

Руководство по эксплуатации

Автоматические выключатели ВА-СЭЩ-ТД ВА-СЭЩ-ТС

:

(8182)63-90-72
+7(7172)727-132
(4722)40-23-64
(4832)59-03-52
(423)249-28-31
(844)278-03-48
(8172)26-41-59
(473)204-51-73
(343)384-55-89
(4932)77-34-06
(3412)26-03-58
(843)206-01-48

(4012)72-03-81
(4842)92-23-67
(3842)65-04-62
(8332)68-02-04
(861)203-40-90
(391)204-63-61
(4712)77-13-04
(4742)52-20-81
(3519)55-03-13
(495)268-04-70
(8152)59-64-93
(8552)20-53-41

(831)429-08-12
(3843)20-46-81
(383)227-86-73
(4862)44-53-42
(3532)37-68-04
(8412)22-31-16
(342)205-81-47
- - (863)308-18-15
(4912)46-61-64
(846)206-03-16
- (812)309-46-40
(845)249-38-78

(4812)29-41-54
(862)225-72-31
(8652)20-65-13
(4822)63-31-35
(3822)98-41-53
(4872)74-02-29
(3452)66-21-18
(8422)24-23-59
(347)229-48-12
(351)202-03-61
(8202)49-02-64
(4852)69-52-93

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Описание и работа | 4 |
| 1.1 Назначение изделия | 4 |
| 1.2 Технические характеристики | 6 |
| 1.3 Состав изделия | 7 |
| 1.4 Устройство и работа | 8 |
| 1.5 Маркировка | 28 |
| 1.6 Упаковка | 28 |
| 2 Описание и работа составных частей выключателя | 29 |
| 2.1 Расцепители | 29 |
| 2.2 Вспомогательные блок-контакты | 49 |
| 2.3 Моторный привод | 52 |
| 2.4 Комплект втычного цоколя | 57 |
| 2.5 Поворотные рукоятки | 60 |
| 3 Условия эксплуатации | 71 |
| 3.1 Перенос, хранение и монтаж выключателей | 71 |
| 3.2 Окружающие условия среды | 71 |
| 3.3 Транспортирование и хранение | 72 |
| 3.4 Утилизация | 73 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и правилами эксплуатации автоматических выключателей серии ВА-СЭЩ- TD, TS.

Надежность и долговечность выключателей обеспечивается соблюдением режимов и условий эксплуатации, выполнением всех требований, изложенных в настоящем РЭ.

Выключатели соответствуют требованиям ТУ 3422-094-15356352-2007.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Автоматические выключатели низкого напряжения серии ВА-СЭЩ-ТД, ВА-СЭЩ-ТS предназначены для установки в шкафах комплектных распределительных устройств, на панелях и в отдельных шкафах внутренней установки собственных нужд атомных и тепловых электростанций и других объектов народного хозяйства.

Автоматические выключатели низкого напряжения серии ВА-СЭЩ-ТД, ВА-СЭЩ-ТS (выключатели) используются:

- в качестве вводных и фидерных выключателей в трехфазных распределительных устройствах;
- для включения и защиты сетей, электродвигателей, генераторов, трансформаторов, конденсаторов;
- для оперативных включений и отключений, аварийного отключения потребителей электрической энергии;
- в качестве разъединителей нагрузки.

Автоматические выключатели серии ВА-СЭЩ-ТД и ВА-СЭЩ-ТS и их вспомогательные устройства стойки к воздействию внешних климатических факторов и соответствуют требованиям тропического исполнения и категории размещения - ТЗ по ГОСТ 15150, МЭК 68-2-1, МЭК 68-2-2, МЭК 68-2-11.

Выключатели предназначены для работы в следующих условиях:




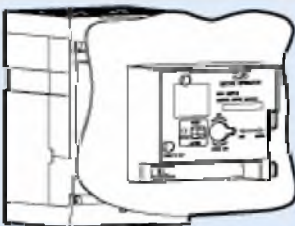
- нижнее значение температуры окружающего воздуха -40°C (при хранении -40°C);
- верхнее значение температуры окружающего воздуха $+70^{\circ}\text{C}$ (при хранении $+85^{\circ}\text{C}$);
- верхнее значение относительной влажности 98% при температуре 35°C ;
- окружающая среда не содержит газы, жидкости и пыль в концентрациях, нарушающих работу выключателей - тип атмосферы II и III в соответствии с ГОСТ 15150;
- степень загрязнения промышленными выбросами - IV в соответствии с ГОСТ Р 50030.1;
- место установки выключателя защищено от попадания воды, масла и эмульсии;
- высота установки над уровнем моря до 2000 м.

Автоматические выключатели серии ВА-СЭЩ-ТД и ВА-СЭЩ-ТS стойки к воздействию механических факторов по группе условий эксплуатации М-2 по ГОСТ 17516.1 (ускорение 0,5g при частоте от 0,5 до 100 Гц).

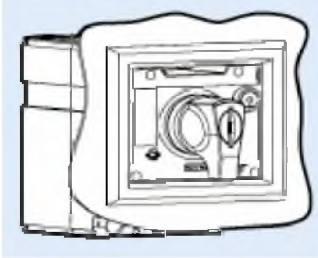
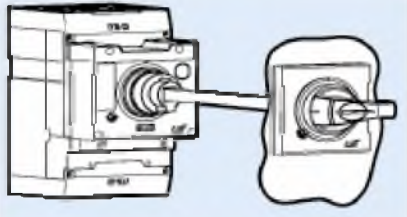
Степени защиты выключателей от воздействия окружающей среды и персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, при установке в распределительном шкафу приведены в таблице 1 в зависимости от его комплектации и соответствует МЭК 664.

Стационарные выключатели в базовой комплектации имеют степень защиты IP20. Степень защиты IP65 достигается, если автоматический выключатель установлен в комплектном устройстве и снабжен выносной поворотной рукояткой управления, выведенной на дверцу.

Таблица 1. Степени защиты автоматических выключателей

| Тип | IP | Защита оборудования |
|---|-----------------|---|
|  <p>Автоматический выключатель</p> | IP 20 | От проникновения твердых предметов диаметром 12,5 мм. Щуп, представляющий собой сферу диаметром 12,5 мм, не должен проходить через отверстие в корпусе |
|  <p>Автоматический выключатель с крышкой силовых выводов</p> | IP 30 | От проникновения твердых предметов диаметром 2,5 мм |
|  <p>Автоматический выключатель втычного исполнения</p> | IP 20 или IP 30 | От проникновения твердых предметов диаметром 12,5 мм. Щуп, представляющий собой сферу диаметром 12,5 мм, не должен проходить через отверстие в корпусе* |
|  <p>Автоматический выключатель с выступающим обрамлением на лицевой панели, уплотняющее отверстие для рукоятки при креплении аппарата в или на двери комплектного устройства</p> | IP 40 | От проникновения твердых предметов диаметром 1,0 мм |
|  <p>Автоматический выключатель с выступающим обрамлением на лицевой панели и с электродвигателем взвода пружинного привода</p> | IP 40 | От проникновения твердых предметов диаметром 1,0 мм |

Продолжение таблицы 1. Степени защиты автоматических выключателей

| Тип | IP | Защита оборудования |
|---|-------|---|
|  <p data-bbox="272 539 735 674">Автоматический выключатель с выступающим обрамлением на лицевой панели и со стандартной поворотной рукояткой</p> | IP 40 | От проникновения твердых предметов диаметром 1,0 мм |
|  <p data-bbox="272 913 735 1055">Автоматический выключатель с выступающим обрамлением на лицевой панели и с выносной поворотной рукояткой</p> | IP 65 | Полная защита от проникновения пыли и от воздействия водяных струй с любого направления |

Примечание: * - для автоматического выключателя в собранном виде с установленными на свое место крышками.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальное напряжение и род тока:

- номинальное напряжение до 690 В переменного тока частотой 50 и 60 Гц;
- номинальное напряжение до 500 В постоянного тока.

1.2.2 Номинальный ток выключателей от 16 до 800 А.

Табличка с техническими характеристиками представлена на рисунке 1.

| <p>TS 250L</p> <p>Ui 750V Uimp 8kV</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ue(V)</th> <th>Icu(kA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>220/240</td> <td>~ 200 kA</td> </tr> <tr> <td>380/415</td> <td>~ 150 kA</td> </tr> <tr> <td>440/460</td> <td>~ 120 kA</td> </tr> <tr> <td>480/500</td> <td>~ 85 kA</td> </tr> <tr> <td>660/690</td> <td>~ 20 kA</td> </tr> <tr> <td>250</td> <td>~ 100 kA</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ics = 100% Icu</p> <p>50/60Hz</p> <p>IEC 60947-2 Cat. A</p> | Ue(V) | Icu(kA) | 220/240 | ~ 200 kA | 380/415 | ~ 150 kA | 440/460 | ~ 120 kA | 480/500 | ~ 85 kA | 660/690 | ~ 20 kA | 250 | ~ 100 kA | <p>— Модель (номинал и характеристика тока отключения)</p> <p>— Типовые характеристики</p> <p>Ui - номинальное напряжение изоляции</p> <p>Uimp - номинальное импульсное напряжение изоляции</p> <p>Ue - номинальное рабочее напряжение</p> <p>Icu - полный ток отключения</p> <p>Ics - номинальный ток отключения</p> <p>— Частота сети</p> |
|---|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|-----|----------|--|
| Ue(V) | Icu(kA) | | | | | | | | | | | | | | |
| 220/240 | ~ 200 kA | | | | | | | | | | | | | | |
| 380/415 | ~ 150 kA | | | | | | | | | | | | | | |
| 440/460 | ~ 120 kA | | | | | | | | | | | | | | |
| 480/500 | ~ 85 kA | | | | | | | | | | | | | | |
| 660/690 | ~ 20 kA | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | ~ 100 kA | | | | | | | | | | | | | | |

Рисунок 1. Табличка с техническими характеристиками

1.2.3 Исполнение выключателей TD, TS по числу полюсов – двухполюсное, трехполюсное и четырехполюсное.

1.2.4 Исполнение выключателей TD, TS по типоразмеру корпусов – четыре типоразмера корпусов 160, 250, 630, 800 АФ, в зависимости от номинального тока.

1.2.5 Типы расцепителей автоматических выключателей TD, TS представлены в таблице 2.

1.2.6 Вид управления выключателями:

- дистанционное управление;
- ручное управление.

1.2.7 Способ установки выключателей:

- стационарный;
- втычной.

Таблица 2. Типы расцепителей автоматических выключателей

| Типоразмер корпуса | | Номинальный ток In, [A] | | | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-----|
| | | Теплоэлектромагнитный расцепитель | | | | Электронный расцепитель | | DSU |
| | | FTU | FMU | ATU | MTU | ETS | ETM | |
| TD100 | Встроенный | 16, 20, 25, 32, 40, | 16, 20, 25, 32, 40, | - | - | - | - | - |
| | | 50, 63, 80, 100 | 50, 63, 80, 100 | - | - | - | - | - |
| TD160 | | 100, 125, 160 | 100, 125, 160 | - | - | - | - | 160 |
| TS100 | Взрывозащищенный | 40, 50, 63, | 40, 50, 63, | - | 1.6, 3.2, 6.3, 12, | 40, 80 | - | 100 |
| | | 80, 100 | 80, 100 | - | 20, 32, 50, 63, 100 | - | - | - |
| TS160 | | 100, 125, 160 | 100, 125, 160 | 100, 125, 160 | 32, 50, 63, | 40, 80, 160 | - | 160 |
| | | | | | 100, 160 | | | |
| TS250 | | 125, 160, 200, 250 | 125, 160, 200, 250 | 125, 160, 200, 250 | 100, 160, 220 | 40, 80, 160, 250 | - | 250 |
| TS400 | | 300, 400 | 300, 400 | 300, 400 | 320 | 160, 250, 400 | 160, 250, 400 | 400 |
| TS630 | | 500, 630 | 500, 630 | 500, 630 | 500 | 160, 250, 400, 630 | 160, 250, 400, 630 | 630 |
| TS800 | | 700, 800 | 800 | 800 | 630 | 630, 800 | 630, 800 | 800 |

| Типы расцепителей | | |
|-------------------|--|---|
| FTU | | • С нерегулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей |
| FMU | | • С регулируемой уставкой теплового и нерегулируемой уставкой электромагнитного расцепителя |
| ATU | | • С регулируемыми уставками теплового и электромагнитного расцепителей |
| MTU | | • Только с электромагнитным расцепителем |
| ETS | | • Электронный (LSI) |
| ETM | | • Электронный (LSIG, амперметр, интерфейс связи, логическая селективность) |
| DSU | | • Выключатель-разъединитель |

1.3 Состав изделия

Основными сборочными элементами выключателя (рисунок 2) являются:

- механизм выключателя 1 (рисунок 3);
- расцепитель (с кнопкой проверки срабатывания 2) (рисунки 2 и 4);
- контактная система (рисунок 5);
- дугогасительная камера 3 (рисунок 2);
- выводы (рисунок 6);
- литой корпус 4 (рисунок 2).

Элемент ручного управления:

- рукоятка 5 (рисунок 2).

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Требования безопасности

Эксплуатацию изделия должен производить квалифицированный специалист.

Перед началом установки, подключения, эксплуатации и обслуживания устройства необходимо внимательно прочитать данное РЭ.

Во избежание несчастных случаев и неправильной работы устройства не устанавливать выключатель в условиях повышенной температуры, влажности, пыльности, агрессивных газов, повышенной вибрации и т.д.

Выключатель необходимо использовать только для напряжений и токов, указанных на табличке технических данных. Несоблюдение параметров может привести к сбою.

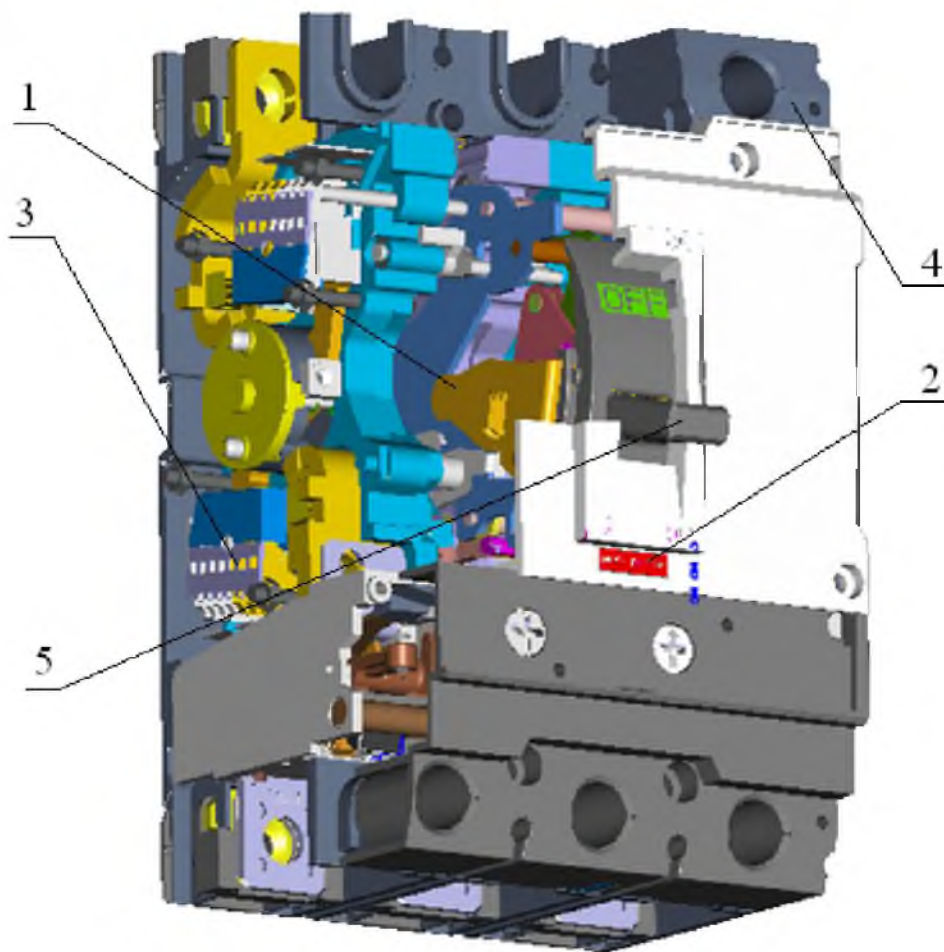


Рисунок 2. Автоматический выключатель

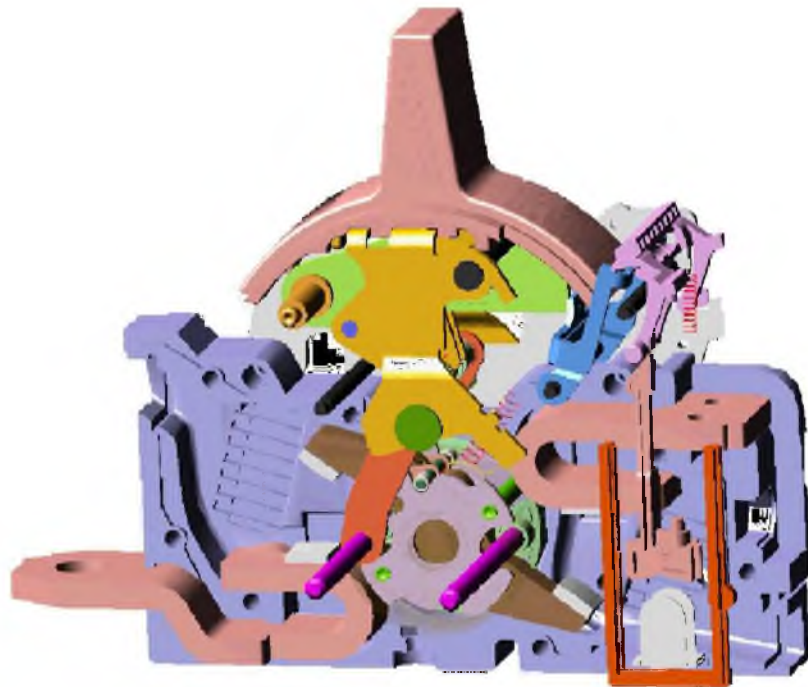


Рисунок 3. Механизм выключателя



Рисунок 4. Термомагнитный расцепитель

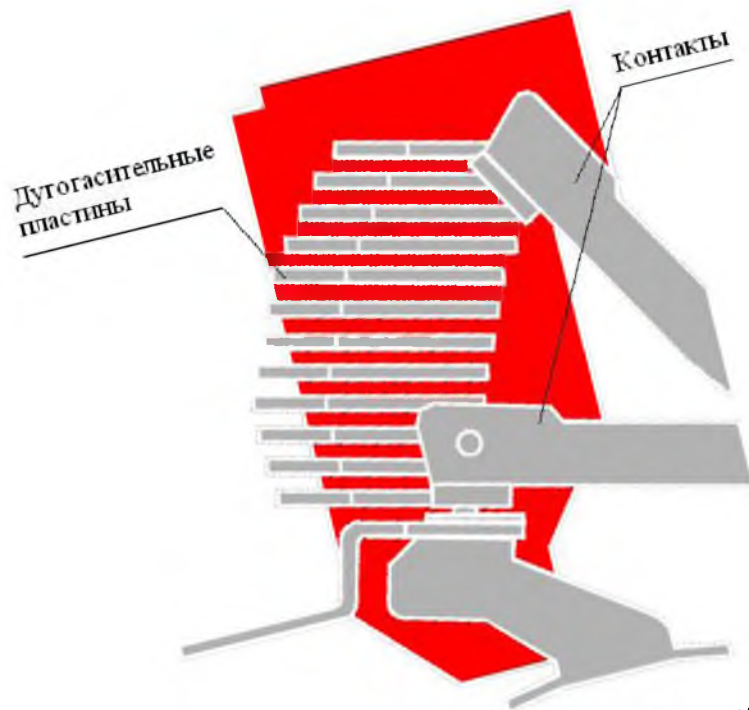


Рисунок 5. Контактная система



Рисунок 6. Выводы

Винт зажима затягивать с соответствующим крутящим моментом (рисунки 8, 13, 18, 23) во избежание перегрева.

Шины или наконечники кабелей, подключаемые к разным полюсам, должны быть параллельны друг другу.

При подсоединении нескольких выключателей рядом друг с другом, необходимо установить межфазные перегородки между выводами. В случае отсутствия межфазных перегородок изолировать открытые участки вводов или проводников трубчатой изоляцией или изоляционной лентой, либо закрыть их крышками (поставляются отдельно).

Если выключатель отключается в результате аварийного срабатывания, то необходимо устранить причину аварийного режима и включить его снова. Несоблюдение этого правила может привести к пожару.

Не прикасаться к оголенным контактам. Опасность удара током.

Необходимо соблюдать предосторожность при транспортировке и установке выключателя.

По истечению срока службы выключатель подлежит утилизации, как промышленные отходы.

Не присоединять алюминиевые выводы и контакты напрямую к выключателю. Такое присоединение может привести к коррозии и перегреву.

Не изменять конструкцию устройства, если это не предусмотрено инструкцией.

1.4.2 Общие сведения.

Исполнение выключателя стационарное и втычное.

В стационарном исполнении выключатель устанавливается на монтажную плату, для дистанционного управления комплектуется моторным приводом и к силовым шинам коммутируемой сети подключается с помощью выводов болтами с гайками.

В втычном исполнении выключатель устанавливается в фиксированную часть втычного выключателя.

Управление выключателем: ручное и дистанционное.

При ручном управлении включение и отключение выключателя осуществляется с помощью рукоятки на лицевой панели.

Рукоятка является указателем коммутационных положений:

- ON (ВКЛЮЧЕНИЕ);
- OFF (ОТКЛЮЧЕНИЕ);
- TRIP (СРАБОТАЛ).

Коммутационное положение «СРАБОТАЛ» - положение выключателя при его срабатывании, от действия сверхтоков. Включение автоматического выключателя после его срабатывания производится при перемещении рукоятки сначала в положение OFF (ОТКЛ), а затем в положение - ON (ВКЛ).

Если через автоматический выключатель будет протекать сверхток, то расцепитель отключит выключатель, даже если удерживать рукоятку в положении ON (ВКЛ).

Несмотря на то, что положение рукоятки не всегда соответствует состоянию выключателя, в общем случае она является указателем положения контактов.

Принудительное срабатывание выключателя для проверки работы вспомогательных контактов и функции возвращения в исходное состояние вручную осуществляется при нажатии кнопки проверки на лицевой панели.

1.4.3 Автоматические выключатели TD100, TD160 (таблица 3)

Таблица 3. Автоматические выключатели TD100, TD160

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| TD100 TD160 | | | |
| | | 2P : 2 шт. 3P : 4 шт. 4P : 6 шт. | 2P : 2 шт. (M4x75) 3P : 2 шт. (M4x75) 4P : 4 шт. (M4x75) |
| | | | 2P : 4 шт. (M8x20) 3P : 6 шт. (M8x20) 4P : 8 шт. (M8x20) |

Установочные размеры представлены на рисунке 7.

Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок показано на рисунке 8.

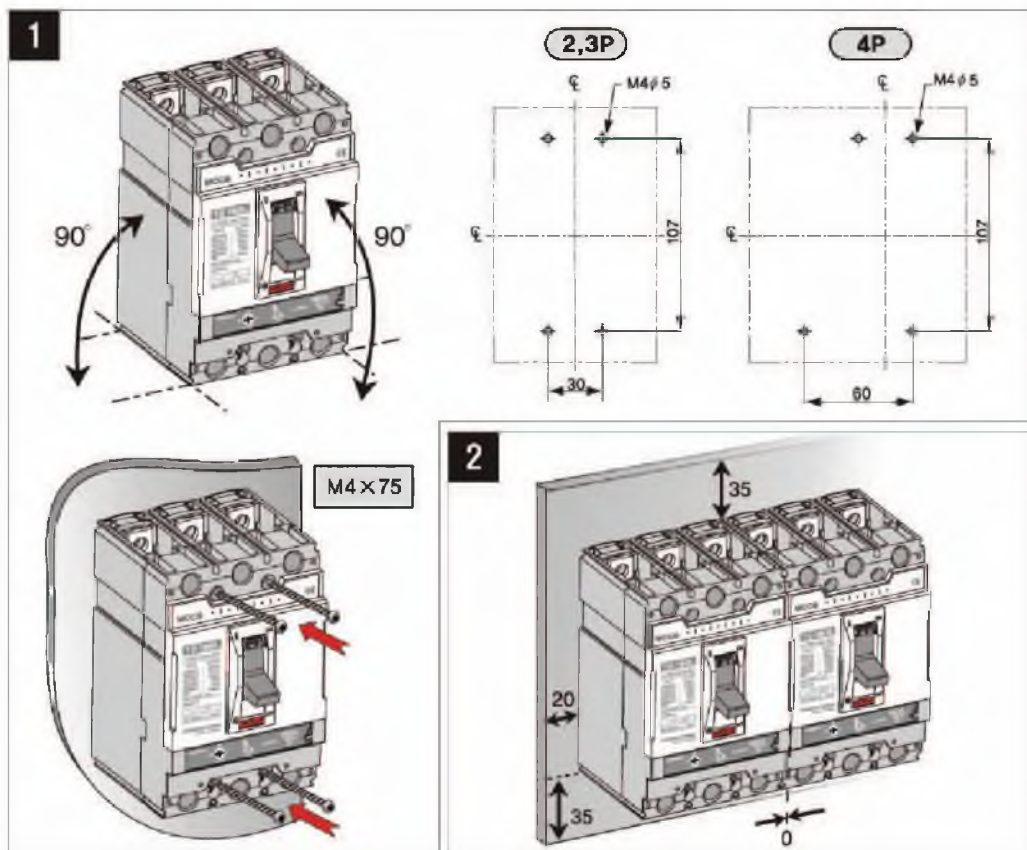


Рисунок 7. Установочные размеры TD100, TD160

На рисунке 9 представлена настройка расцепителя.

