), суммарная <sup>(2)</sup>                      |                       |             | ■           |                                                  |
| Гармонический анализ (THD, спектр)                                                    |                       |             | ■           |                                                  |
| <b>Состояние выключателя</b>                                                          |                       |             |             |                                                  |
| Состояние (разомкнут, замкнут, сработал)                                              | ■                     | ■           | ■           | ■                                                |
| Режим настроек (местный, дистанционный)                                               | ■                     |             | ■           |                                                  |
| Уставки параметров защиты                                                             | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Тепловая память                                                                       | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| <b>Эксплуатационная информация</b>                                                    |                       |             |             |                                                  |
| Общее количество операций                                                             | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Общее количество срабатываний защит                                                   | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Общее количество тестов срабатывания                                                  | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Общее количество ручных операций                                                      | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Количество аварийных несрабатываний                                                   | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Зарегистрированные данные о последнем срабатывании                                    | 20                    | 20          | 20          |                                                  |
| <b>Аварийные сигналы</b>                                                              |                       |             |             |                                                  |
| Срабатывание защиты I                                                                 | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Отсчет времени и срабатывание защиты S                                                | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Отсчет времени и срабатывание защиты L                                                | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Отсчет времени и срабатывание защиты G                                                | ■ <sup>(1)</sup>      | ■           | ■           |                                                  |
| Отсчет времени и срабатывание защит R, U                                              |                       | ■           |             |                                                  |
| Предаварийная сигнализация защиты L <sup>(3)</sup>                                    | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| <b>Сигналы самодиагностики</b>                                                        |                       |             |             |                                                  |
| Команда разъединения не выполнена                                                     | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Обрыв цепи отключающей катушки                                                        | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| <b>Команды управления</b>                                                             |                       |             |             |                                                  |
| Замыкание/размыкание выключателя (с приводом MOE-E)                                   | ■                     | ■           | ■           | ■                                                |
| Сброс механизма выключателя после срабатывания (с приводом MOE-E)                     | ■                     | ■           | ■           | ■                                                |
| Сброс расцепителя после срабатывания                                                  | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Проверка срабатывания защиты                                                          | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| Настройка параметров защиты                                                           | ■                     | ■           | ■           |                                                  |
| <b>Контроль состояния</b>                                                             |                       |             |             |                                                  |
| Изменение состояния выключателя, расцепителя защиты и всех аварийных сигналов         | ■                     | ■           | ■           |                                                  |

<sup>(1)</sup> Только для расцепителя Ekip LSIG

<sup>(2)</sup> Доступно только при подключении нейтрали

<sup>(3)</sup> 90%I<sub>n</sub> < I < 105%I<sub>n</sub>