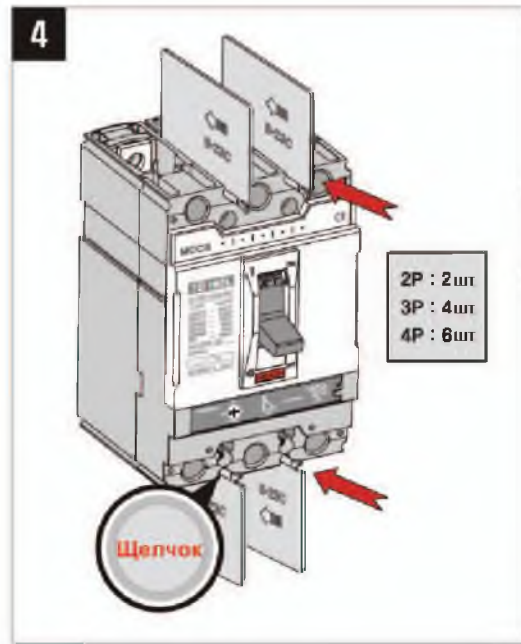
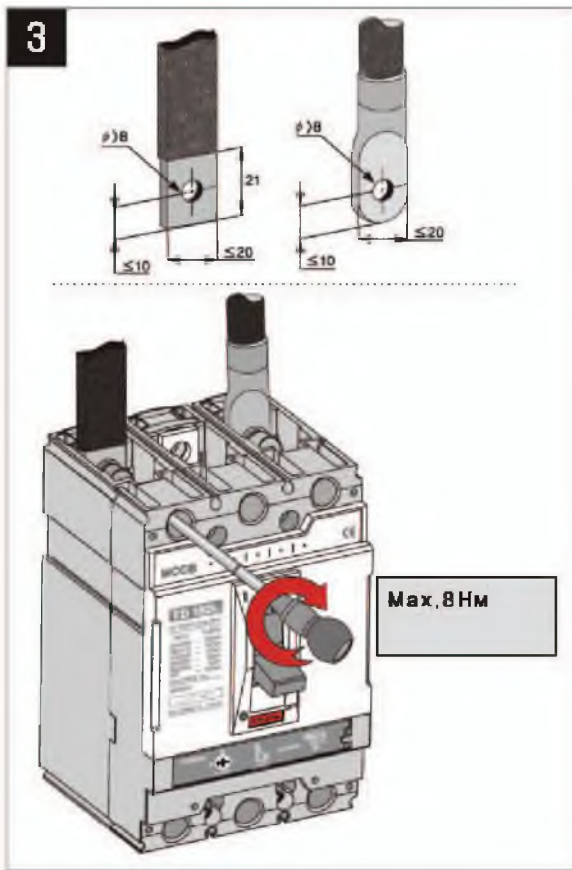


Рисунок 8. Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок

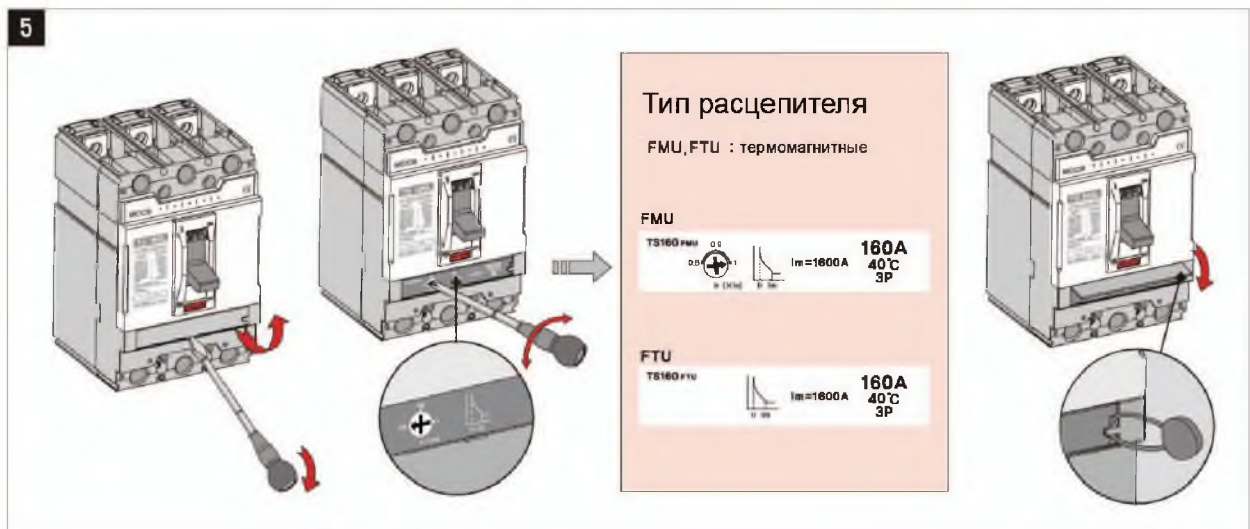


Рисунок 9. Настройка расцепителя

Установка крышек показана на рисунке 10.
На рисунке 11 показано ручное управление выключателя.

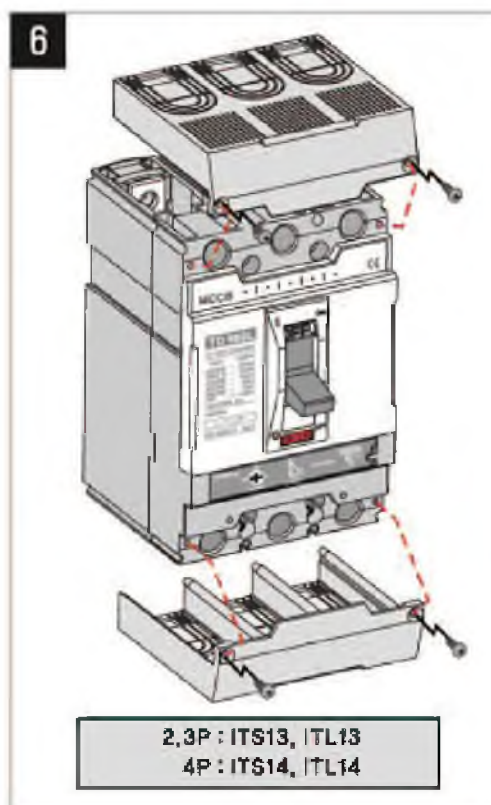


Рисунок 10. Установка крышек



Рисунок 11. Ручное управление выключателя

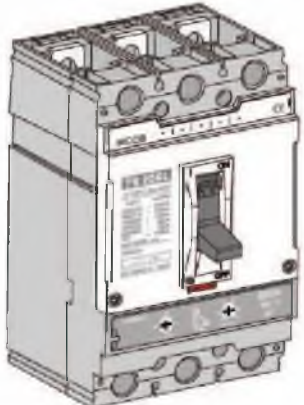



1.4.4 Автоматические выключатели TS100, TS160 и TS250 (таблица 4)
Установочные размеры представлены на рисунке 12.

Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок показано на рисунке 13.

На рисунке 14 представлена настройка расцепителя.

Установка крышек показана на рисунке 15.

Таблица 4. Автоматические выключатели TS100, TS160 и TS250

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| TS100 TS160 TS250 |  |  |  |
| | | 2P : 2 шт. 3P : 4 шт. 4P : 6 шт. | 2P : 2 шт. (M4x75) 3P : 2 шт. (M4x75) 4P : 4 шт. (M4x75) |
| | |  | 2P : 4 шт. (M8x20) 3P : 6 шт. (M8x20) 4P : 8 шт. (M8x20) |

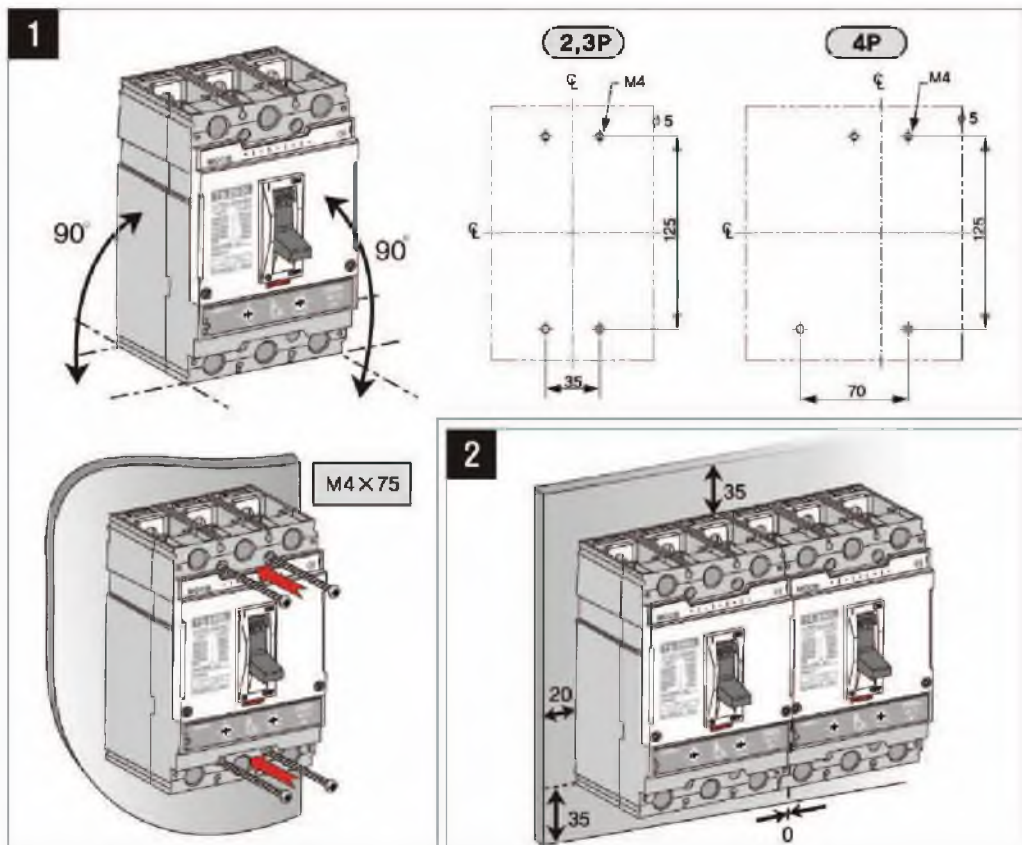


Рисунок 12. Установочные размеры TS100, TS160 и TS250

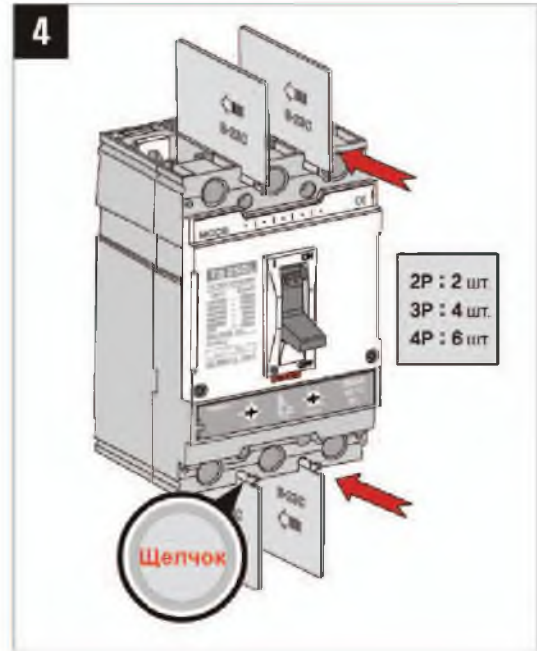
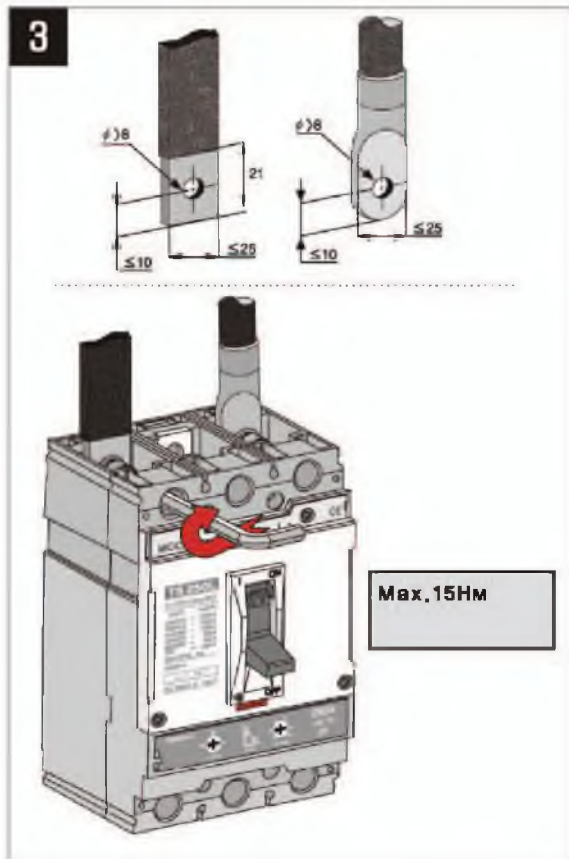


Рисунок 13. Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок

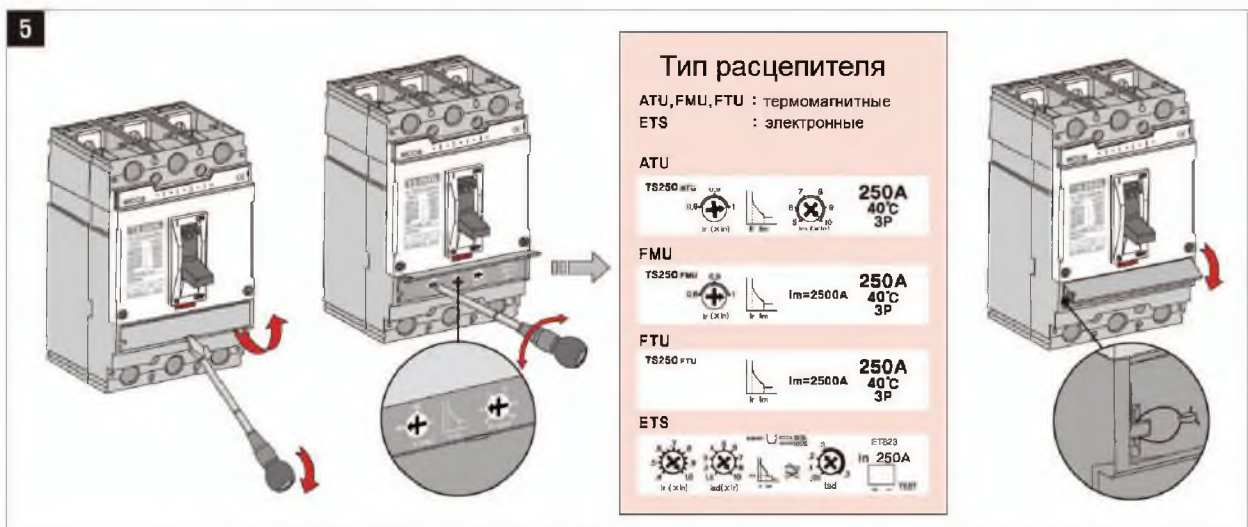


Рисунок 14. Настройка расцепителя

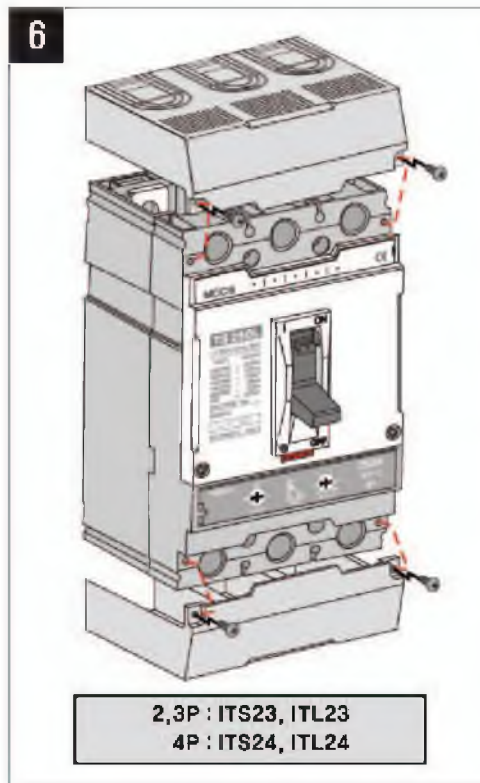


Рисунок 15. Установка крышек

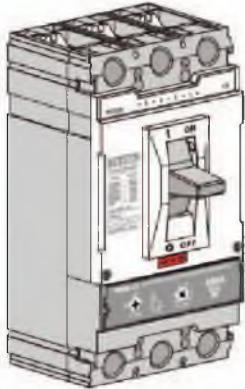



На рисунке 16 показано ручное управление выключателя.



Рисунок 16. Ручное управление выключателя

1.4.5 Автоматические выключатели TS400, TS630 (таблица 5)
 Установочные размеры представлены на рисунке 17.

Таблица 5. Автоматические выключатели TS400, TS630

| | | | |
|----------------|---|--|---|
| TS400 TS630 |  |  |  |
| | | 2P : 2 шт. 3P : 4 шт. 4P : 6 шт. | 4 шт. (M5x85, M5) |
| | |  | 2P : 4 шт. (M10x30) 3P : 6 шт. (M10x30) 4P : 8 шт. (M10x30) |

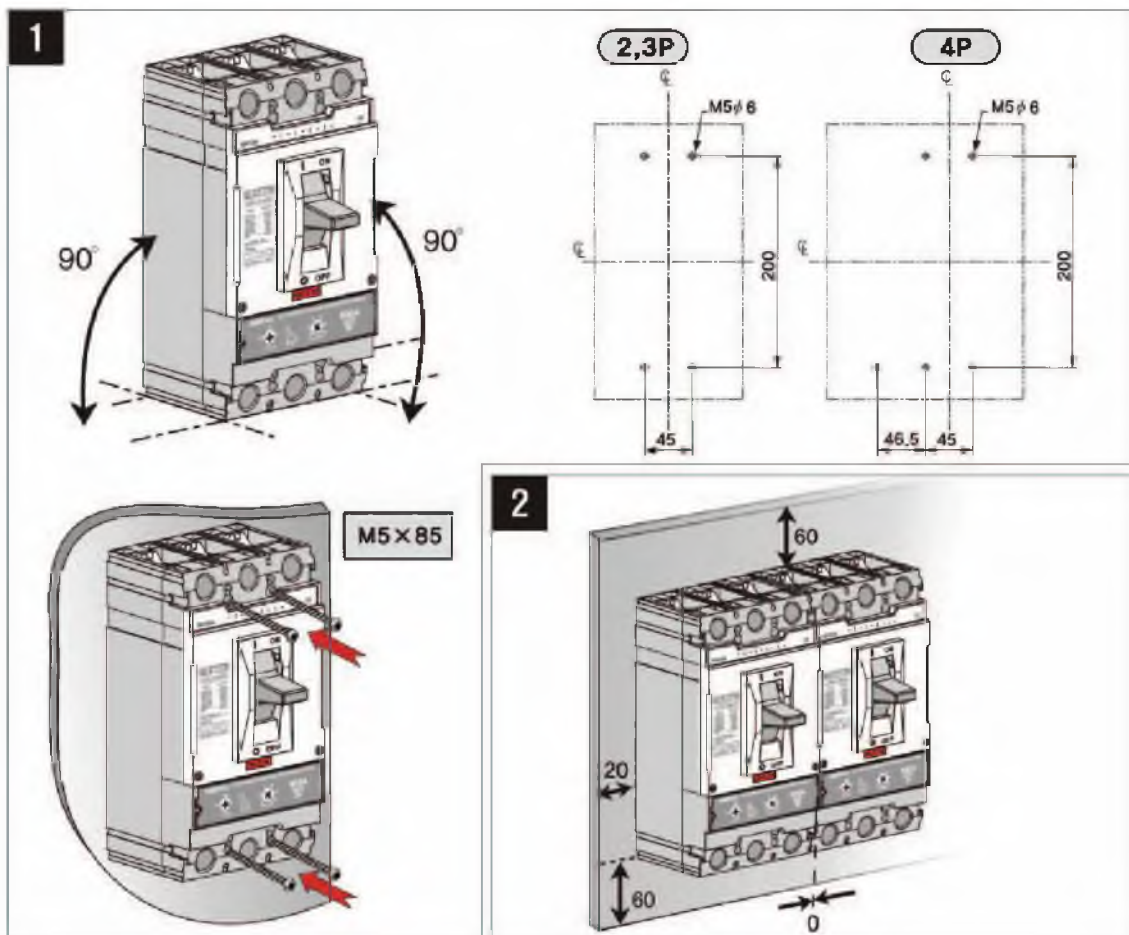


Рисунок 17. Установочные размеры TS400, TS630

Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок показано на рисунке 18.

На рисунке 19 представлена настройка расцепителя.

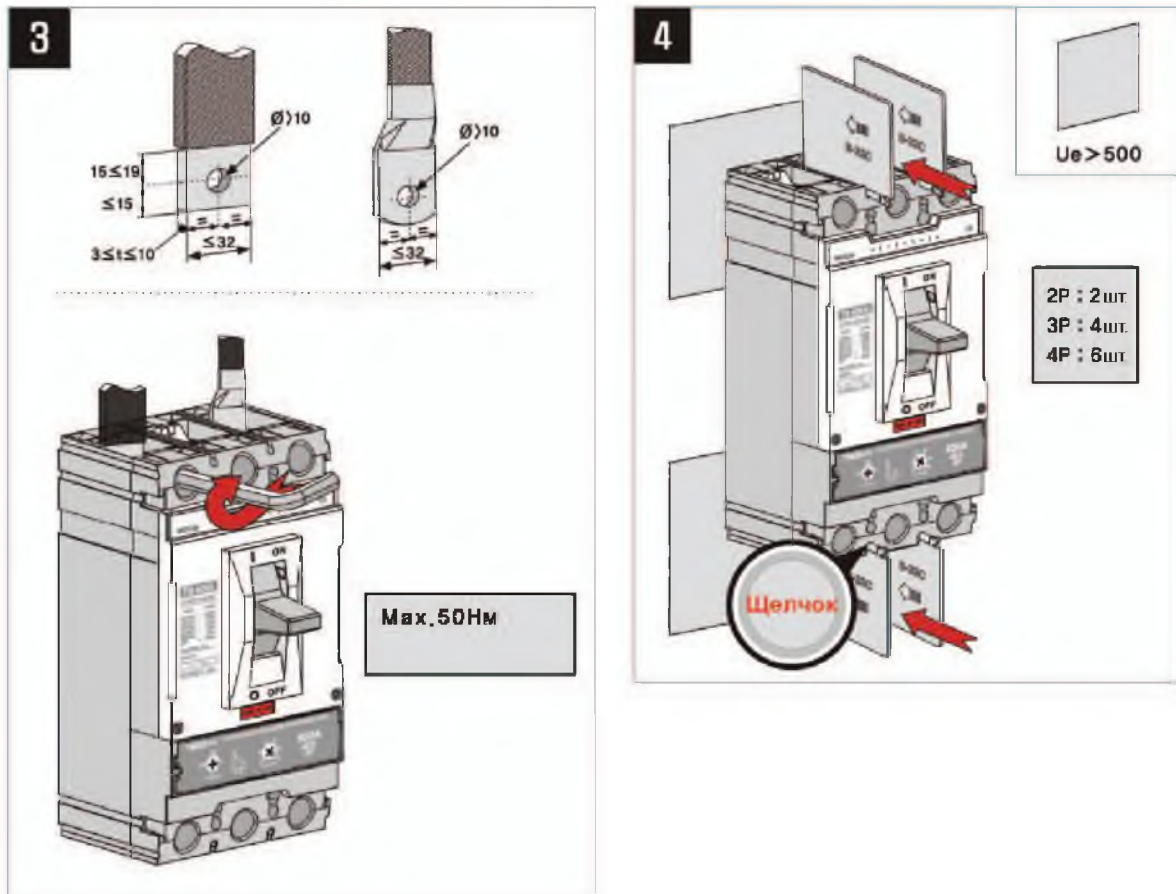


Рисунок 18. Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок

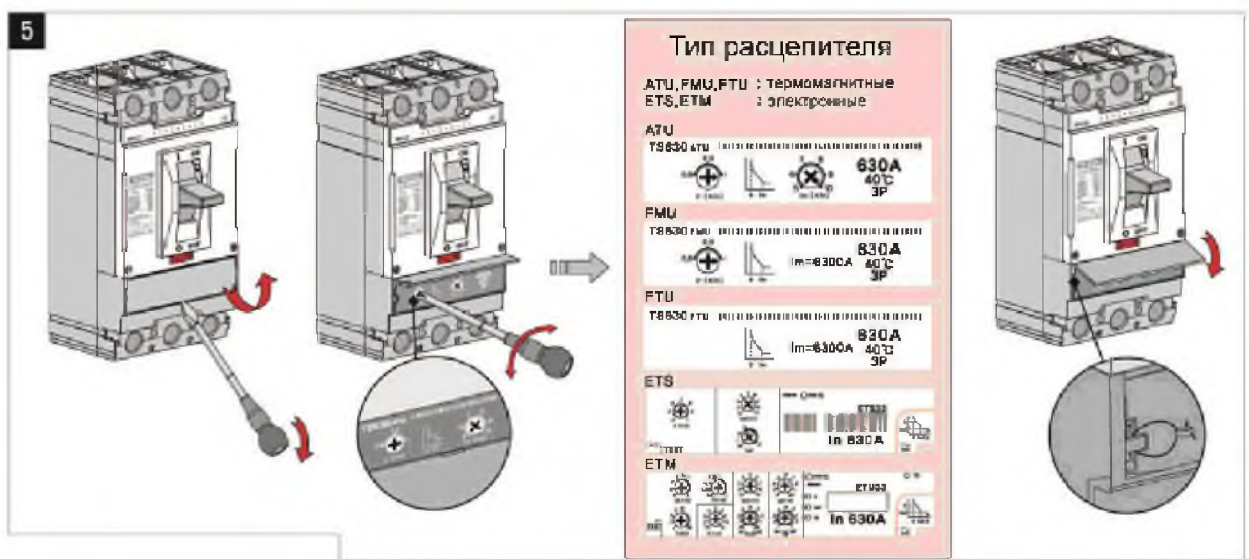


Рисунок 19. Настройка расцепителя

Установка крышек показана на рисунке 20.
На рисунке 21 показано ручное управление выключателя.

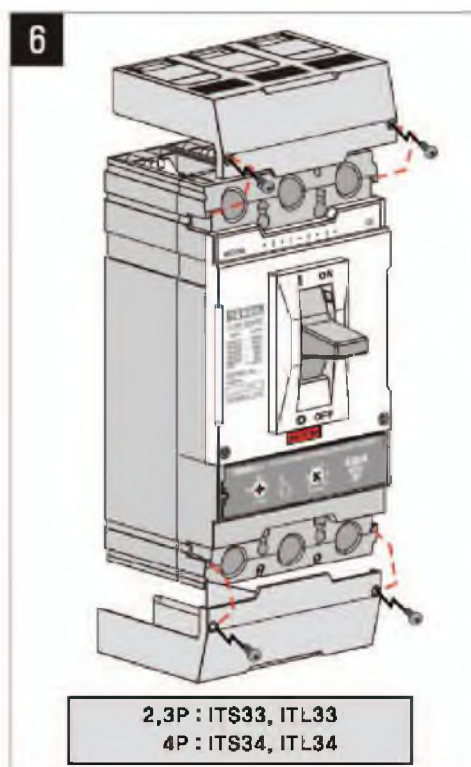


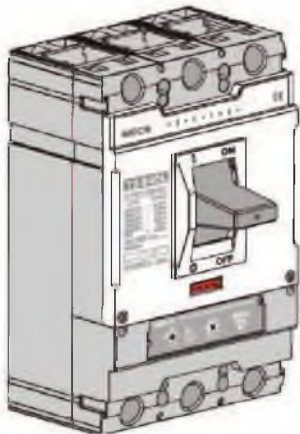


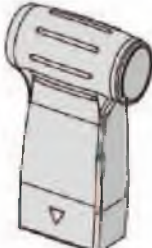

Рисунок 20. Установка крышек



Рисунок 21. Ручное управление выключателя

1.4.6 Автоматические выключатели TS800 (таблица 6)
Установочные размеры представлены на рисунке 22.

Таблица 6. Автоматические выключатели TS800

| | | | |
|-------|--|---|---|
| TS800 |  |  |  |
| | | 2P : 2 шт. 3P : 4 шт. 4P : 6 шт. | 4 шт. (M6x100, M6) |
| |  |  | 2P : 4 шт. (M12x35) 3P : 6 шт. (M12x35) 4P : 8 шт. (M12x35) |

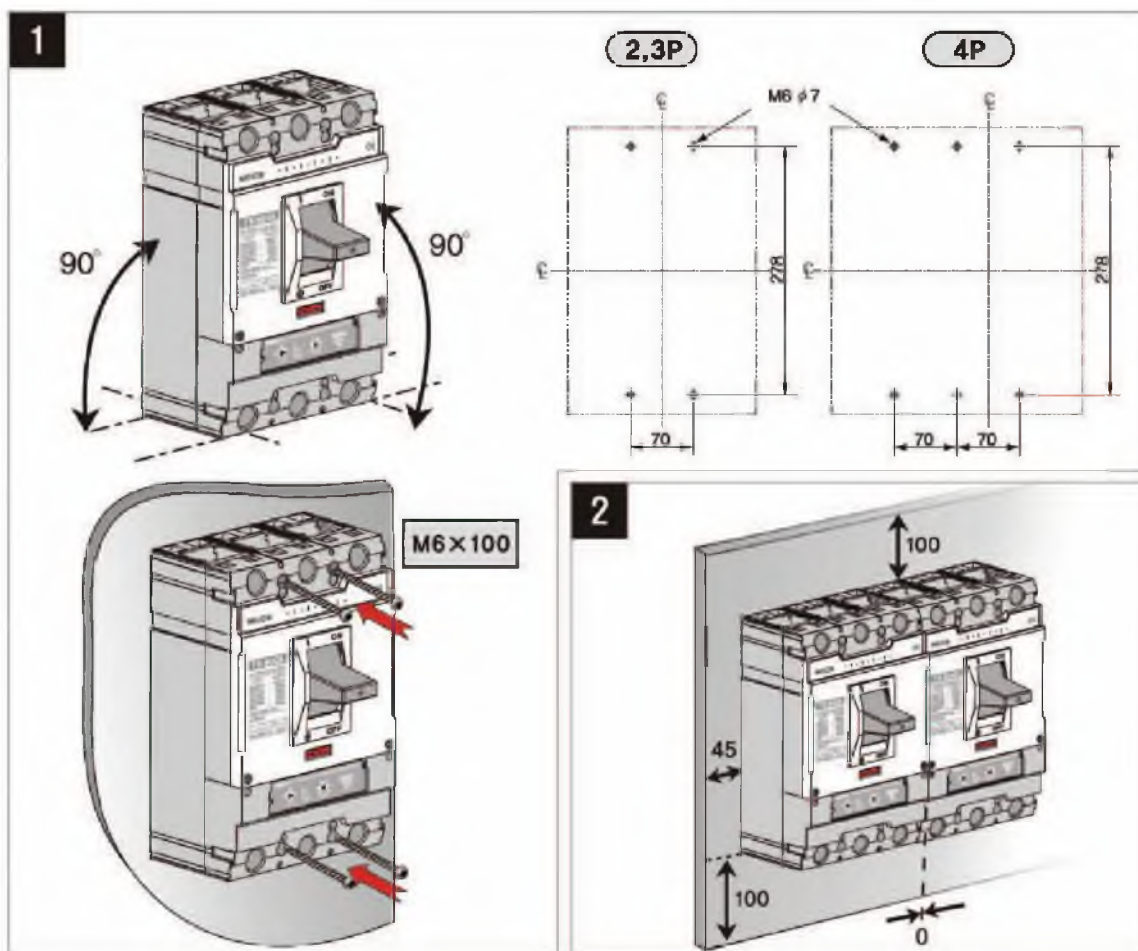


Рисунок 22. Установочные размеры TS800

Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок показано на рисунке 23.

На рисунке 24 представлена настройка расцепителя.

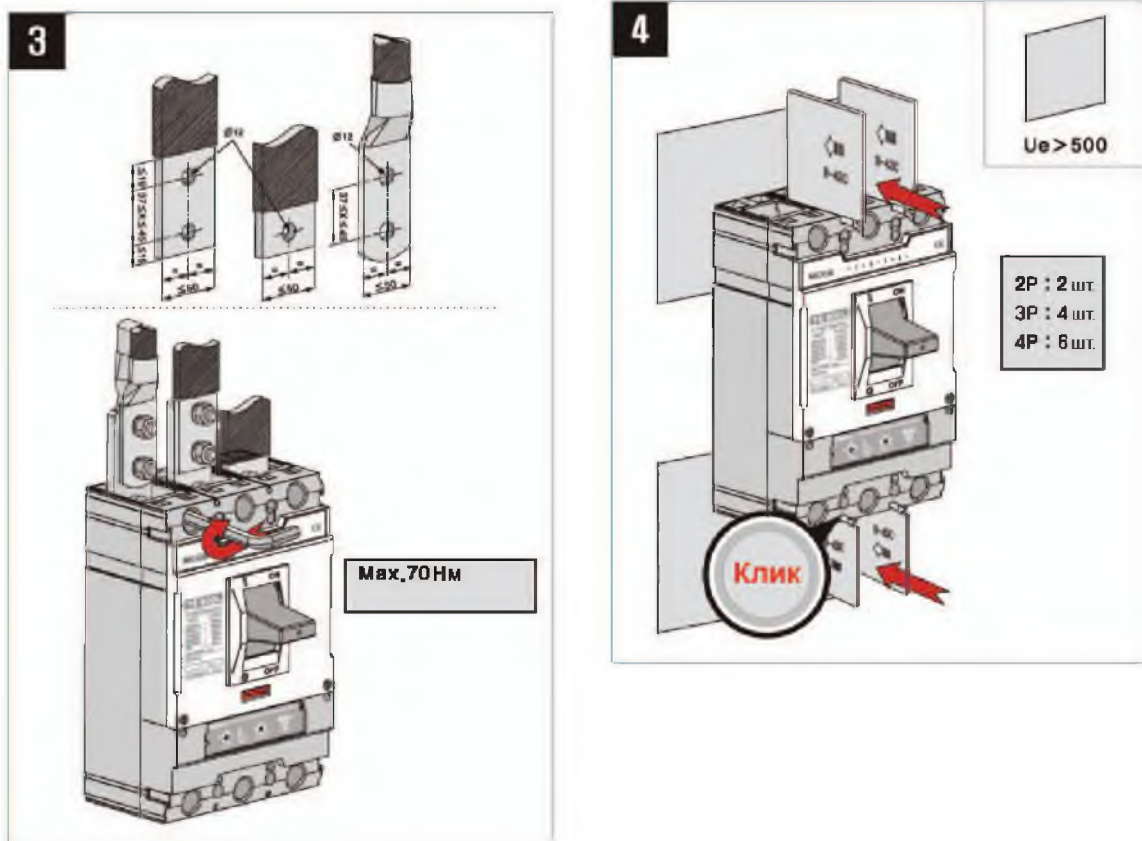


Рисунок 23. Подключение к силовым шинам и установка межфазных перегородок

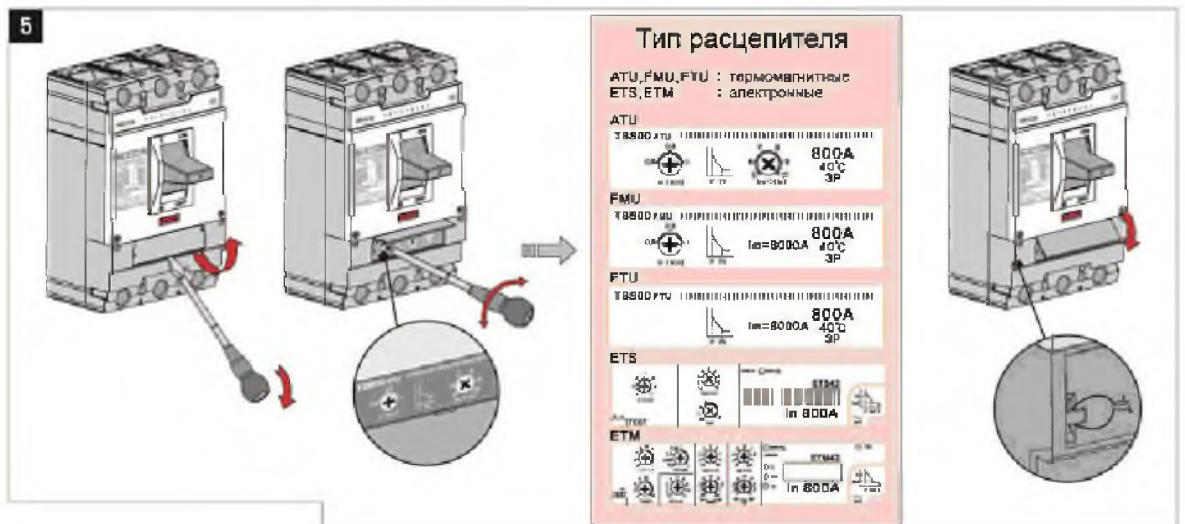


Рисунок 24. Настройка расцепителя

Установка крышек показана на рисунке 25.

На рисунке 26 показано ручное управление выключателя.

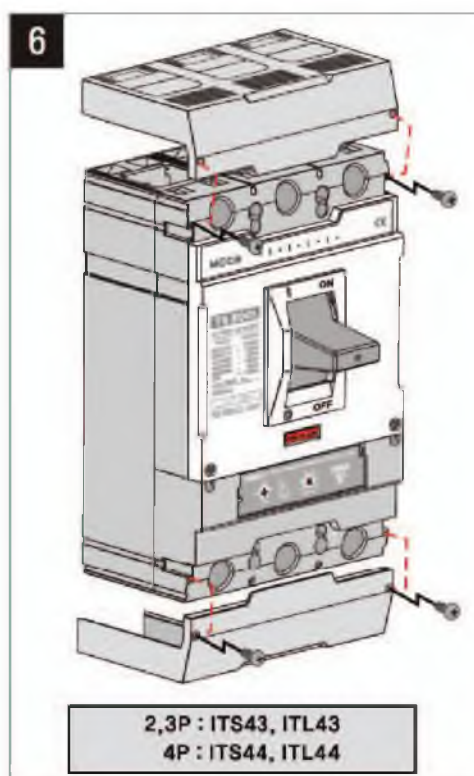
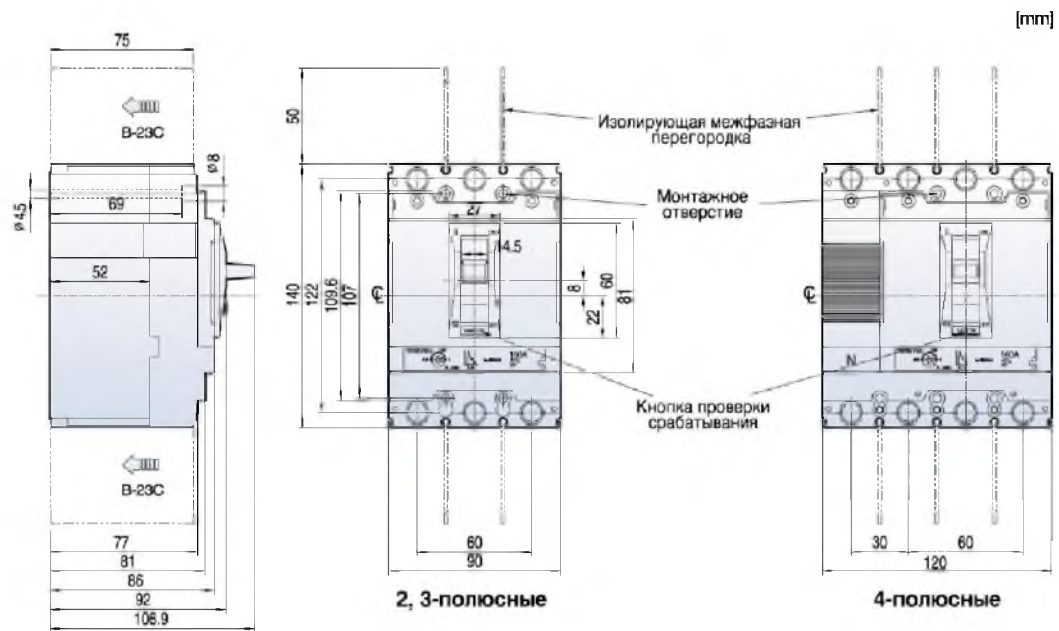


Рисунок 25. Установка крышек

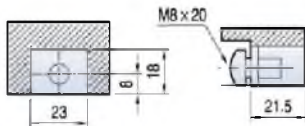


Рисунок 26. Ручное управление выключателя

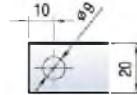
1.4.7 Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TD100 и TD160 показаны на рисунке 27.



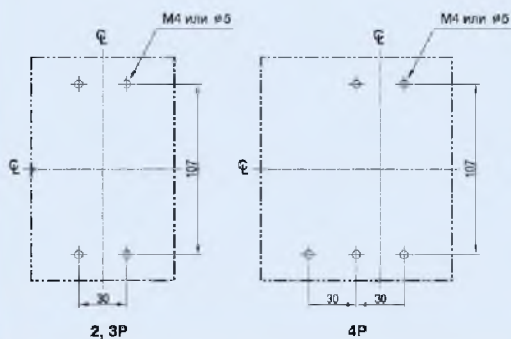
Вывод в разрезе



Проводник



Разметка отверстий



Размер выреза в передней панели

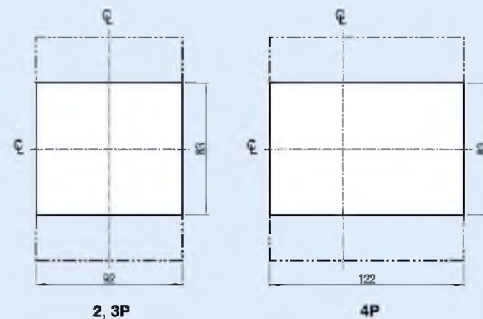
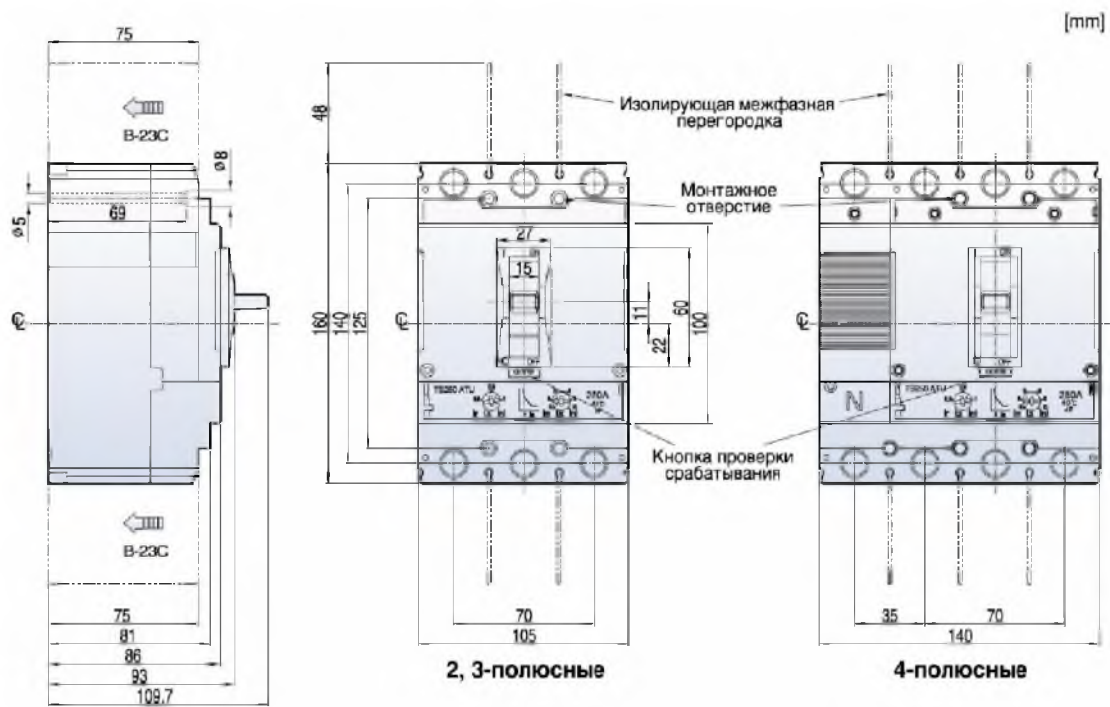
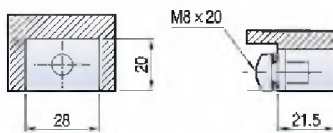


Рисунок 27. Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TD100 и TD160

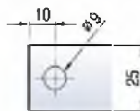
1.4.8 Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS100, TS160 и TS250 показаны на рисунке 28.



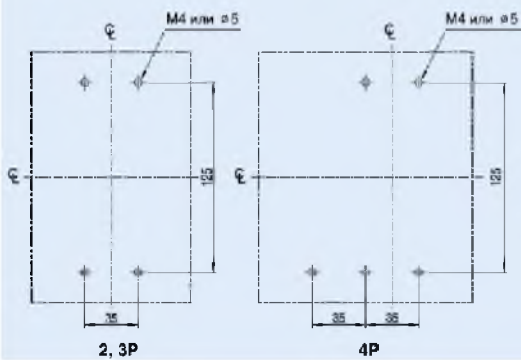
Вывод в разрезе



Проводник



Разметка отверстий



Размер выреза в передней панели

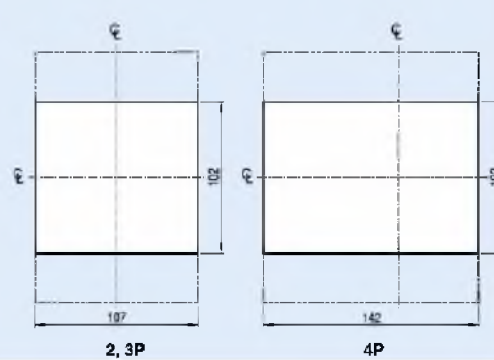
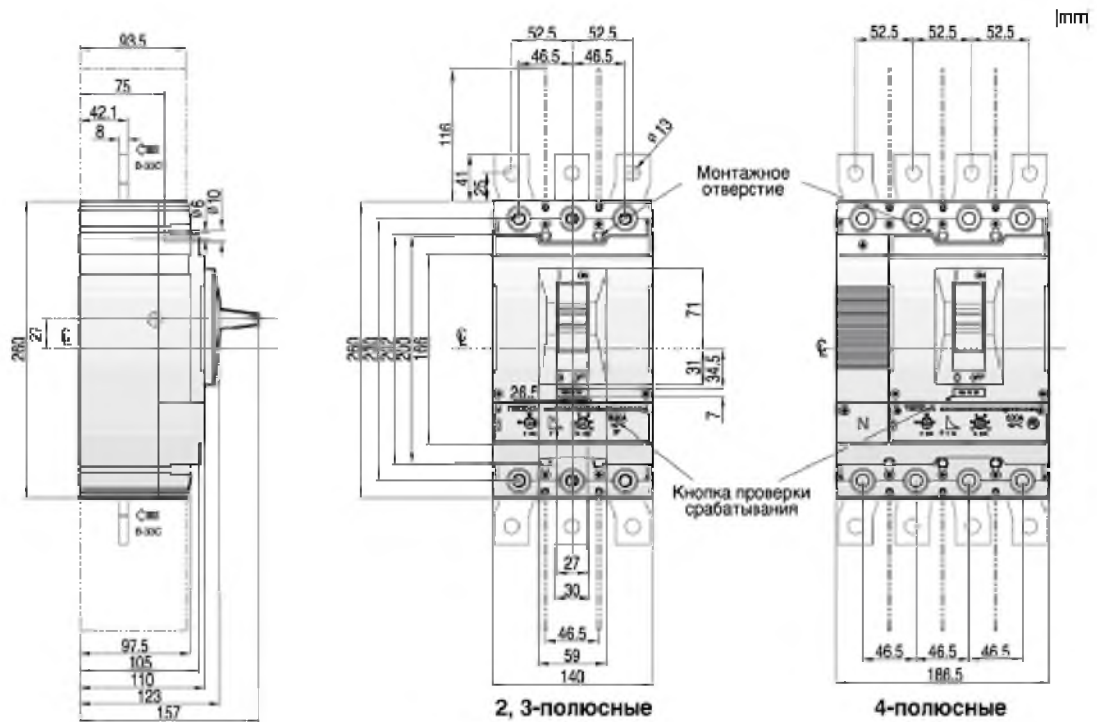


Рисунок 28. Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS100, TS160 и TS250

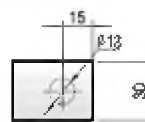
1.4.9 Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS400 и TS630 показаны на рисунке 29.



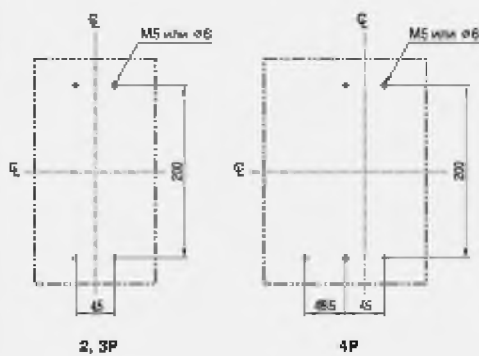
Вывод в разрезе



Проводник



Разметка отверстий



Размер выреза в передней панели

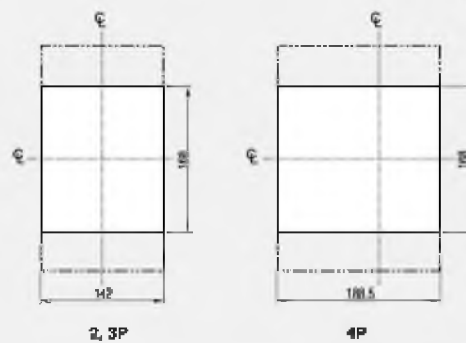


Рисунок 29. Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS400 и TS630

1.4.10 Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS800 показаны на рисунке 30.

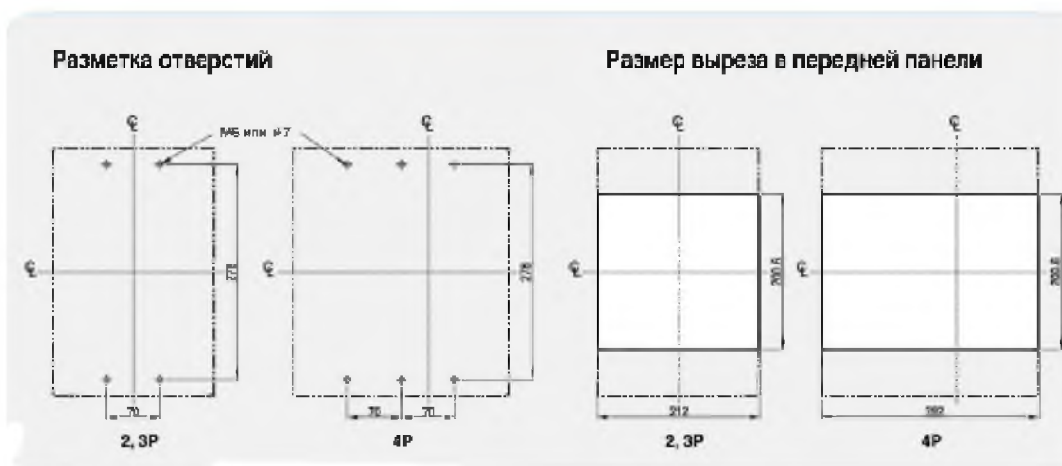
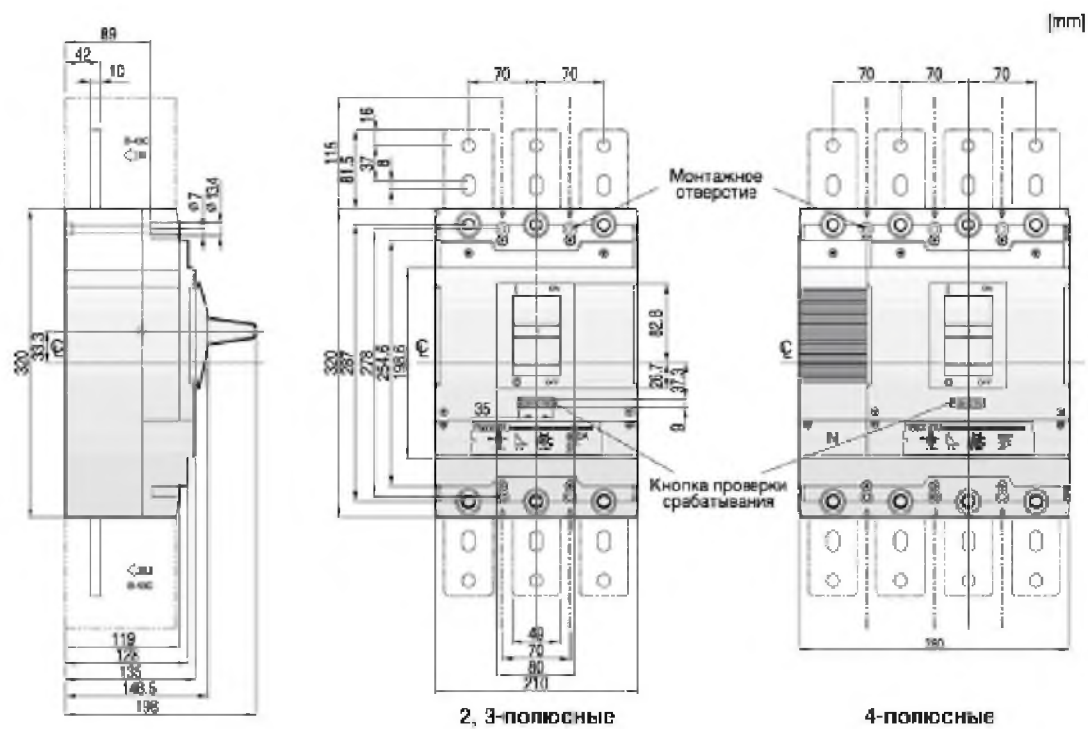


Рисунок 30. Габаритные и присоединительные размеры стационарных выключателей TS800

1.5 Маркировка

1.5.1 Содержание маркировки выключателя:

- идентификация;
- товарный знак предприятия;
- обозначение типа;

Характеристики:

- частота сети;
- номинальный ток отключения I_{cs} ;
- полный ток отключения I_{cu} ;
- номинальное напряжение изоляции U_i ;
- пригодность к разъединению, обозначаемая символом.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка выключателей обеспечивает защиту от механических повреждений, прямого попадания атмосферных осадков, пыли и солнечной радиации во время транспортирования и хранения.

1.6.2 Документация, отправляемая совместно с изделием, должна быть вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки толщиной не менее 0,1 мм.

1.6.3. Пакет с документацией должен быть маркирован четкой надписью.

Маркировку наносят на пакет с документацией или (если оболочка пакета прозрачная) на вкладыш из картона или бумаги. В последнем случае вкладыш должен быть вложен в пакет так, чтобы надпись была отчетливо видна.

1.6.4 Документация, отправляемая совместно с изделием, должна быть уложена вместе с ним в одно грузовое место.

2 Описание и работа составных частей выключателя

2.1 Расцепители

2.1.1 Общие сведения

Автоматические выключатели серии TS100 – TS800 снабжены максимальными расцепителями терромагнитного или электронного исполнения, что позволяет легко изменить защиту цепи при изменении электроустановки.

В выключателях серии TS400 и TS630 максимальные расцепители электронного исполнения, представляют собой взаимозаменяемые втычные модули.

Максимальные расцепители для автоматических выключателей от TD100 до TD160 выпускаются только в терромагнитном исполнении. Выключатели серии TD100 и TD160 могут быть снабжены расцепителями FTU или FMU. Данные расцепители не являются взаимозаменяемыми и поставляются только установленными в аппараты.

Типы защиты:

- стандартная защита;
- защита распределительных цепей, питаемых от электросети;
- защита протяженных кабелей;
- защита сетей постоянного тока;
- защита силовых цепей электродвигателей;
- автоматический выключатель, используемый в качестве рубильника (по спецзаказу).

У терромагнитных расцепителей для защиты от перегрузки используется тепловой расцепитель с нерегулируемой или регулируемой уставкой. Для защиты от коротких замыканий используется электромагнитный расцепитель с нерегулируемой или регулируемой уставкой.

2.1.2 Защита при снижении напряжения осуществляется минимальным расцепителем напряжения.

Минимальный расцепитель напряжения:

- должен отключать включенный выключатель при напряжении 35 - 70 % от номинального напряжения;
- не должен препятствовать включению выключателя при напряжении выше 85 % номинального напряжения.

Минимальные расцепители напряжения устанавливаются только в левый карман выключателя. Частота (только переменный ток): 45-64 Гц.

2.1.3 Независимый расцепитель напряжения применяется для дистанционного отключения автоматического выключателя. Катушка независимого расцепителя рассчитана на кратковременную работу. Система отключения катушки встроена в выключатель. Независимые расцепители устанавливаются только в левый карман выключателя.

2.1.4 Времятоковые характеристики срабатывания защиты

2.1.4.1 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TD100 с терромагнитными расцепителями FTU, FMU 16-100А показаны на рисунке 31.

2.1.4.2 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TD160 с терромагнитными расцепителями FTU, FMU 100-160А показаны на рисунке 32.

2.1.4.3 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS100 с терромагнитными расцепителями FTU, FMU 40-100А показаны на рисунке 33.

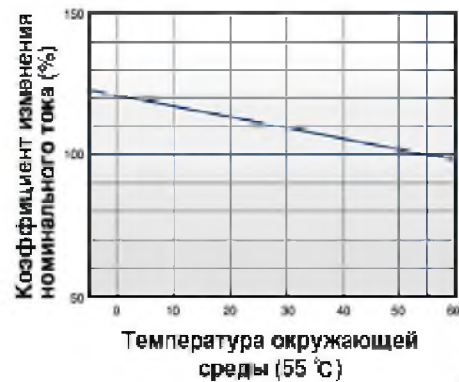
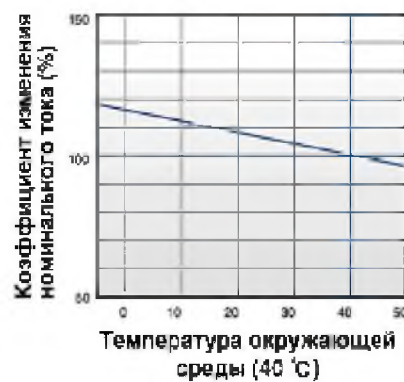
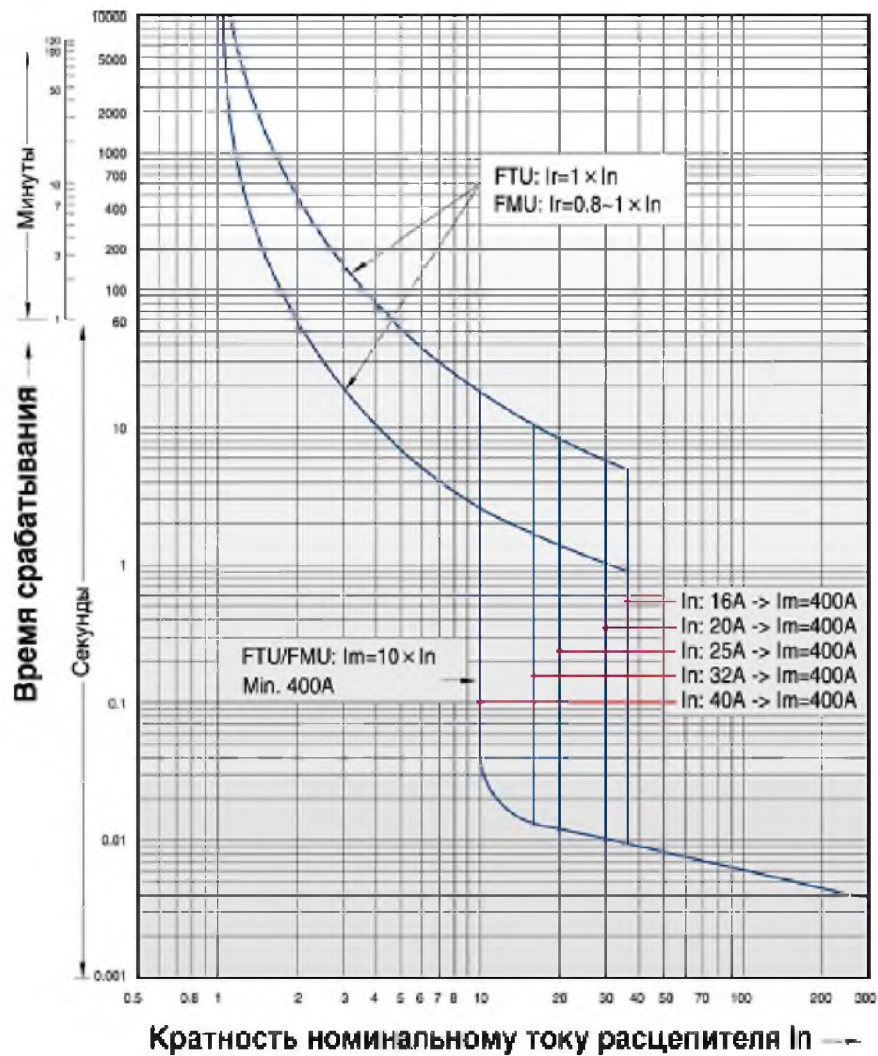


Рисунок 31. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TD100 с термомангнитными расцепителями FTU, FMU 16-100A

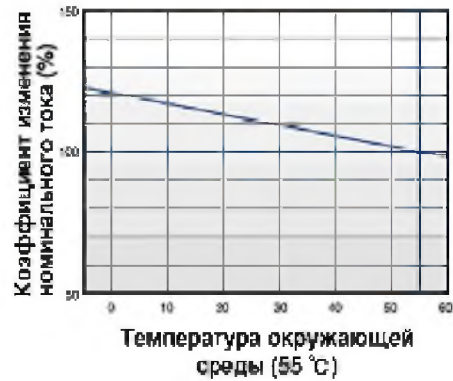
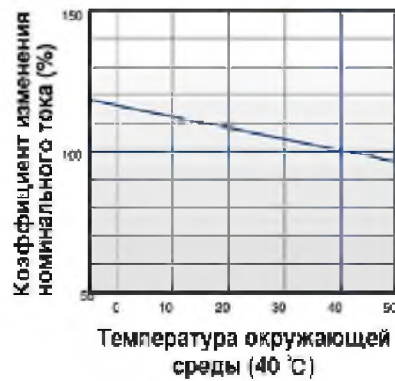
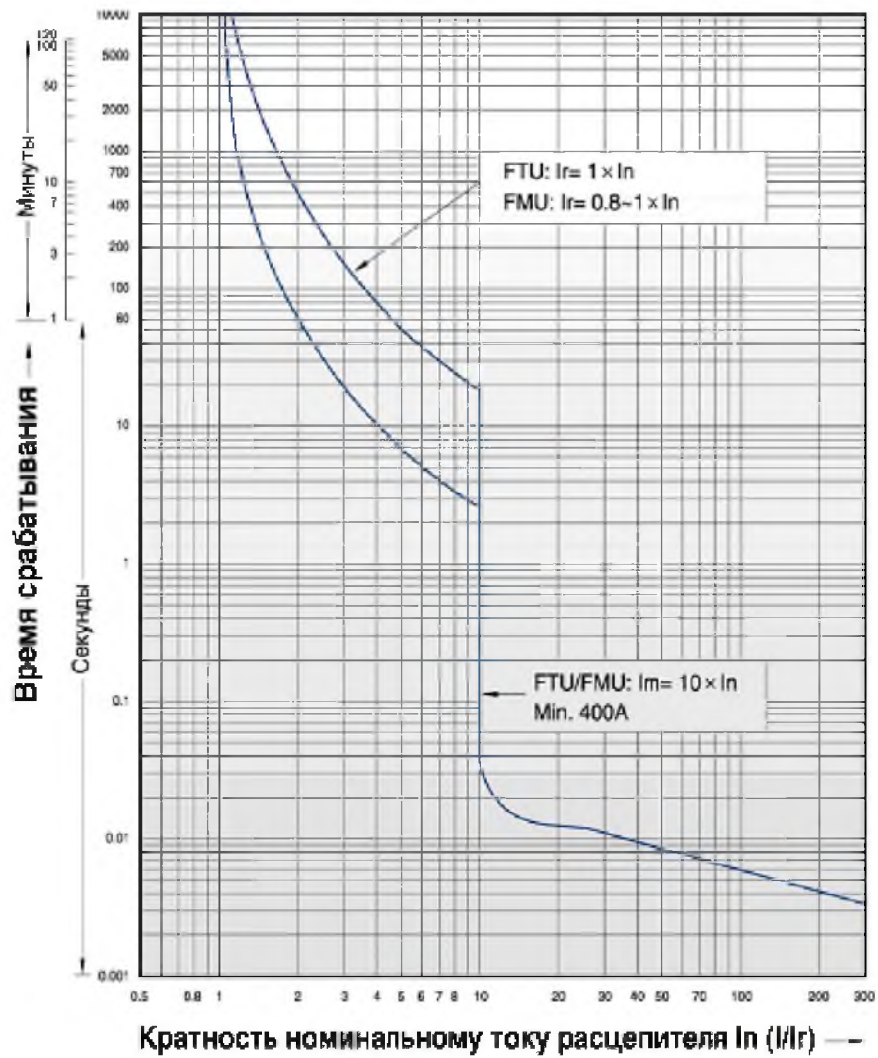


Рисунок 32. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TD160 с термомангнитными расцепителями FTU, FMU 100-160А

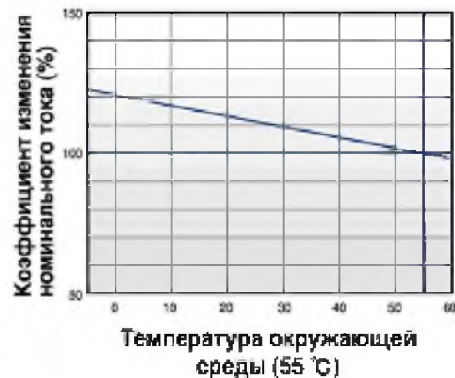
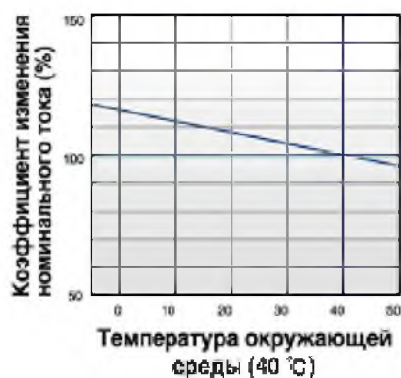
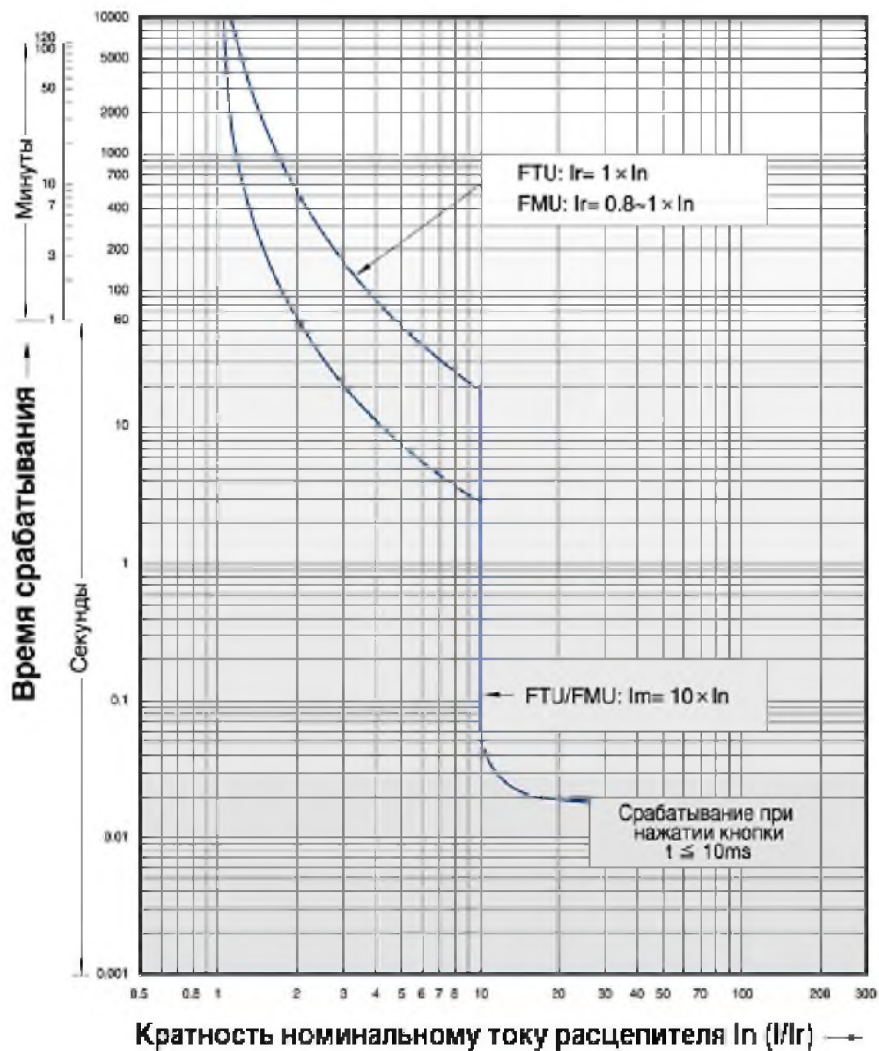


Рисунок 33. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS100 с термомангнитными расцепителями FTU, FMU 40-100А

2.1.4.4 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS160 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 100, 125, 160А показаны на рисунке 34.

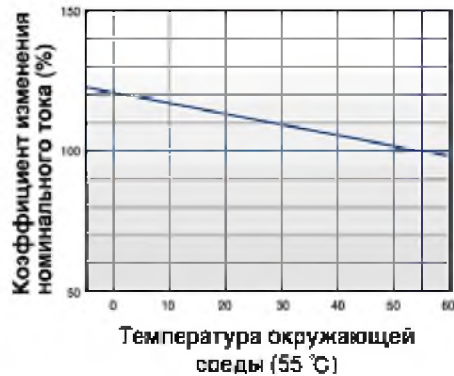
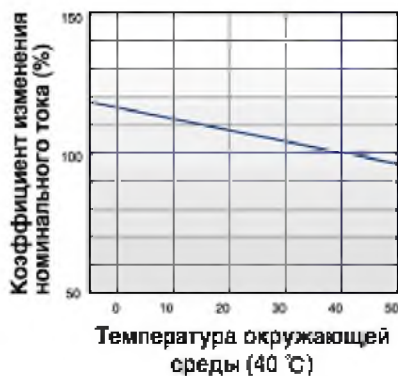
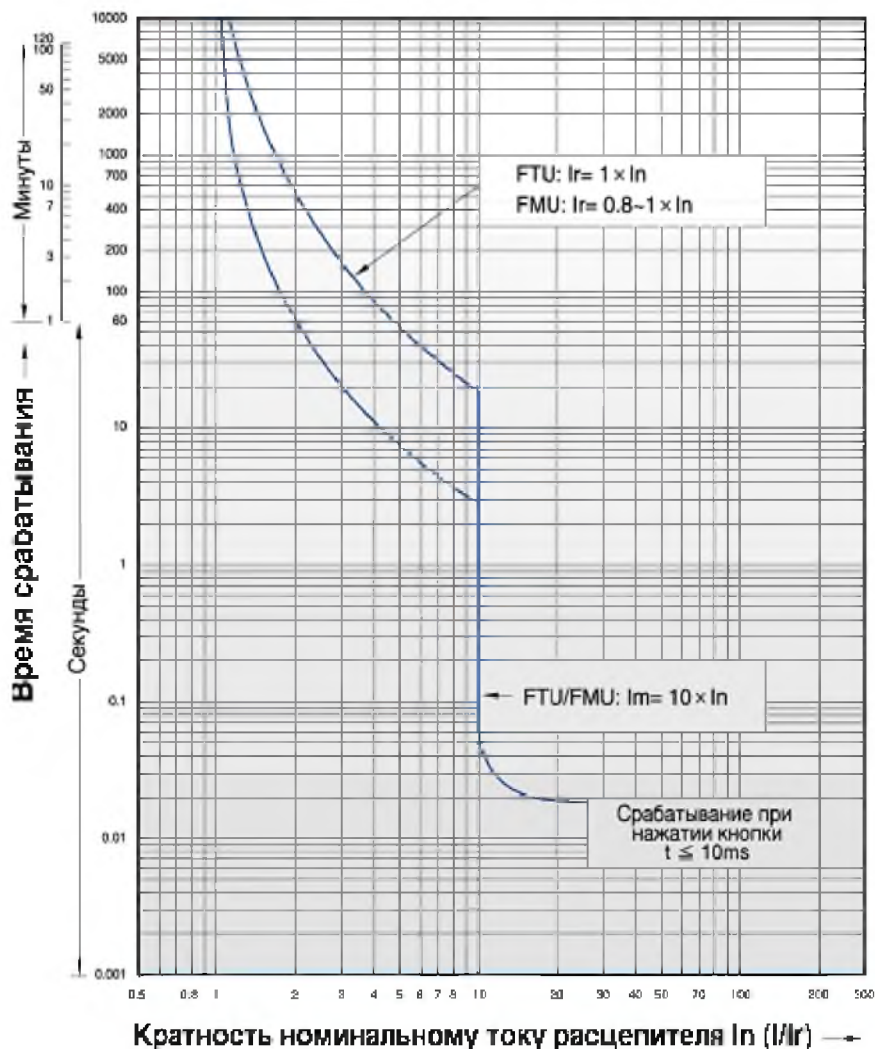


Рисунок 34. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS160 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 100, 125, 160А

2.1.4.5 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS160 с термомангнитными расцепителями ATU 100, 125, 160А показаны на рисунке 35.

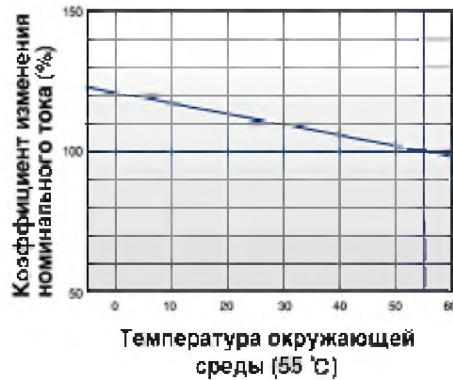
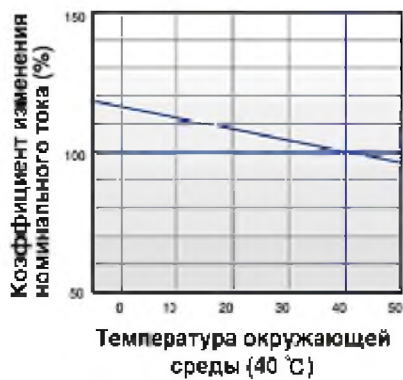
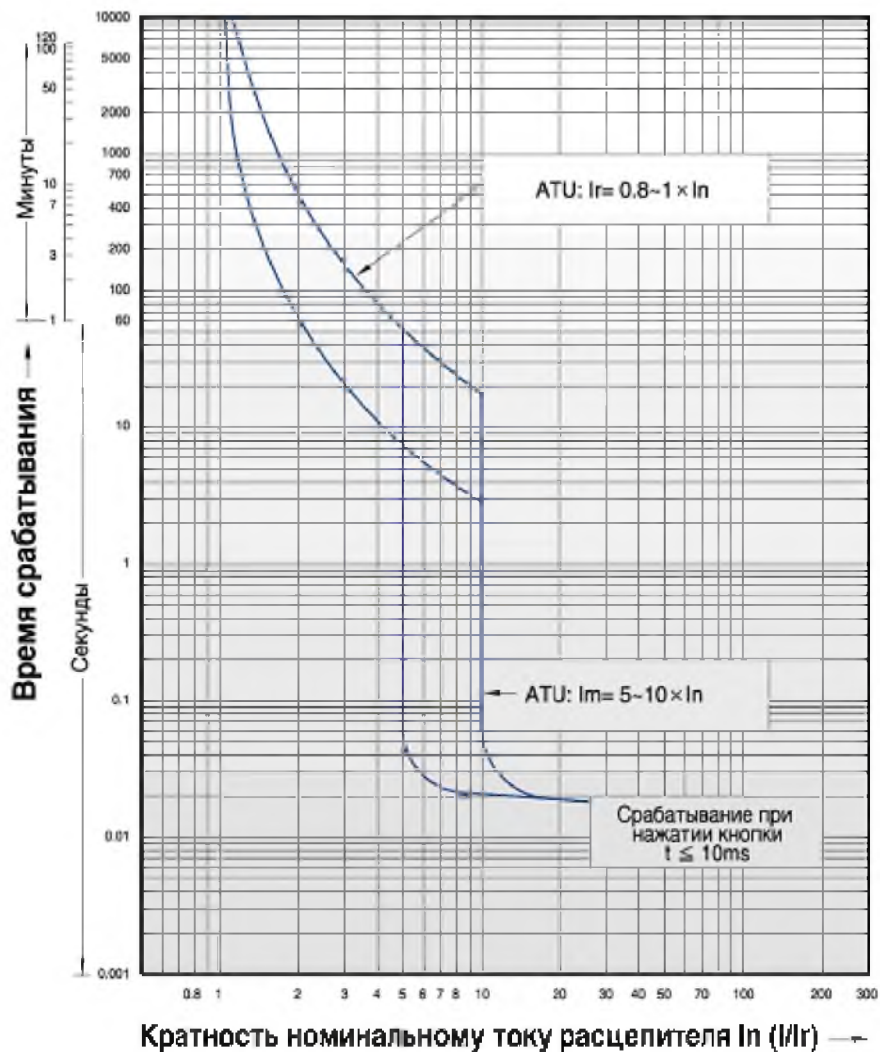


Рисунок 35. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS160 с термомангнитными расцепителями ATU 100, 125, 160А

2.1.4.6 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS250 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 125-250А показаны на рисунке 36.

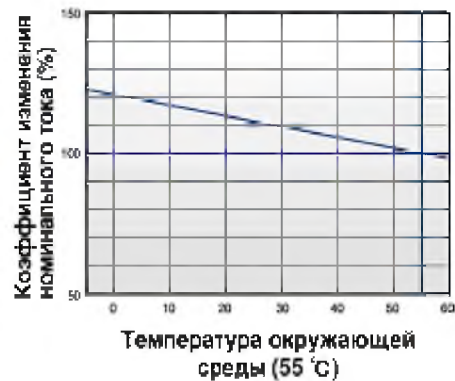
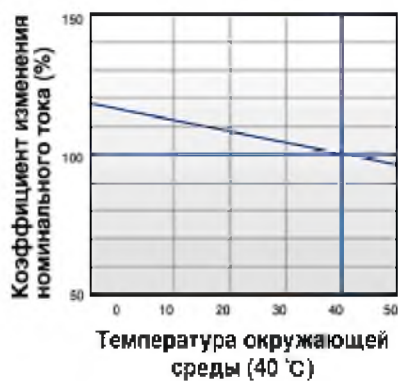
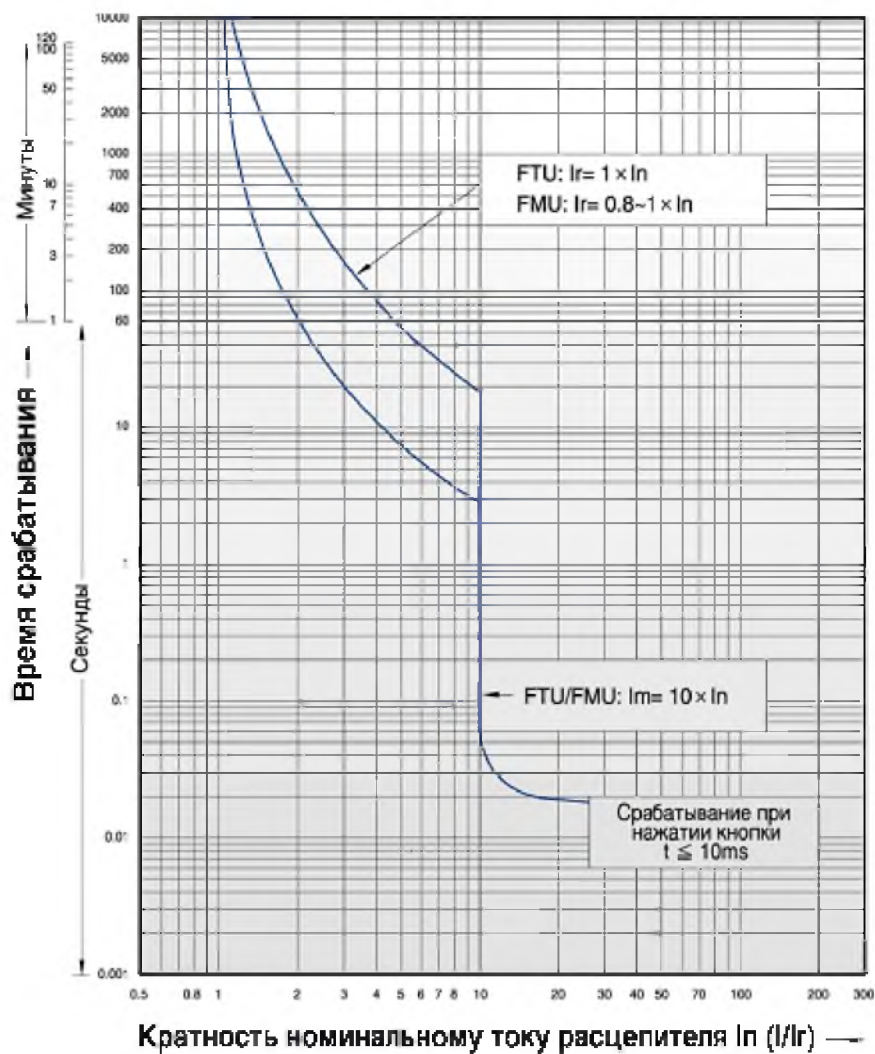


Рисунок 36. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS250 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 125-250А

2.1.4.7 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS250 с термомагнитными расцепителями ATU 125-250A показаны на рисунке 37.

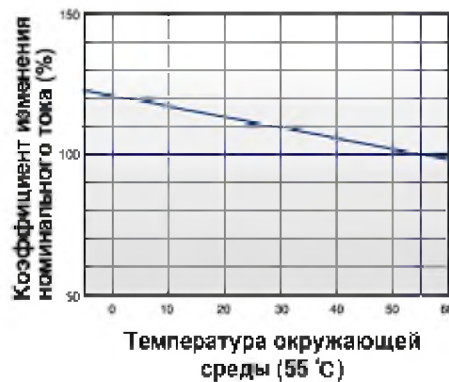
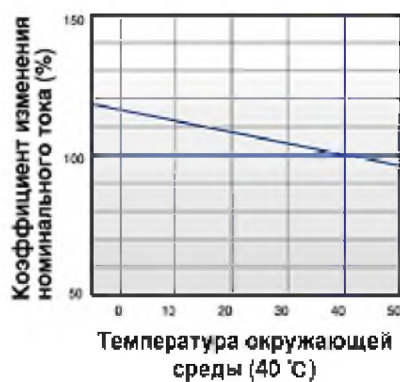
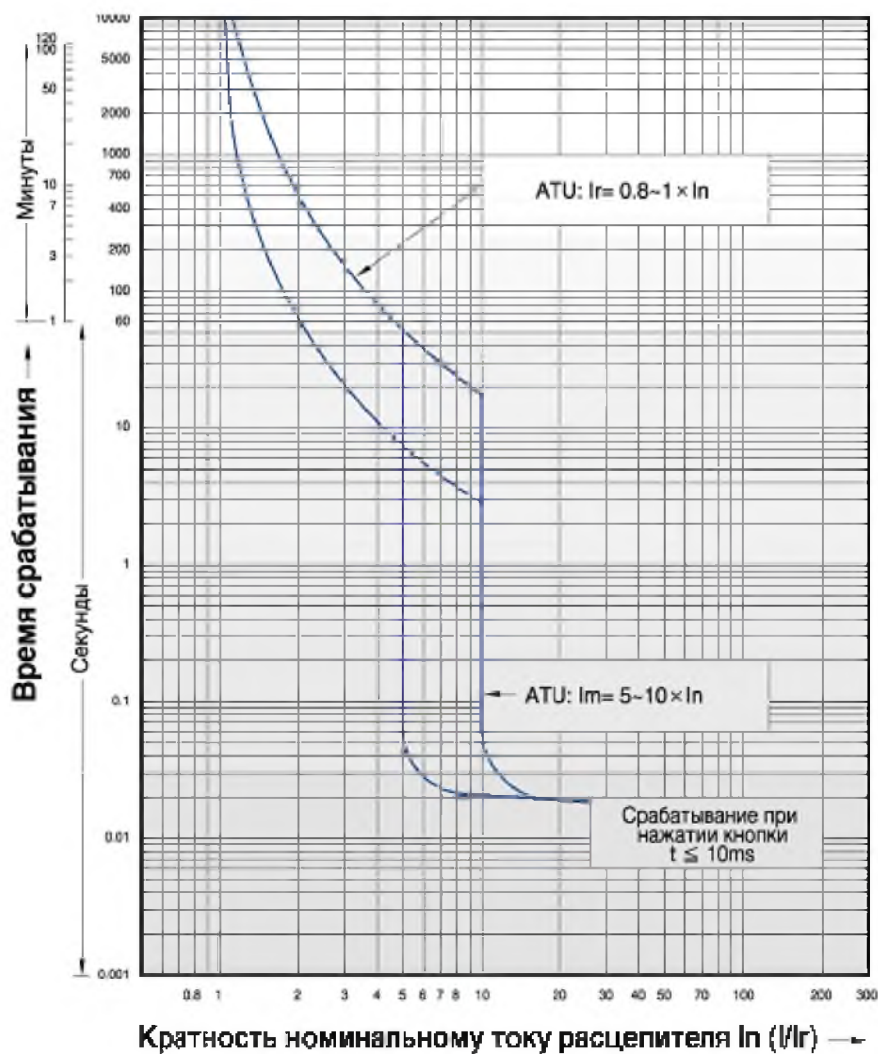


Рисунок 37. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS250 с термомагнитными расцепителями ATU 125-250A

2.1.4.9 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS400 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 300, 400А показаны на рисунке 38.

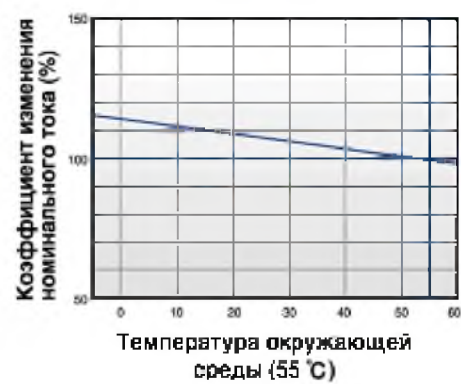
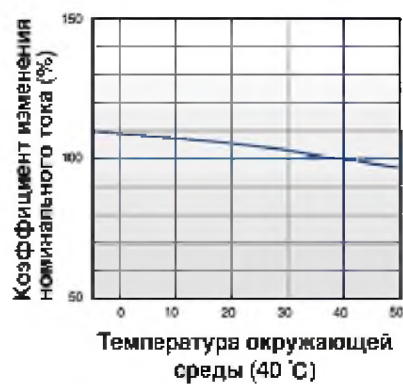
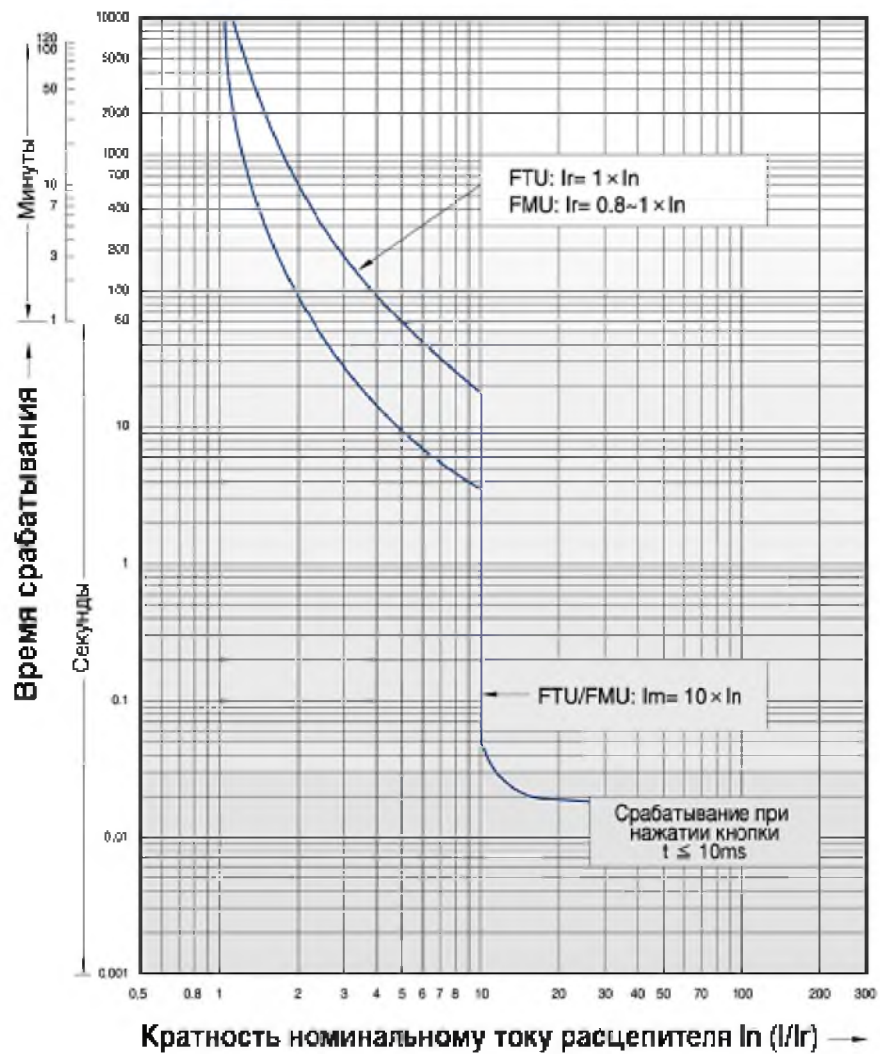


Рисунок 38. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS400 с термомагнитными расцепителями FTU, FMU 300, 400А

2.1.4.10 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS400 с термомангнитными расцепителями ATU 300, 400А показаны на рисунке 39.

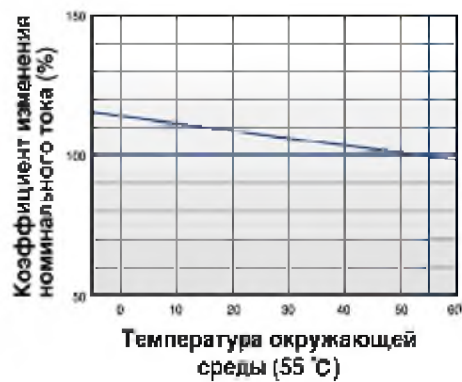
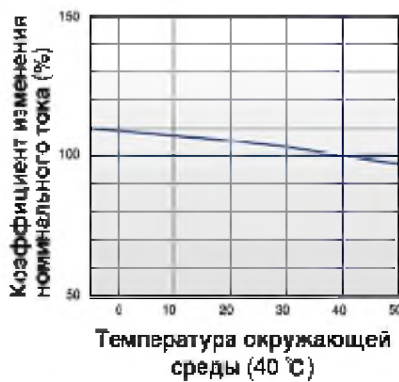
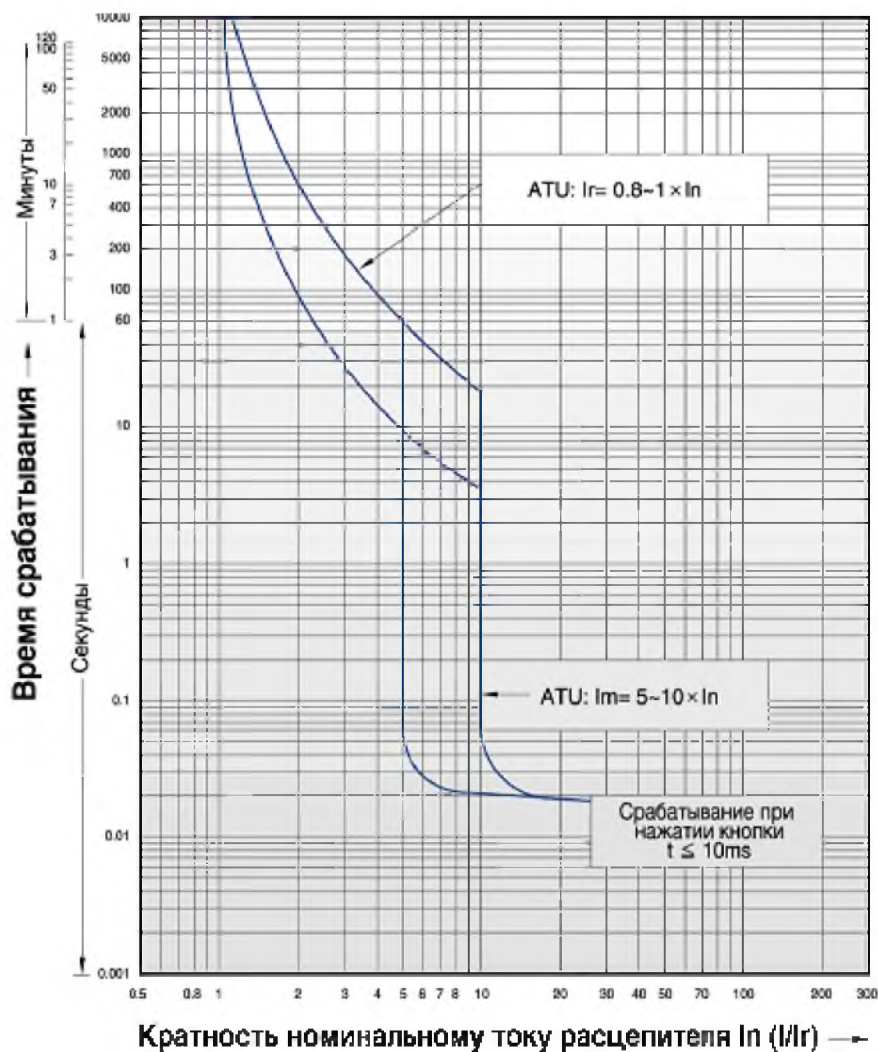


Рисунок 39. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS400 с термомангнитными расцепителями ATU 300, 400А

2.1.4.11 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS630 с термомангнитными расцепителями FTU, FMU 500, 630А показаны на рисунке 40.

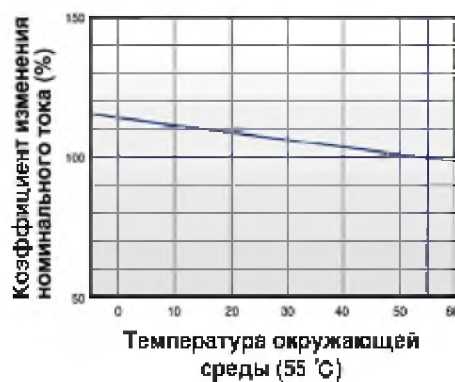
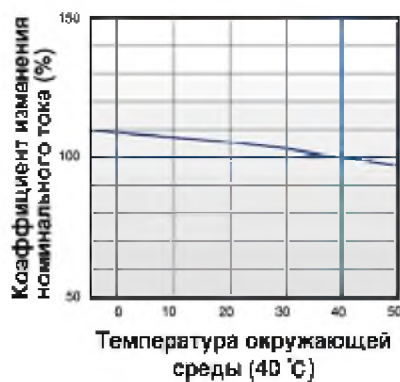
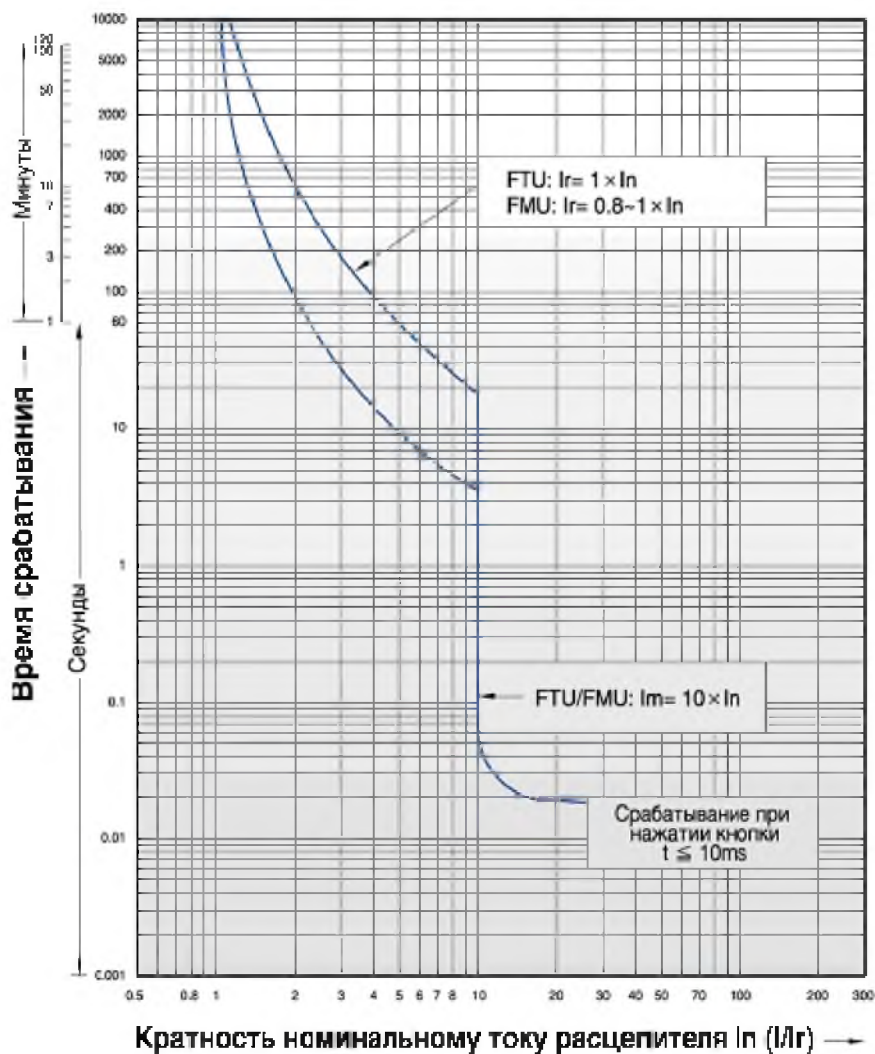


Рисунок 40. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS630 с термомангнитными расцепителями FTU, FMU 500, 630А

2.1.4.12 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS630 с термомагнитными расцепителями ATU 500, 630А показаны на рисунке 41.

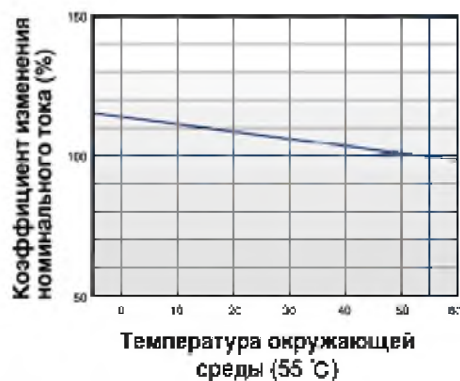
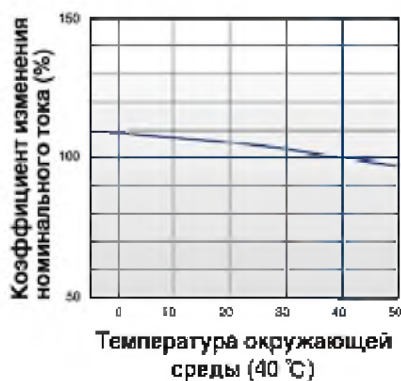
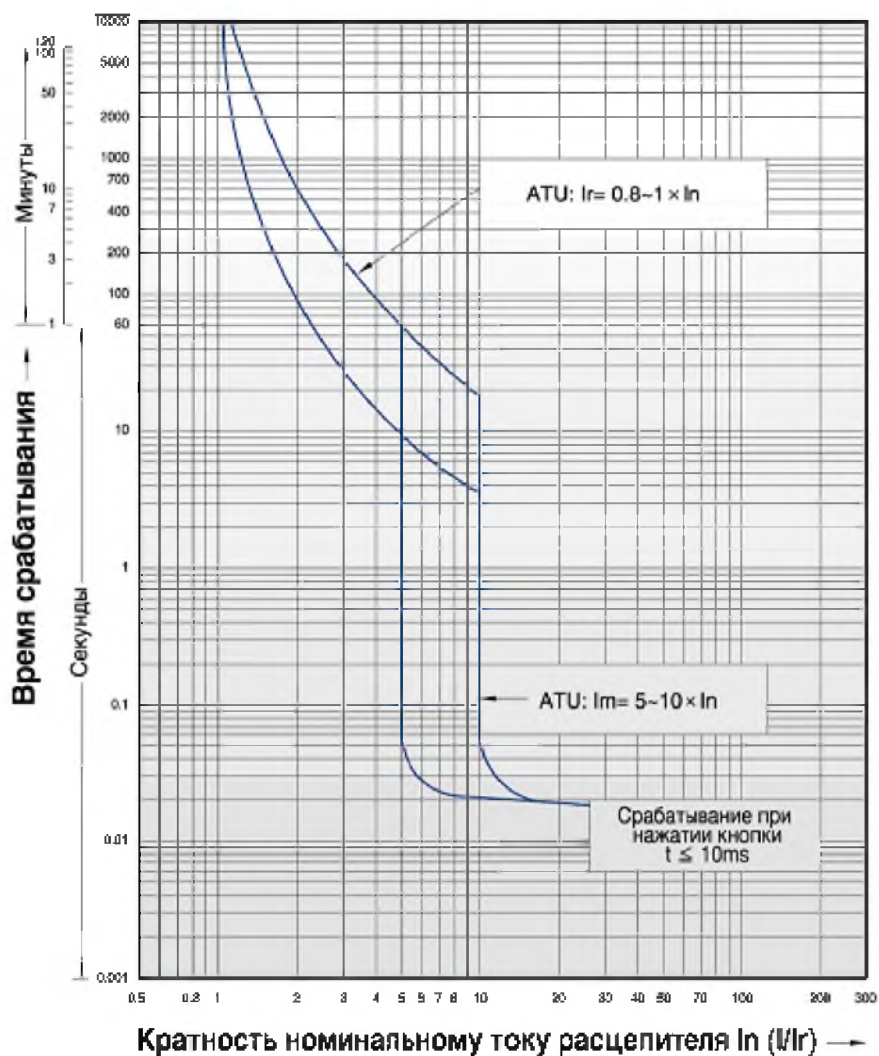


Рисунок 41. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS630 с термомагнитными расцепителями ATU 500, 630А

2.1.4.13 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS800 с термомангнитными расцепителями FTU 700, 800А и FMU 800А показаны на рисунке 42.

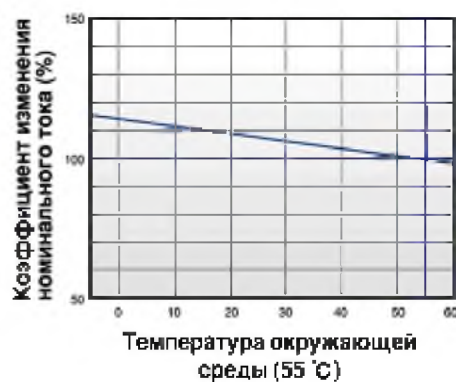
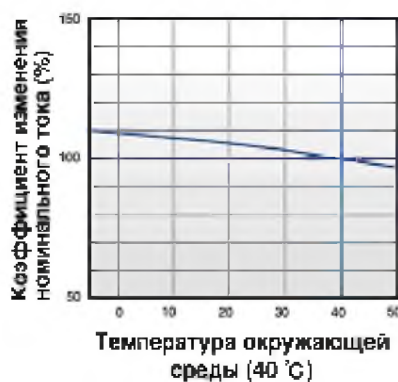
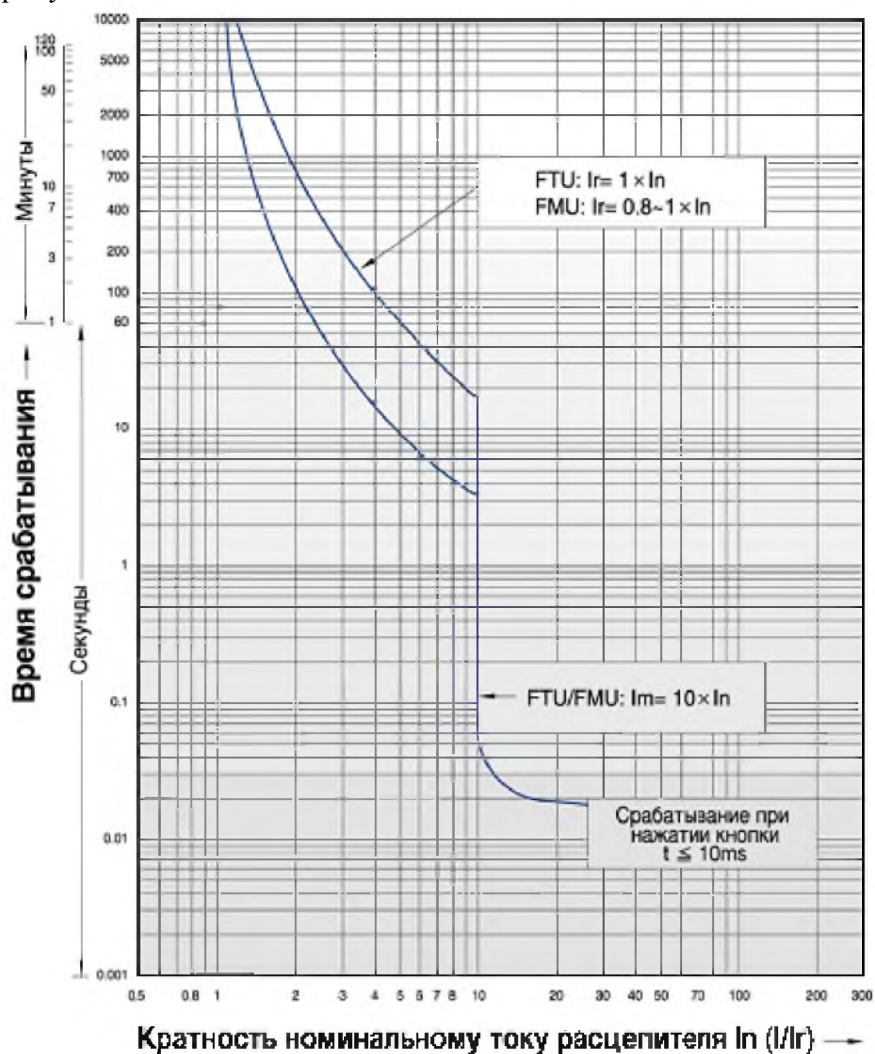


Рисунок 42. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS800 с термомангнитными расцепителями FTU 700, 800А и FMU 800А

2.1.4.14 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS800 с термомангнитными расцепителями ATU 800А показаны на рисунке 43.

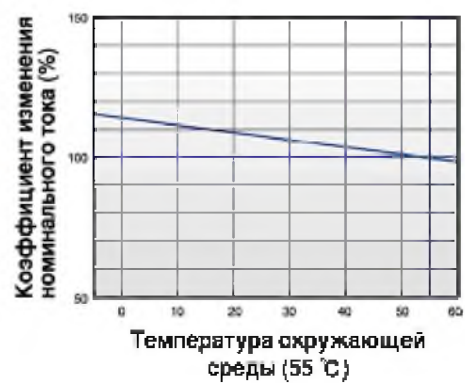
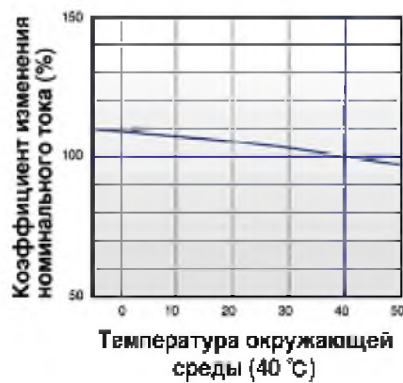
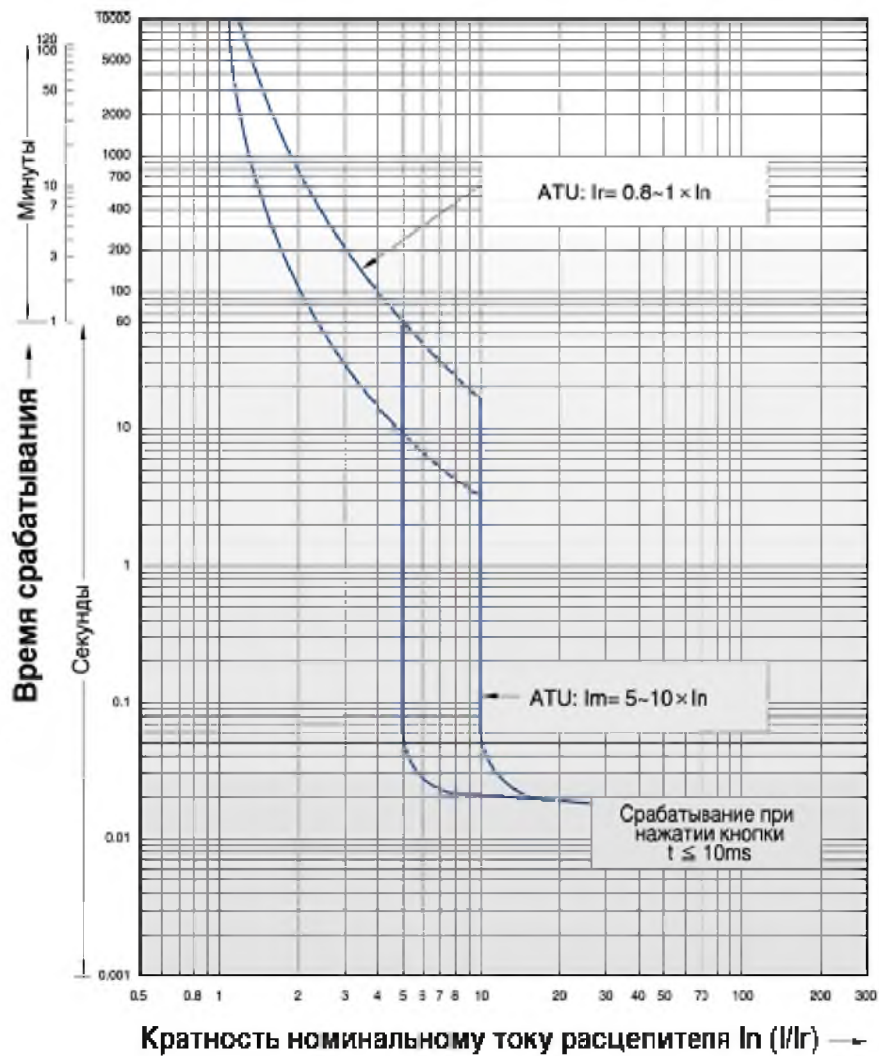


Рисунок 43. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS800 с термомангнитными расцепителями ATU 800А

2.1.4.15 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS100-TS800 с электронными расцепителями ETS23, ETS33, ETS43 показаны на рисунке 44.

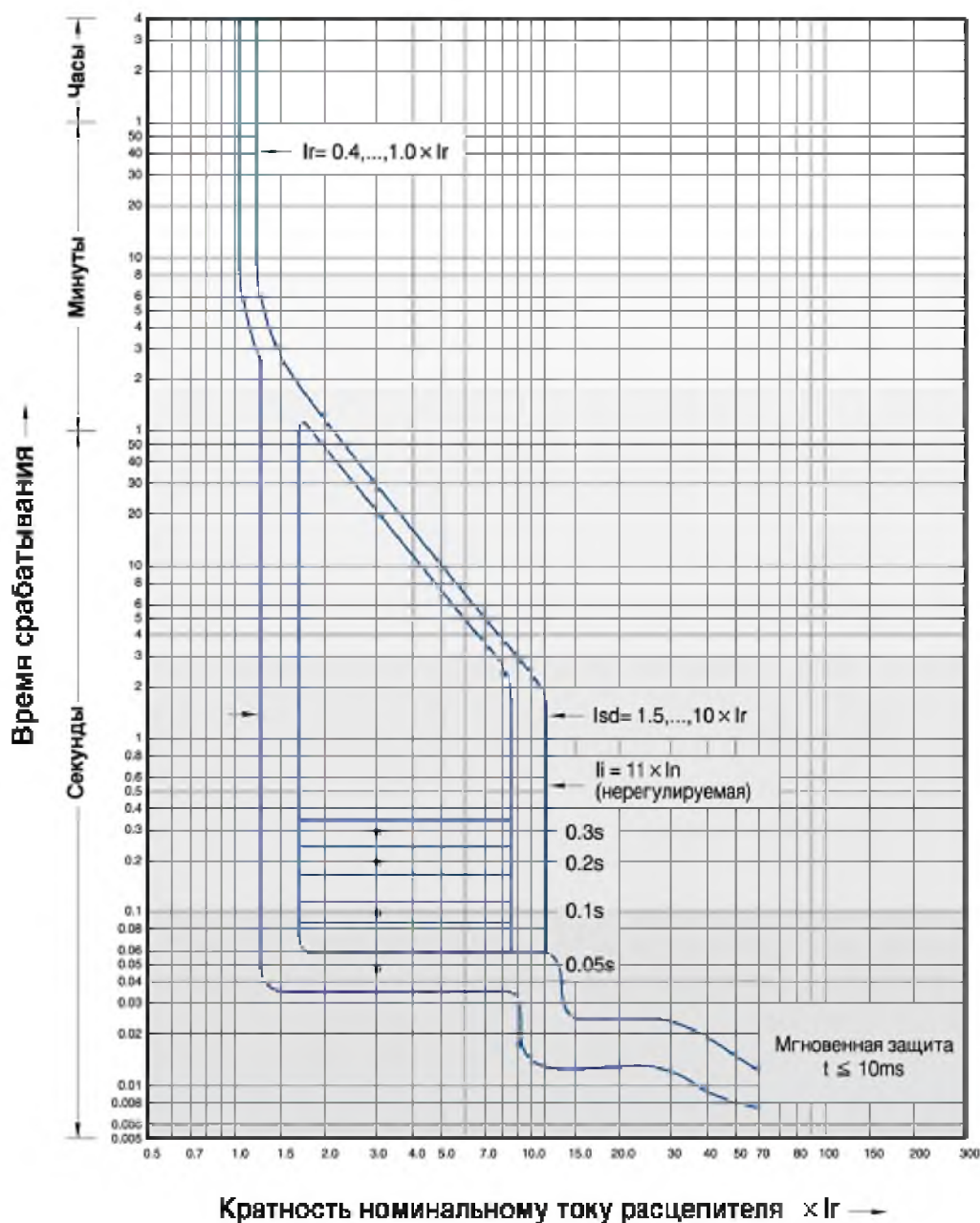


Рисунок 44. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS100-TS800 с электронными расцепителями ETS23, ETS33, ETS43

2.1.4.16 Кривые характеристик срабатывания защиты автоматических выключателей TS400, TS630, TS800 с электронными расцепителями ETM33, ETM43 показаны на рисунке 45.

2.1.5 Установка независимого расцепителя и расцепителя минимального напряжения (рисунок 46).

Допускается установка независимого расцепителя или расцепителя минимального напряжения только на оборудование типов TD100~TD160, TS100~TS250, TS400~TS630 и TS800.

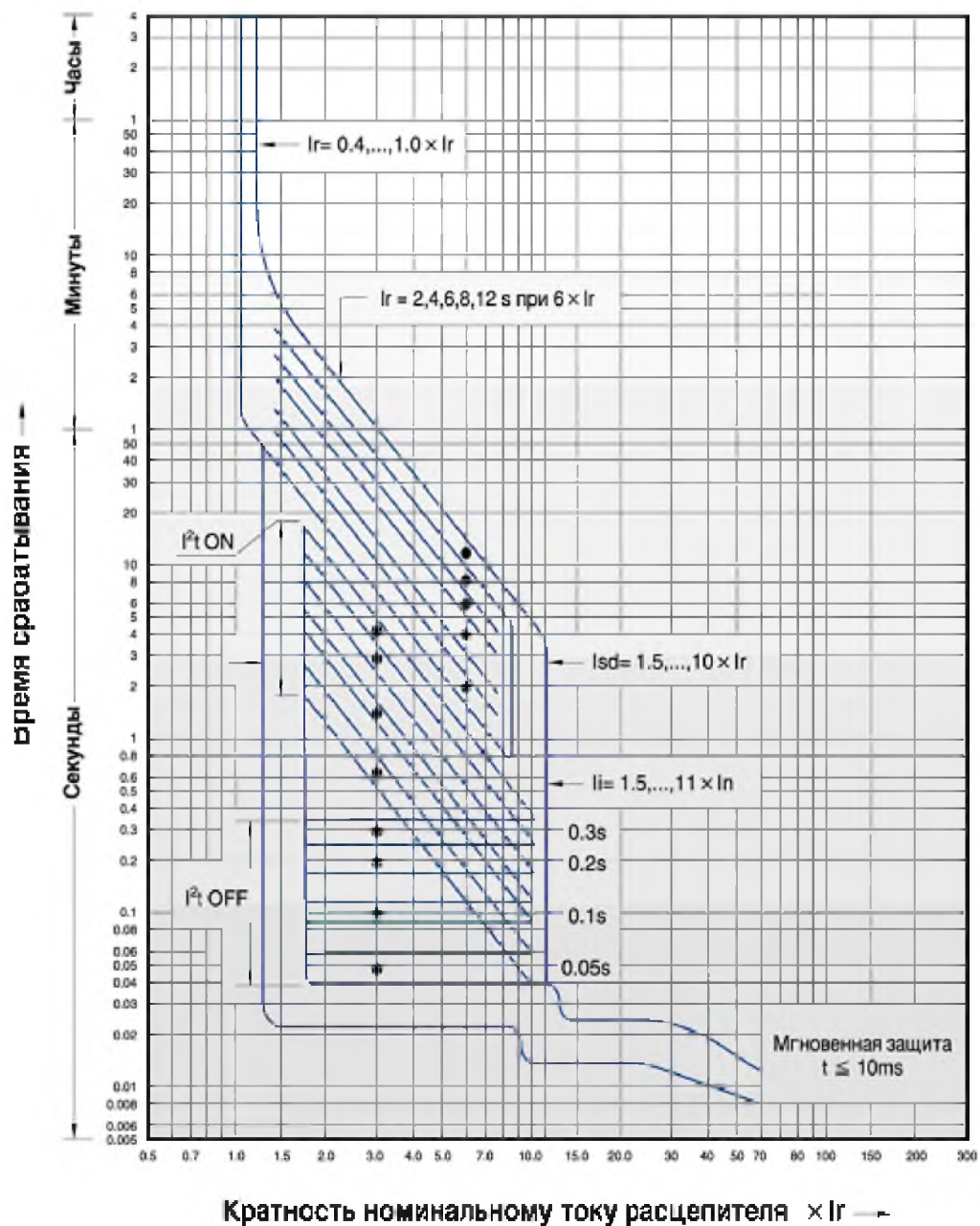


Рисунок 45. Времятоковые характеристики срабатывания защиты автоматических выключателей TS400, TS630, TS800 с электронными расцепителями ETM33, ETM43

При установке расцепителей, в случае приложения слишком большого усилия, спусковой крючок расцепителя может сломаться. Расцепители устанавливаются только в левый карман выключателя, после снятия крышки. Буртики крышки, в месте вывода проводников удалить с помощью плоскогубцев (рисунок 46, б).

После установки расцепителей необходимо вывести проводники и установить крышку выключателя. Испытания установленных расцепителей проводят после установки крышки.

При применении выключателя с расцепителем минимального напряжения расцепитель должен быть подключен к источнику питания.

При вынимании расцепителей, рукоятка выключателя должна быть установлена в положении «ВКЛ».

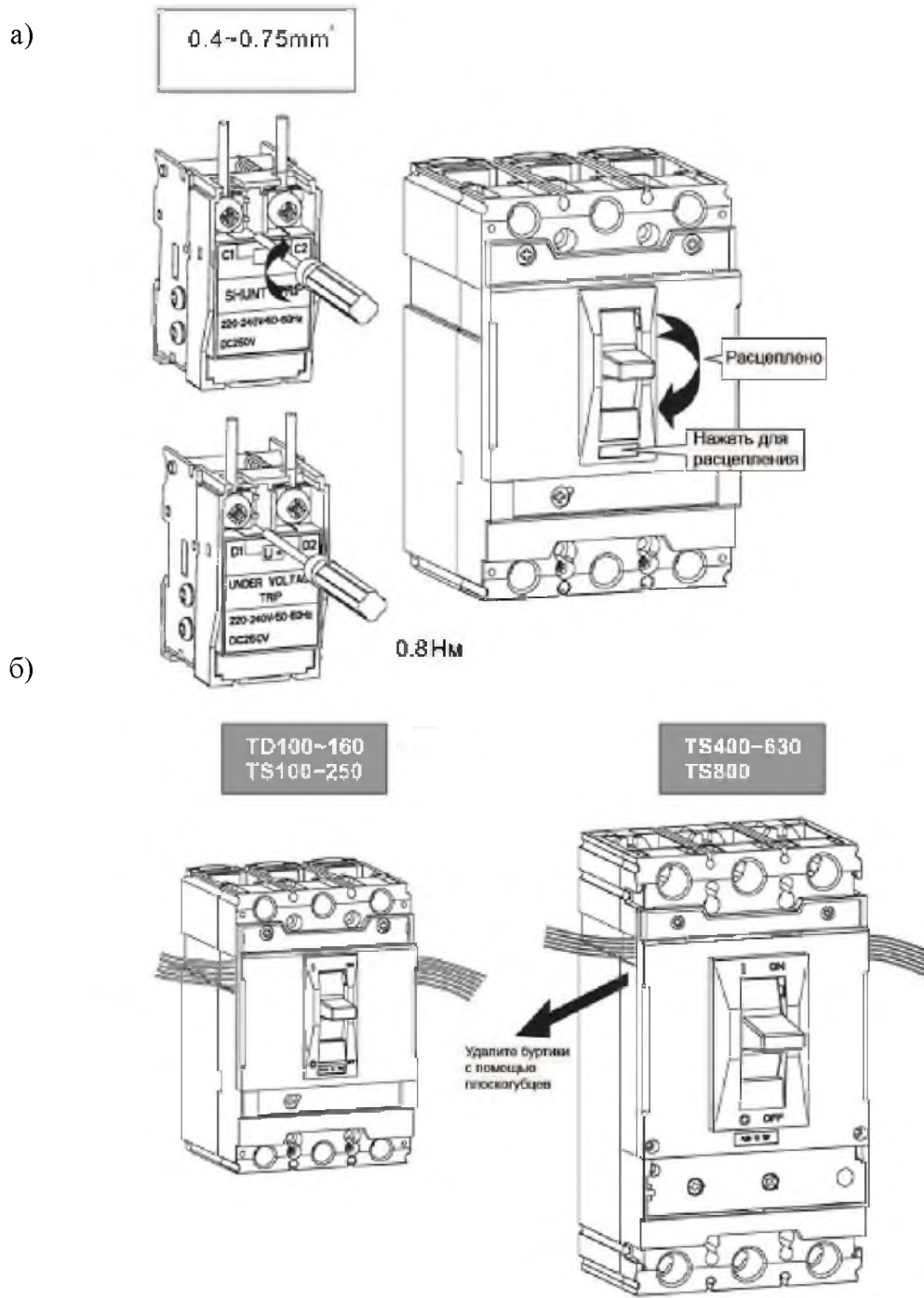


Рисунок 46. Установка независимого расцепителя и расцепителя минимального напряжения

2.1.6 Установка электронных расцепителей.

Переносную радиостанцию (искл. 5Вт 27, 140, 430, 900 МГц) не располагать ближе 1 м к корпусу выключателя, в противном случае, выключатель будет работать не верно.

2.1.6.1 Электронные расцепители ETS23, ETS33, ETS43 устанавливаются только в 3-полюсные автоматические выключатели в корпусах трёх типоразмеров: 250AF, 630AF, 800AF. Эти расцепители могут также устанавливаться в выключатели типоразмеров от TS100 до TS800.

Электронный расцепитель имеет разъём для тестирования (от 30 до 100mA переменного или постоянного тока).

В таблице 7 приведены уставки токов для электронных расцепителей ETS23, ETS33, ETS43.

Таблица 7. Таблица выбора уставки тока для ETS23, ETS33, ETS43

| In \ Ir | 0.4 | 0.45 | 0.5 | 0.55 | 0.6 | 0.65 | 0.7 | 0.75 | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
|---------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 40A | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 |
| 80A | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 | 52 | 56 | 60 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 |
| 160A | 64 | 72 | 80 | 88 | 96 | 104 | 112 | 120 | 128 | 136 | 144 | 152 | 160 |
| 250A | 100 | 112.5 | 125 | 137.5 | 150 | 162.5 | 175 | 187.5 | 200 | 212.5 | 225 | 237.5 | 250 |
| 400A | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 |
| 630A | 252 | 283.5 | 315 | 346.5 | 378 | 409.5 | 441 | 472.5 | 504 | 535.5 | 567 | 598.5 | 630 |
| 800A | 320 | 360 | 400 | 440 | 480 | 520 | 560 | 600 | 640 | 680 | 720 | 760 | 800 |

На рисунке 47 представлен пример настройки электронных расцепителей.

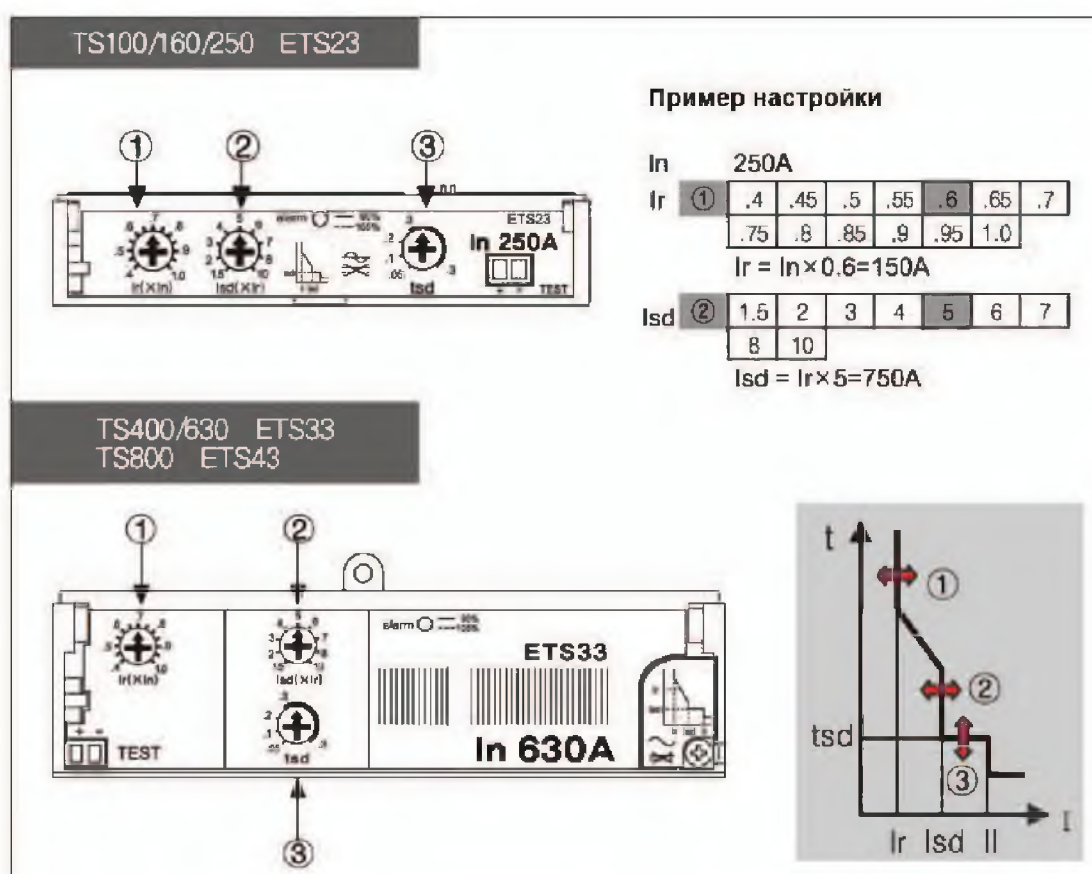


Рисунок 47. Пример настройки электронных расцепителей

2.1.6.2 Многофункциональные электронные расцепители ETM33, ETM43 устанавливаются в автоматические выключатели в корпусах двух типоразмеров: 630AF и 800AF. Расцепители устанавливаются только в трёхполюсные аппараты.

В таблице 8 приведены уставки токов для электронных расцепителей ETM33, ETM43.

Таблица 8. Таблица выбора уставок тока для ЕТМ33, ЕТМ43

| Таблица выбора уставок тока для ЕТМ33, ЕТМ43 | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-----|
| In = 160A | | | | | |
| $\begin{matrix} I_r \\ I_o \end{matrix}$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
| 0.5 | 64 | 68 | 72 | 76 | 80 |
| 0.6 | 76.8 | 81.6 | 86.4 | 91.2 | 96 |
| 0.7 | 89.6 | 95.2 | 100.8 | 106.4 | 112 |
| 0.8 | 102.4 | 108.8 | 115.2 | 121.6 | 128 |
| 0.9 | 115.2 | 122.4 | 129.6 | 136.8 | 144 |
| 1.0 | 128 | 136 | 144 | 152 | 160 |
| In = 250A | | | | | |
| $\begin{matrix} I_r \\ I_o \end{matrix}$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
| 0.5 | 100 | 106.3 | 112.5 | 118.8 | 125 |
| 0.6 | 120 | 127.5 | 135 | 142.5 | 150 |
| 0.7 | 140 | 148.8 | 157.5 | 166.3 | 175 |
| 0.8 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| 0.9 | 180 | 191.3 | 202.5 | 213.8 | 225 |
| 1.0 | 200 | 212.5 | 225 | 237.5 | 250 |
| In = 400A | | | | | |
| $\begin{matrix} I_r \\ I_o \end{matrix}$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
| 0.5 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 |
| 0.6 | 192 | 204 | 216 | 228 | 240 |
| 0.7 | 224 | 238 | 252 | 266 | 280 |
| 0.8 | 256 | 272 | 288 | 304 | 320 |
| 0.9 | 288 | 306 | 324 | 342 | 360 |
| 1.0 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 |
| In = 630A | | | | | |
| $\begin{matrix} I_r \\ I_o \end{matrix}$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
| 0.5 | 252 | 267.8 | 283.5 | 299.3 | 315 |
| 0.6 | 302.4 | 321.3 | 340.2 | 359.1 | 378 |
| 0.7 | 352.8 | 374.9 | 396.9 | 419 | 441 |
| 0.8 | 403.2 | 428.4 | 453.6 | 478.8 | 504 |
| 0.9 | 453.6 | 482 | 510.3 | 538.7 | 567 |
| 1.0 | 504 | 535.5 | 567 | 598.5 | 630 |
| In = 800A | | | | | |
| $\begin{matrix} I_r \\ I_o \end{matrix}$ | 0.8 | 0.85 | 0.9 | 0.95 | 1.0 |
| 0.5 | 320 | 340 | 360 | 380 | 400 |
| 0.6 | 384 | 408 | 432 | 456 | 480 |
| 0.7 | 448 | 476 | 504 | 532 | 560 |
| 0.8 | 512 | 544 | 576 | 608 | 640 |
| 0.9 | 576 | 612 | 648 | 684 | 720 |
| 1.0 | 640 | 680 | 720 | 760 | 800 |

На рисунке 48 представлены электронные расцепители ЕТМ33, ЕТМ43 с внешним трансформатором тока в нейтрали.

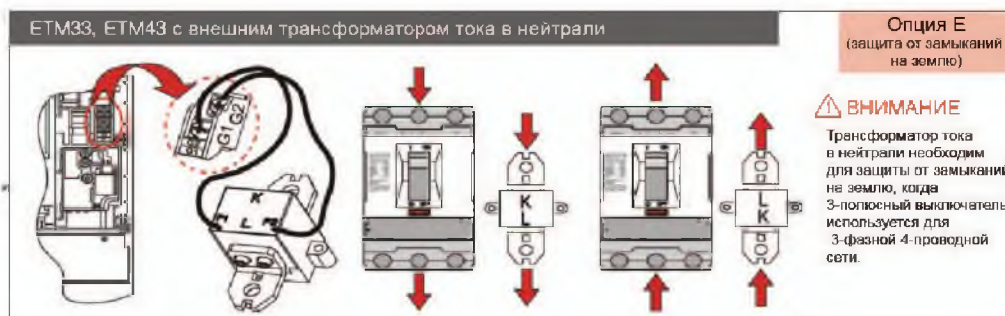


Рисунок 48. Электронные расцепители ЕТМ33, ЕТМ43 с внешним трансформатором тока в нейтрали

Дополнительные функции многофункциональных электронных расцепителей ЕТМ33, ЕТМ43 показаны на рисунках 49-52.

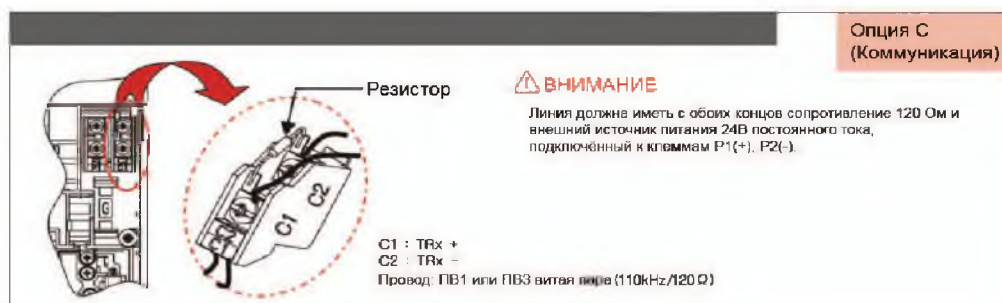


Рисунок 49. Дополнительные функции многофункциональных электронных расцепителей ЕТМ33, ЕТМ43 (опция С (Коммуникация))

Защита от замыканий на землю (Е)
с ЕТМ33, ЕТМ43

Опция Е
(защита от замыканий на землю)

Пример настройки

In 630А

Ig ⑦ .2 .3 .4 .5 .6 .7 .8 1.0 off

$I_g = I_n \times 0.5 = 315A$

Если ручка установки Ig(xIn) выключена, защита от замыканий на землю не действует.

Замыкание на землю

Замыкание на землю с выдержкой времени (tg)

Рисунок 50. Дополнительные функции многофункциональных электронных расцепителей ЕТМ33, ЕТМ43 (опция Е (Защита от замыканий на землю))

Коммуникационные адреса и уставки номинального тока трансформаторов тока (ТТ) для ЕТМ33, ЕТМ43.

Опция А, С
(Амперметр)
(Коммуникация)

Включен или внешний источник питания пост. тока 24В

Нажимая кнопку TR в течении 5 секунд или более вводите режим установки.

Addr: 10
CT: 3P630

Addr: 11
CT: 3P630

Addr: 11
CT: 3P630

Addr: 11
CT: 3P800

I_r = 390 А
I_t = 350 А

- Коротким нажатием кнопки TR измените адрес.
- Нажимая кнопку TR в течении 4 секунд вводите режим установки номинала трансформатора тока.
- Коротким нажатием кнопки TR измените номинал трансформатора тока.
- Нажимая кнопку TR в течении 5 секунд сохраните настройки и выйдите из режима установки.

| Адрес | Номинал ТТ |
|-------|------------|
| 1 | 3P 160 |
| 2 | 3P 250 |
| 3 | 3P 400 |
| 4 | 3P 630 |
| ~ | 3P 800 |
| ~ | 4P 160 |
| 29 | 4P 250 |
| 30 | 4P 400 |
| 31 | 4P 630 |
| 32 | 4P 800 |

ВНИМАНИЕ. Номиналы трансформаторов тока уже установлены на предприятии-изготовителе. Поэтому не меняйте номинал ТТ, кроме специальных случаев.

Примечание: если на включенную кнопку TR не воздействовать свыше 8 секунд, жидкокристаллический экран вернется в режим амперметра без сохранения адреса и номинала трансформатора тока.

Рисунок 51. Дополнительные функции многофункциональных электронных расцепителей ЕТМ33, ЕТМ43 (опции А (амперметр) и С(коммуникация))

Индикация возможного срабатывания, индикация аварийных режимов и амперметр (опция) для ETM33, ETM43.

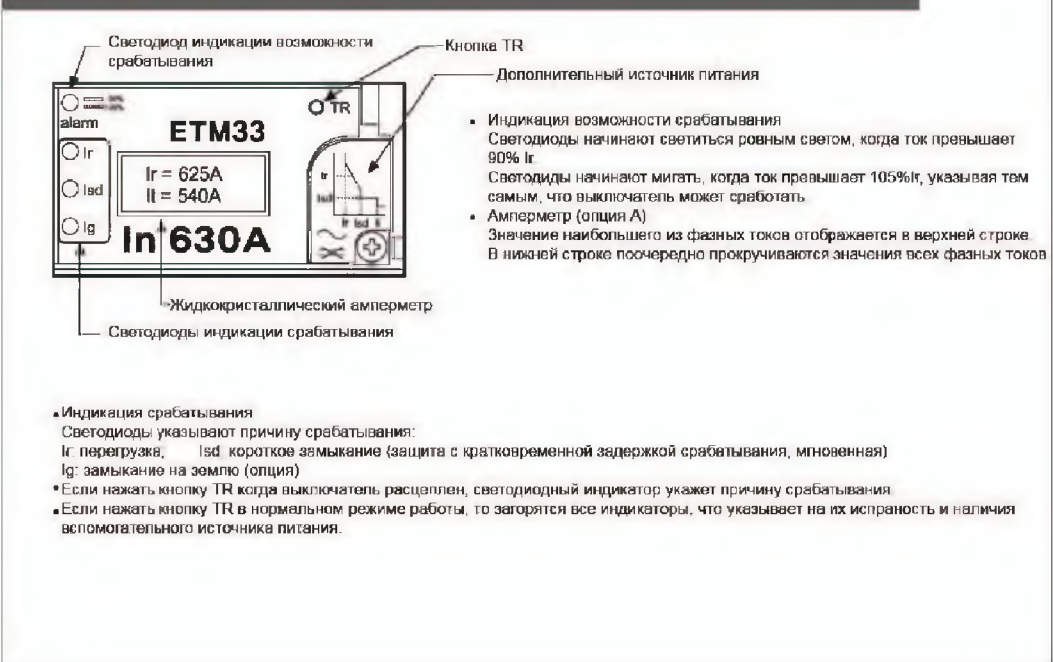


Рисунок 52. Дополнительные функции многофункциональных электронных расцепителей ETM33, ETM43 (индикации и опция A (амперметр))

На рисунке 53 представлен пример настройки электронных расцепителей ETM33, ETM43.

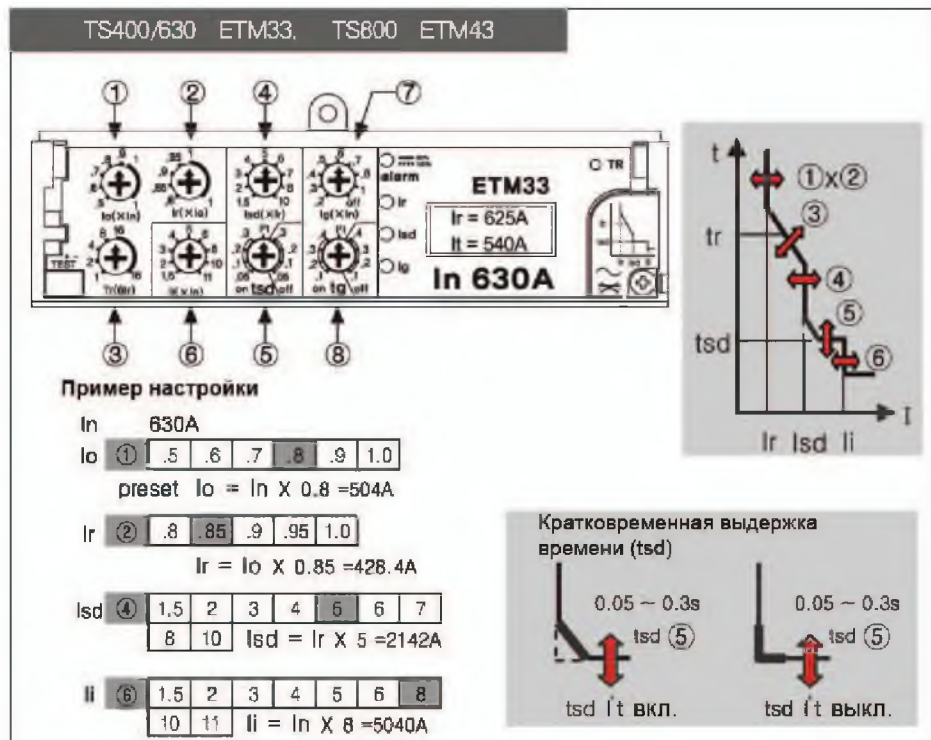


Рисунок 53. Пример настройки электронных расцепителей ETM33, ETM43

2.1.6.3 Выключателям с многофункциональными электронными расцепителями ETS и ETM свойственны характеристики холодного состояния и горячего состояния. Время характеристик холодного состояния и горячего состояния выключателей представлено в таблице 8а.

Таблица 8а. - Время характеристик холодного состояния и горячего состояния выключателей

| ETS - Холодное / Горячее состояние | | |
|------------------------------------|---|--|
| Уставка TR | Время характеристики горячего состояния выключателя | Время характеристики холодного состояния выключателя |
| стац. | в пределах 7 мин.* | через 17 мин.** |
| ETS – время при нагрузке 200%In | | |
| время | Горячее состояние | Холодное состояние |
| | 17~28 с* | 50~76 с** |
| ETM - Холодное / Горячее состояние | | |
| Уставка TR | Время характеристики горячего состояния выключателя | Время характеристики холодного состояния выключателя |
| 2 | в пределах 1 мин. | через 7 мин. |
| 4 | в пределах 4 мин. | через 12 мин. |
| 6 | в пределах 7 мин. | через 17 мин. |
| 8 | в пределах 10 мин. | через 22 мин. |
| 12 | в пределах 12 мин. | через 27 мин. |
| ETM – время при нагрузке 200%In | | |
| Уставка TR | Горячее состояние | Холодное состояние |
| 2 | 6~10 с | 16~25 с |
| 4 | 12~19 с | 33~51 с |
| 6 | 17~28 с | 50~76 с |
| 8 | 25~38 с | 67~100 с |
| 12 | 37~56 с | 100~152 с |

Примечание:

*Характеристика горячего состояния:

Если после отключения выключателя, происходит его включение в пределах 7 минут, при нагрузке тока 200%In, то отключение происходит через 17~28 сек (характеристики горячего состояния).

**Характеристики холодного состояния:

Если после отключения выключателя, происходит его включение в пределах 17 минут, при нагрузке тока $200\%I_n$, то отключение происходит через 50~76 сек (характеристики холодного состояния).

Время, при нагрузке свыше $200\%I_n$, характеристики горячего состояния выключателя составляет от 3~10 с.

2.1.6.4 Испытания выключателей ВА-СЭЩ-TD~TS в условиях перегрузки должны быть проведены на испытательных установках для испытания сверхтоков:

- выключатели на номинальный ток до 250 А на испытательной установке до 500 А; выключатели на номинальный ток от 250 А до 800 А на испытательной установке до 5000 А;

На выключатели с электронными расцепителями температурные изменения окружающей среды не оказывают влияния.

Выключатели типа ВА-СЭЩ-TD~TS испытанием в условиях перегрузки, подтверждается один выключатель типа ВА-СЭЩ-TD~TS из ста штук.

Выключатели типа ВА-СЭЩ-TD~TS, собранные из комплектующих частей фирмы LSIS (Корея), испытанием в условиях перегрузки, подвергается каждый выключатель типа ВА-СЭЩ-TD~TS.

Испытаниям в условиях перегрузки, по требованию заказчика, подвергается каждый выключатель типа ВА-СЭЩ-TD~TS.

Испытания выключателей проводятся в помещении без сквозняков, при контроле температуры окружающей среды и влажности.

Испытания расцепителей выключателей в условиях перегрузки $200\% I_n$ должны проводиться при подсоединении выключателей к испытательной установке с помощью соединительных проводников в соответствии с номинальным током. Стандартные размеры соединительных проводников приведены в таблице 8б. Испытания выключателей проводятся отдельно в каждом полюсе.

На испытательной установке выставить значение тока $200\% I_n$ с поправкой на температуру окружающей среды, для термических расцепителей, согласно таблицам 8в и 8г. Установить предельное время отключения в соответствии с таблицами 8а и 8д. Нажать кнопку "START".

После срабатывания выключателя время отключения внести в протокол испытаний.

Испытания термических расцепителей выключателей в условиях перегрузки $105\% I_n$ должны проводиться при подсоединении выключателей к испытательной установке с помощью соединительных проводников в соответствии с номинальным током. Стандартные размеры соединительных проводников приведены в таблице 8б. Испытания выключателей проводятся при последовательном соединении полюсов.

На испытательной установке выставить значение тока $105\% I_n$, с поправкой на температуру окружающей среды, согласно таблицам 8в и 8г. Установить предельное время отключения 7200 с. Нажать кнопку "START". Отключения выключателя в течение этого времени происходить не должно.

Испытания термических расцепителей выключателей в условиях перегрузки $130\% I_n$ должны проводиться при подсоединении выключателей к испытательной установке с помощью соединительных проводников в соответствии с номинальным током. Стандартные размеры соединительных проводников приведены в таблице 8б. Испытания выключателей проводятся при последовательном соединении полюсов.

На испытательной установке выставить значение тока $130\% I_n$, с поправкой на температуру окружающей среды, согласно таблицам 8в и 8г. Установить предельное время отключения:

- 3600 с, для выключателей на номинальный ток до 63 А;
- 7200 с, для выключателей на номинальный ток от 63 А и выше.

Нажать кнопку "START".

Отключения выключателя должно произойти:

- в течении 3600 с, для выключателей на номинальный ток до 63 А;
- в течении 7200 с, для выключателей на номинальный ток от 63 А и выше.

После отключения выключателя время отключения внести в протокол испытаний.

Испытания выключателей ВА-СЭЦ-TD~TS на номинальный ток до 800 А на мгновенное отключение токов короткого замыкания должны быть проведены на испытательной установке до 20 000 А.

Испытания выключателей проводятся при подсоединении выключателей к⁹⁶ испытательной установке с помощью соединительных проводников в соответствии с номинальным током. Стандартные размеры соединительных проводников приведены в таблице 8б. Испытания выключателей проводятся отдельно в каждом полюсе.

На испытательной установке установить значения тока 80% от уставки мгновенного отключения тока короткого замыкания, предельного времени отключения - 200 мс.

Нажать кнопку "START". Отключения выключателя в течении этого времени происходить не должно.

Установить значения тока 120% от уставки мгновенного отключения тока короткого замыкания, предельного времени отключения - 200 мс.

Нажать кнопку "START". Отключения выключателя должно произойти за 200 мс.

После отключения выключателя время отключения внести в протокол испытаний.

Таблица 8б - Стандартные размеры соединительных проводников

| Стандарт МЭК | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Номинальный ток (А) | Размер проводника (мм ²) |
| Ниже 8 А | 1,0 |
| Выше 8 А и ниже 12 А | 1,5 |
| Выше 12 А и ниже 20 А | 2,5 |
| Выше 20 А и ниже 25 А | 4,0 |
| Выше 25 А и ниже 32 А | 6,0 |
| Выше 32 А и ниже 50 А | 10,0 |
| Выше 50 А и ниже 65 А | 16,0 |
| Выше 65 А и ниже 85 А | 25,0 |
| Выше 85 А и ниже 115 А | 35,0 |
| Выше 115 А и ниже 150 А | 50,0 |
| Выше 150 А и ниже 175 А | 70,0 |
| Выше 175 А и ниже 225 А | 95,0 |
| Выше 225 А и ниже 250 А | 120,0 |
| Выше 250 А и ниже 275А | 150,0 |
| Выше 275 А и ниже 350 А | 185,0 |
| Выше 350 А и ниже 400 А | 240,0 |
| Выше 400 А и ниже 500 А | 2,0x150 |
| Выше 500 А и ниже 630 А | 2,0x185 |
| Выше 630 А и ниже 800 А | 2,0x240 |

Таблица 8в - Наименование изделия для температурной компенсации

| № | Наименование изделия |
|---|--|
| 1 | TD100N, TD100H, TD100L, TD 160N, TD160H, TD160L |
| 2 | TS 160N, TS160H, TS160L, TS250N, TS 250H, TS250L |
| 3 | TS 400N, TS400H, TS400L, TS630N, TS 630H, TS630L |

Таблица 8г – Температурная компенсация

| Темп °C/ N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 115,0 | 115,0 | 107,0 | 107,0 |
| 11 | 114,5 | 114,5 | 106,8 | 106,8 |
| 12 | 114,0 | 114,0 | 106,6 | 106,6 |
| 13 | 113,5 | 113,5 | 106,4 | 106,4 |
| 14 | 113,0 | 113,0 | 106,2 | 106,2 |
| 15 | 112,5 | 112,5 | 106,0 | 106,0 |
| 16 | 112,0 | 112,0 | 105,8 | 105,8 |
| 17 | 111,5 | 111,5 | 105,6 | 105,6 |
| 18 | 111,0 | 111,0 | 105,4 | 105,4 |
| 19 | 110,5 | 110,5 | 105,2 | 105,2 |
| 20 | 110,0 | 110,0 | 105,0 | 105,0 |
| 21 | 109,5 | 109,5 | 104,8 | 104,8 |
| 22 | 109,0 | 109,0 | 104,6 | 104,6 |
| 23 | 108,5 | 108,5 | 104,4 | 104,4 |
| 24 | 108,0 | 108,0 | 104,2 | 104,2 |
| 25 | 107,5 | 107,5 | 104,0 | 104,0 |
| 26 | 107,0 | 107,0 | 103,8 | 103,8 |
| 27 | 106,5 | 106,5 | 103,6 | 103,6 |
| 28 | 106,0 | 106,0 | 103,4 | 103,4 |
| 29 | 105,5 | 105,5 | 103,2 | 103,2 |
| 30 | 105,0 | 105,0 | 103,0 | 103,0 |
| 31 | 104,5 | 104,5 | 102,7 | 102,7 |
| 32 | 104,0 | 104,0 | 102,4 | 102,4 |
| 33 | 103,5 | 103,5 | 102,1 | 102,1 |
| 34 | 103,0 | 103,0 | 101,8 | 101,8 |
| 35 | 102,5 | 102,5 | 101,5 | 101,5 |
| 36 | 102,0 | 102,0 | 101,2 | 101,2 |
| 37 | 101,5 | 101,5 | 100,9 | 100,9 |
| 38 | 101,0 | 101,0 | 100,6 | 100,6 |
| 39 | 100,5 | 100,5 | 100,3 | 100,3 |
| 40 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

49B

49B

Таблица 8д – Время отключения выключателей при отключении сверхтоков с теплоэлектромагнитными и электромагнитными расцепителями

| № | Наименование изделия | 200% (сек) |
|---|--|------------|
| 1 | TD100N, TD100H, TD100L, TD 160N, TD160H, TD160L 16÷40 A | 60÷600 |
| 2 | TD100N, TD100H, TD100L, TD 160N, TD160H, TD160L 50÷160 A | 60÷600 |
| 3 | TS 160N, TS160H, TS160L, TS250N, TS 250H, TS250L 40 A | 80÷600 |
| 4 | TS 160N, TS160H, TS160L, TS250N, TS 250H, TS250L 50÷100 A | 80÷600 |
| 5 | TS 160N, TS160H, TS160L, TS250N, TS 250H, TS250L 125÷250 A | 80÷600 |
| 6 | TS 400N, TS400H, TS400L, TS630N, TS 630H, TS630L 300÷630 A | 80÷840 |
| 7 | TS 800N, TS800H, TS800L 800 A | 80÷1200 |

2.2 Вспомогательные блок-контакты

Вспомогательные блок-контакты применяются для сигнализации и управления. Аварийные контакты замыкаются, когда выключатель сработал:

- при наличии максимального тока, например, при перегрузке или коротком замыкании;
- от независимого расцепителя;
- от расцепителя минимального напряжения.

При определении возможной комбинации блок-контактов и дополнительных расцепителей необходимо пользоваться рисунком 54 и таблицей 9.

Контакт FAL может устанавливаться только в автоматический выключатель TS с электронным расцепителем.

Установка блок-контактов AX, AL представлена на рисунках 55 и 56.

Подключение проводников к контактам AX, AL показано на рисунке 57.

Подключение проводников к контактам FAL представлено на рисунке 58.

Позиции блок-контактов при различных коммутационных положениях выключателя показаны в таблице 10.

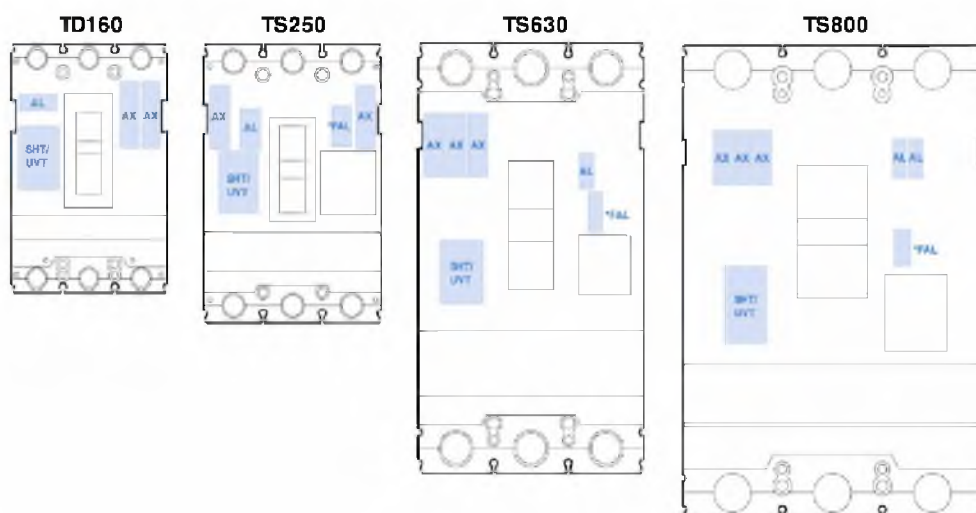


Рисунок 54. Возможные комбинации внутренних дополнительных принадлежностей

Таблица 9. Возможные комбинации блок-контактов и дополнительных расцепителей

| Фаза | Вспомогательные устройства | TD160 | TS250 | TS630 | TS800 |
|----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| R(лев.) | AX | – | 1 | 3 | 3 |
| | AL | 1 | 1 | – | – |
| | SHT или UVT | 1 | 1 | 1 | 1 |
| T(прав.) | AX | 2 | 1 | – | – |
| | AL | – | – | 1 | 2 |
| | FAL | – | 1 | 1 | 1 |

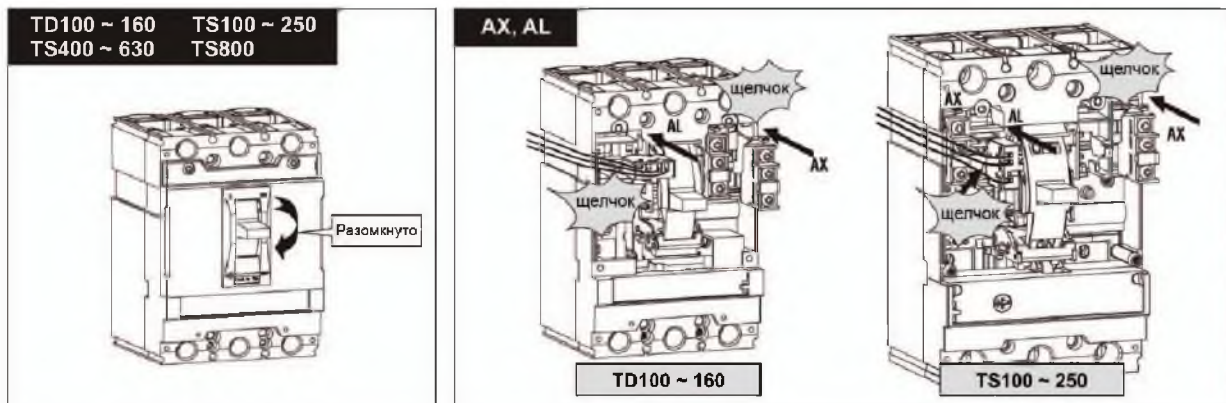


Рисунок 55. Установка блок-контактов AX, AL в выключатели TD100-TD160, TS100-TS250

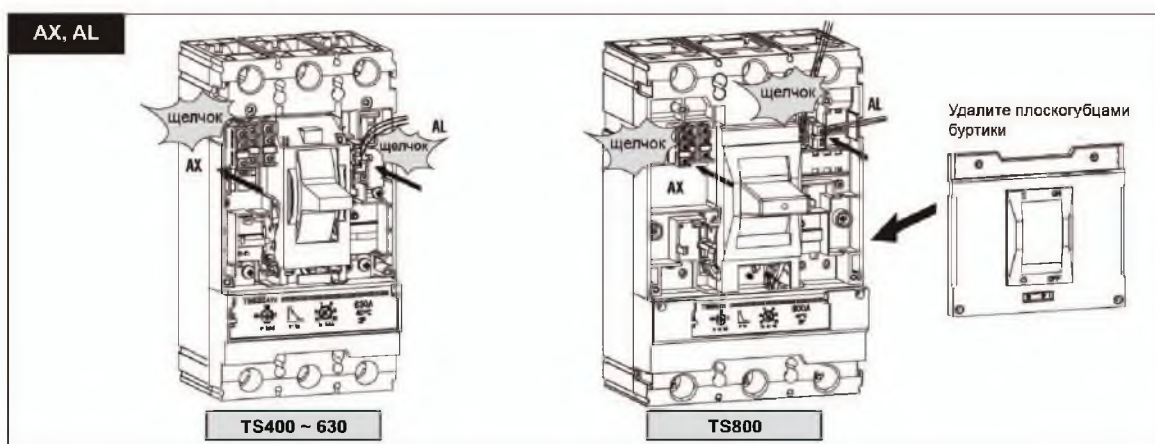


Рисунок 56. Установка блок-контактов AX, AL в выключатели TS400-TS630, TS800

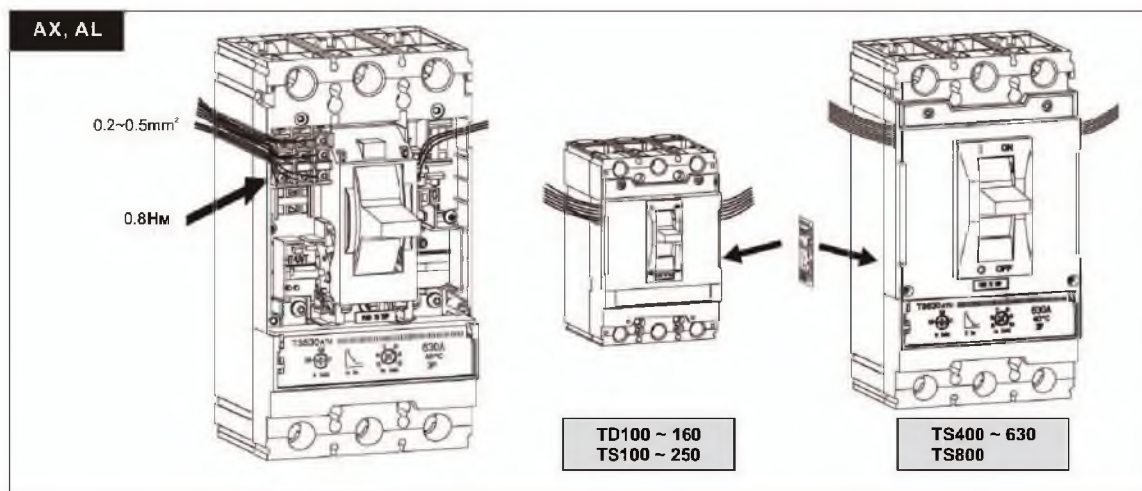


Рисунок 57. Подключение проводников к контактам AX, AL

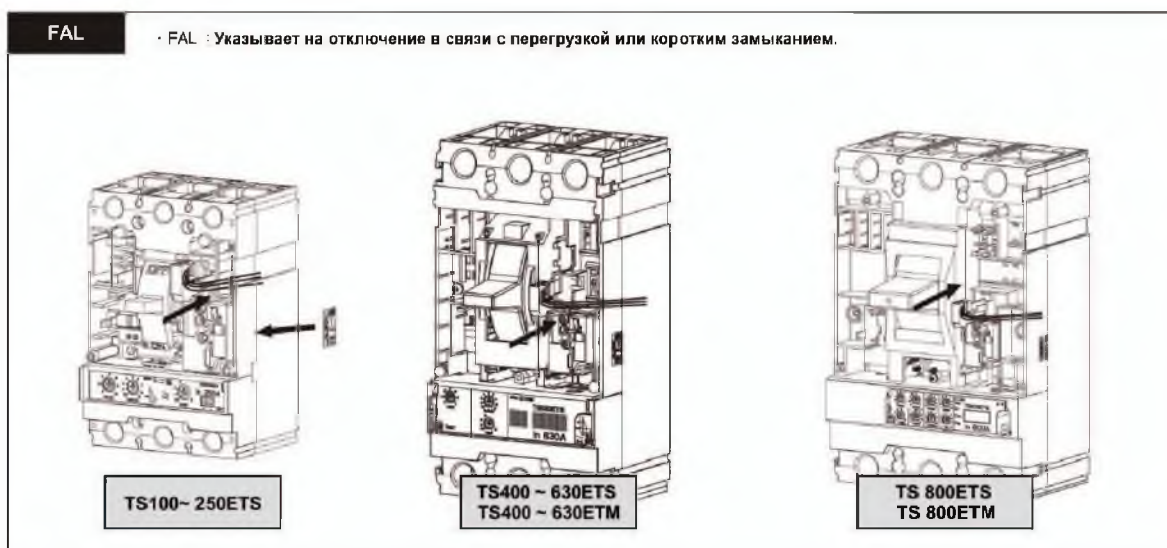


Рисунок 58. Подключение проводников к контактам FAL

Таблица 10. Позиции блок-контактов при различных коммутационных положениях выключателя

| Выключатель | Включен | Выключен | Расцеплено |
|-----------------|---------|----------|------------|
| Позиция AX | | | |
| Позиция AL, FAL | | | |

2.3 Моторный привод

2.3.1 Общие сведения.

Для оперативных дистанционных включений и отключений выключатели TD и TS комплектуются моторными приводами. Габаритные размеры моторных приводов на выключатели TD100, TD160 и TS100-TS250 представлены на рисунке 59.

Габаритные размеры моторных приводов на выключатели TS400, TS630 и TS800 представлены на рисунке 60.

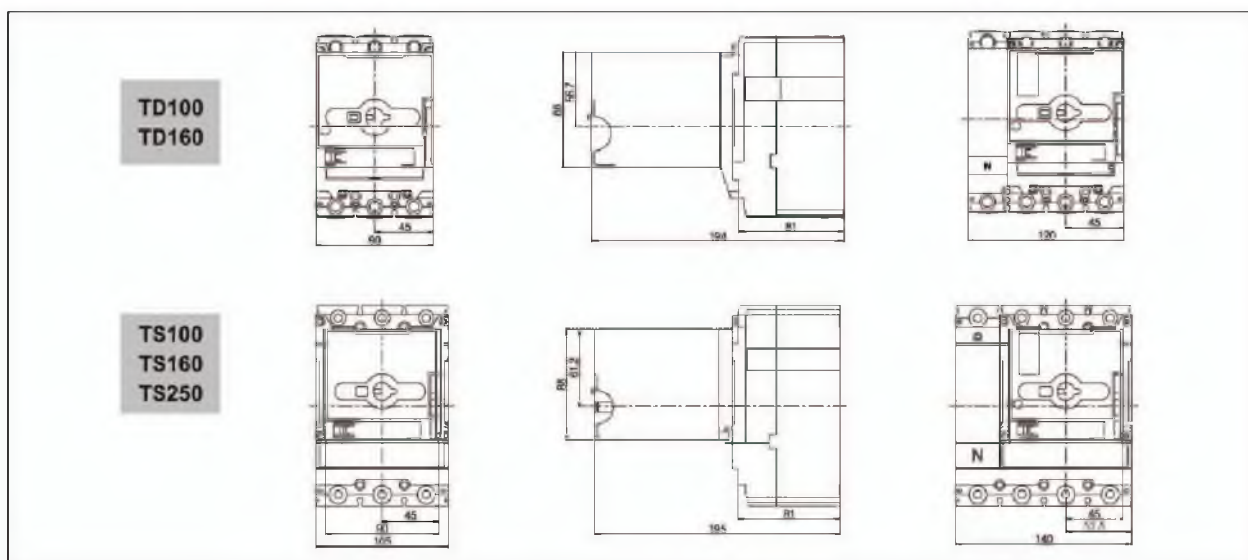


Рисунок 59. Габаритные размеры моторных приводов на выключатели TD100, TD160 и TS100-TS250

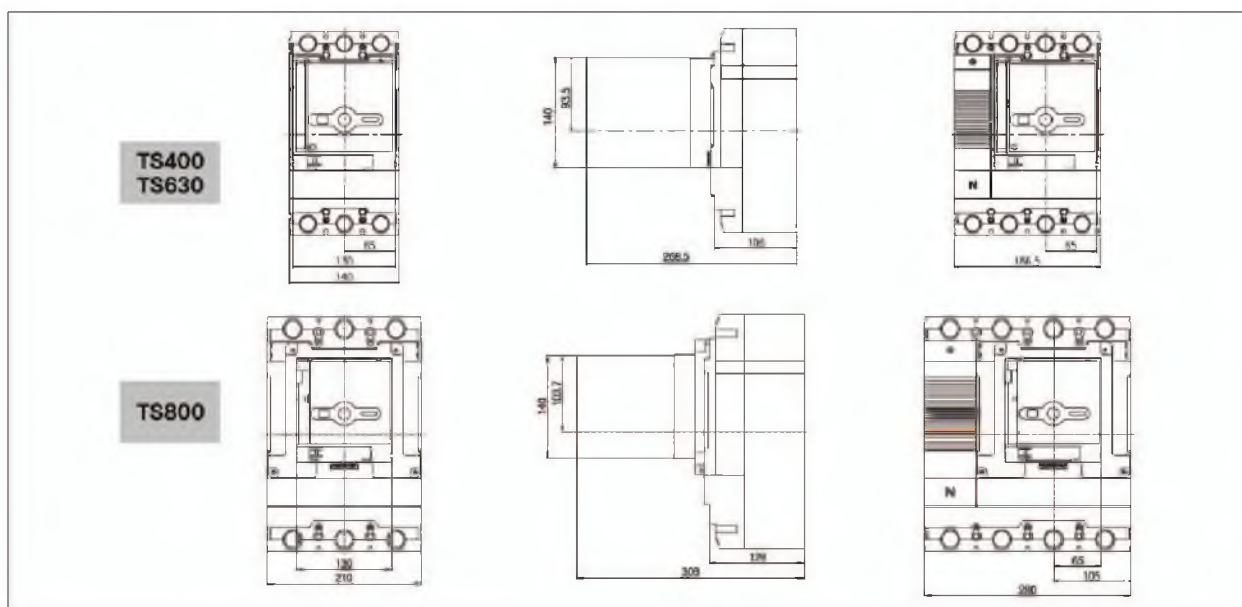


Рисунок 60. Габаритные размеры моторных приводов на выключатели TS400, TS630 и TS800

Технические характеристики моторных приводов представлены в таблицах 12 и 13.

Таблица 12. Технические характеристики моторных приводов на выключатели TD100, TD160 и TS100-TS250

| Номинальное управляющее напряжение | Диапазон рабочих напряжений | Ток срабатывания | Модель |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------|
| DC24V | DC 22.8~26.4V | ≤2.5A | MOP1 |
| AC100~240V/DC100~220V | AC 85~264V / DC85~242V | ≤0.5A | |
| DC24V | DC 22.8~26.4V | ≤2.5A | MOP2 |
| AC110V/DC110V | AC 93.5~121V / DC 93.5~121V | ≤0.5A | |
| AC230V/DC220V | AC 195.5~253V / DC 187~242V | | |

Таблица 13. Технические характеристики моторных приводов на выключатели TS400, TS630 и TS800

| Номинальное управляющее напряжение | Диапазон рабочих напряжений | Ток срабатывания |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------|
| DC24V | DC22.8 ~ 26.4V | ≤5.0A |
| AC110V / DC110V | AC 93.5 ~ 121V / DC 93.5 ~ 121V | ≤2.0A |
| AC230V / DC220V | AC 195.5 ~ 253V / DC 187 ~ 242V | ≤1.0A |

2.3.2 Установка моторного привода.

Установка моторного привода на выключатели TD100, TD160 и TS100-TS250 показана на рисунках 61 и 62.

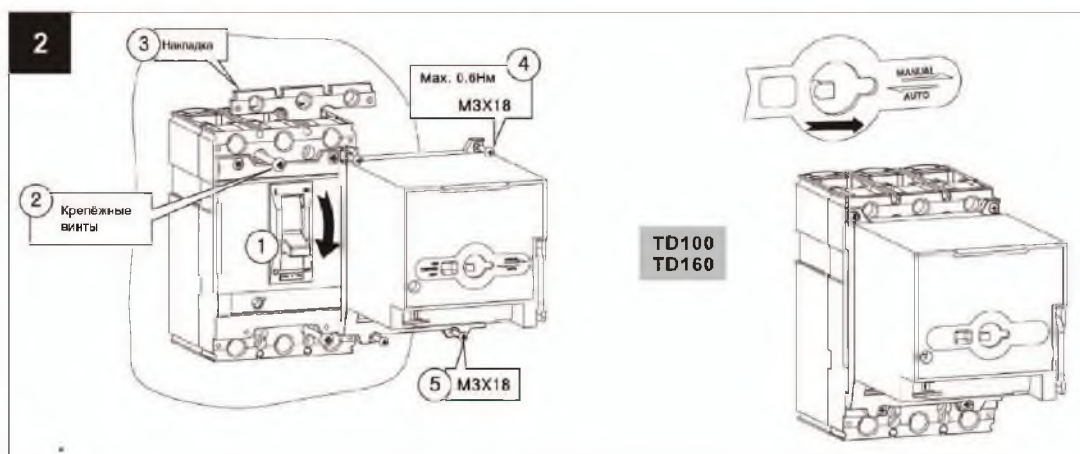


Рисунок 61. Установка моторного привода на выключатели TD100 и TD160

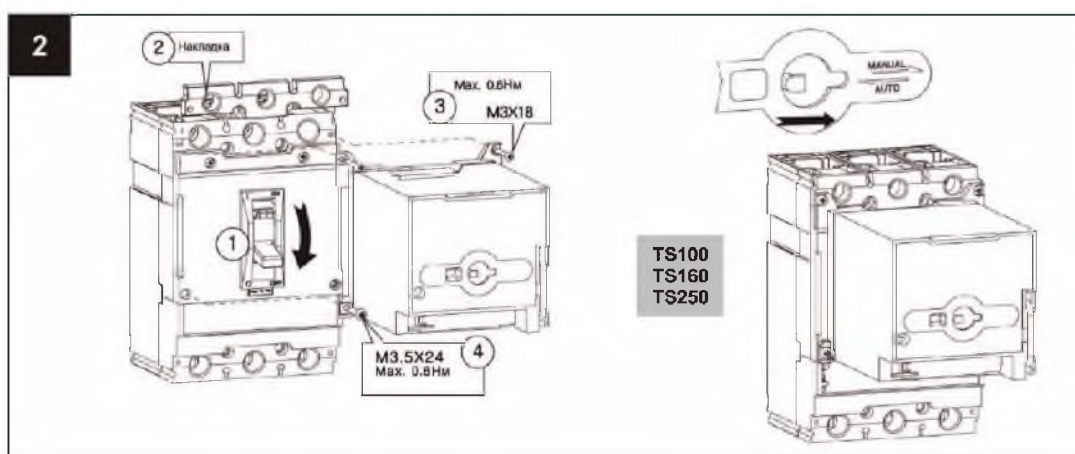


Рисунок 62. Установка моторного привода на выключатели TS100-TS250

Установка моторного привода на выключатели TS400, TS630 и TS800 показана на рисунках 63 и 64.

На рисунке 65 представлено стандартное подключение к моторному приводу.

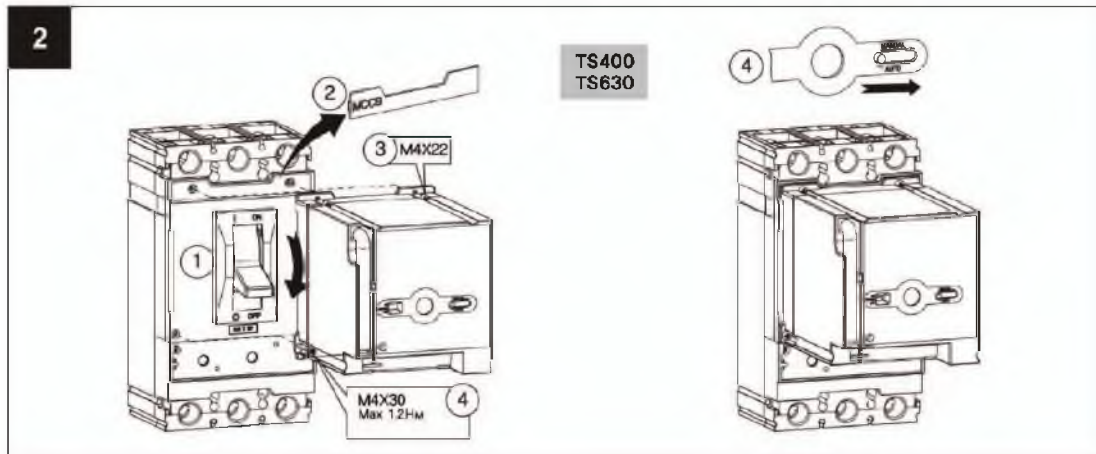


Рисунок 63. Установка моторного привода на выключатели TS400 и TS630

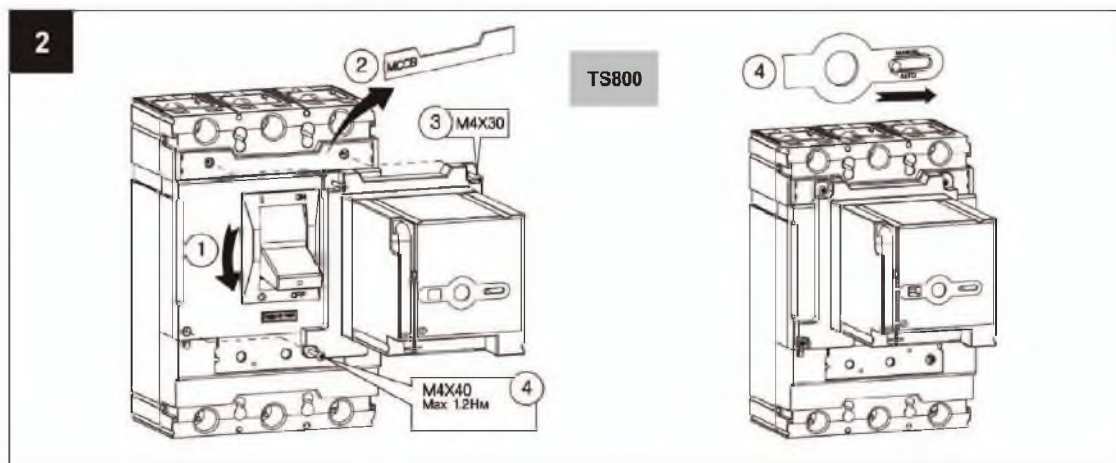


Рисунок 64. Установка моторного привода на выключатели TS800

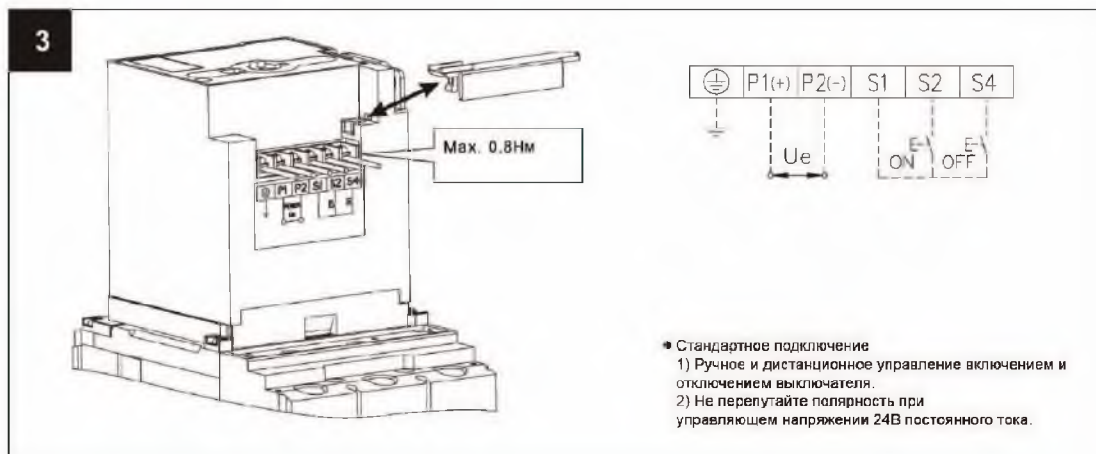


Рисунок 65. Стандартное подключение к моторному приводу

2.3.3 Управление моторным приводом.

На рисунке 66 представлено ручное управление выключателем с помощью моторного привода.



Рисунок 66. Ручное управление выключателем с помощью моторного привода

Автоматическое управление осуществляется следующим образом:

- необходимо перевести ползунковый переключатель в положение AUTO, при этом на моторный привод будет подано питание;
- количество операций не должно превышать для аппаратов TD160N/H/L, TS250N/H/L - 180 циклов в час, для TS630, TS800 - 60 циклов в час;
- внешний управляющий сигнал должен соответствовать входным характеристикам моторного привода;
- помехи от близко расположенного коммутационного оборудования могут влиять на цепи питания контактов управления приводом;
- при работе в автоматическом режиме не подавать одновременно сигналы ВКЛ и ОТКЛ;
- если автоматический выключатель оснащен минимальным расцепителем напряжения UVT, то сначала отрегулировать UVT на соответствующее номинальное напряжение, а затем устанавливать моторный привод.

2.3.4 Обслуживание и тестирование.

При вводе в эксплуатацию моторного привода МОР при температура -25...-40°C, необходимо произвести 10-20 циклов включений-отключений в составе автоматического выключателя или без него, или использовать обогрев места установки автоматического выключателя.

При обслуживании и тестировании:

- не выполнять тест на измерение сопротивления изоляции;
- изделия, управляемые постоянным током 24 В не подвергать тесту на выдерживаемое импульсное напряжение;
- не подавать импульсное напряжение на контакты S1, S2, S4;
- импульсное напряжение между контактами P1, P2 и землей 1500 В переменного тока;
- не требуется дополнительных проверок, но, во всяком случае, необходимо проводить проверку затяжки и проверку операций раз в год.

В таблице 14 приведены причины возникновения отказа моторного привода и методы их устранения.

Таблица 14. Причины возникновения отказов

| Тип отказа | Причина | Лист проверки |
|---------------------------------------|---|---|
| Невозможно дистанционное оперирование | Неправильная установка | Проверить установку и затяжку изделия |
| | Не взведен | Проверить источник питания в сети |
| | Неправильное положение ползункового переключателя | Передвинуть переключатель в положение AUTO |
| | Не подключен переключатель ВКЛ/ВЫКЛ | Подключить переключатель ВКЛ/ВЫКЛ |
| | Поломка внутренней цепи: - ошибка подключения; - превышенное импульсное испытательное напряжение. Выполнен тест сопротивления изоляции | Заменить изделие |
| Непрерывное переключение | Поданы одновременно сигналы на ВКЛ и ОТКЛ | Используйте блокировку переключателя ВКЛ/ВЫКЛ |

2.4 Комплект втычного цоколя

Комплект втычного цоколя применяется для следующих типов выключателей: TD100, TS250, TS630 и TS800. В него входит фиксированная часть втычного выключателя и крепежные винты. Фиксированная часть является основанием для крепления подвижной части втычного выключателя. Она устанавливается на передней панели (рисунок 67), на монтажной рейке (рисунок 68) и на задней панели щита (рисунок 69).

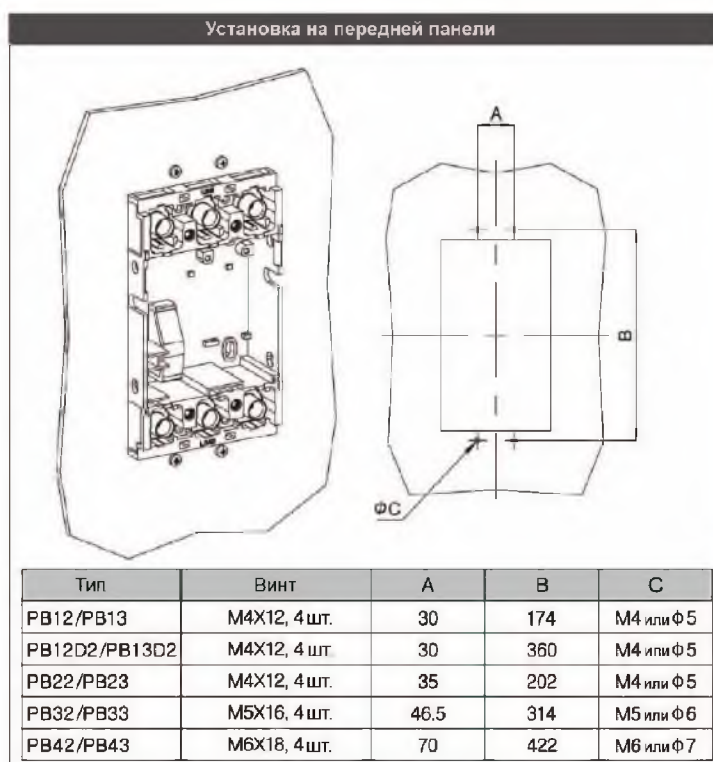
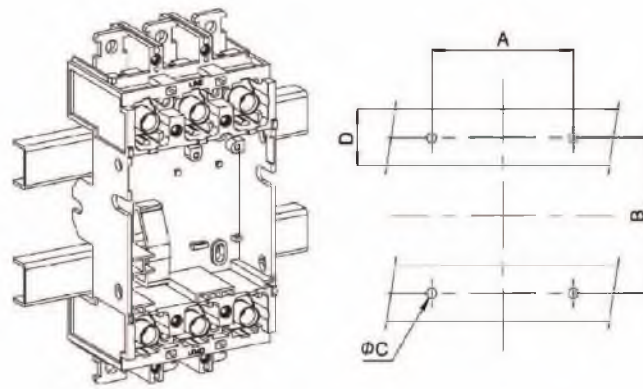
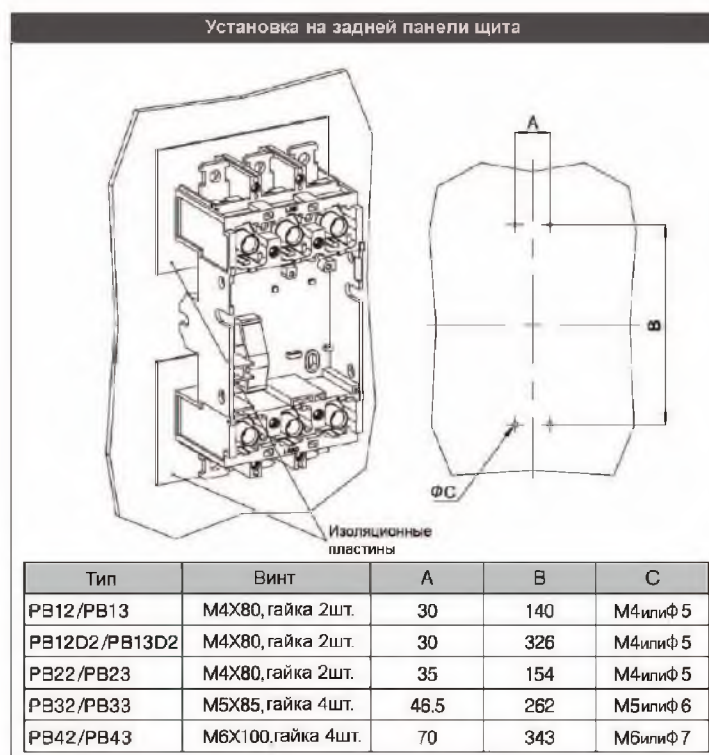


Рисунок 67. Установка фиксированной части втычного выключателя на передней панели



| Тип | Винт | A | B | C | D |
|---------------|-------------------|-----|-------|-----------|----|
| PB12/PB13 | M4X12, гайка 2шт. | 30 | 76 | M4 или Φ5 | 14 |
| PB12D2/PB13D2 | M4X12, гайка 2шт. | 30 | 262 | M4 или Φ5 | 14 |
| PB22/PB23 | M6X18, гайка 2шт. | 70 | 77,8 | M6 или Φ7 | 28 |
| PB32/PB33 | M6X18, гайка 4шт. | 100 | 101,6 | M6 или Φ7 | 32 |
| PB42/PB43 | M8X20, гайка 4шт. | 156 | 104,2 | M8 или Φ9 | 43 |

Рисунок 68. Установка фиксированной части втычного выключателя на монтажной рейке



| Тип | Винт | A | B | C |
|---------------|--------------------|------|-----|-----------|
| PB12/PB13 | M4X80, гайка 2шт. | 30 | 140 | M4 или Φ5 |
| PB12D2/PB13D2 | M4X80, гайка 2шт. | 30 | 326 | M4 или Φ5 |
| PB22/PB23 | M4X80, гайка 2шт. | 35 | 154 | M4 или Φ5 |
| PB32/PB33 | M5X85, гайка 4шт. | 48,5 | 262 | M5 или Φ6 |
| PB42/PB43 | M6X100, гайка 4шт. | 70 | 343 | M6 или Φ7 |

Рисунок 69. Установка фиксированной части втычного выключателя на задней панели

Выключатель крепится с помощью верхнего и нижнего крепежных винтов. Фиксированная часть позволяет снимать его, не отсоединяя кабели, что особо ценно в корабельных и других важных электроустановках.

Последовательность установки выключателей показана на рисунках 70 – 73.

Варианты установки контактных пластин представлены на рисунке 74.

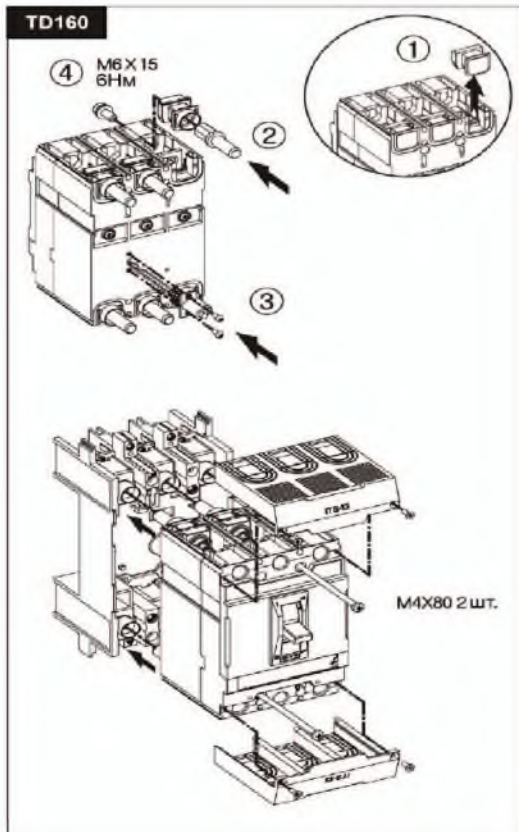


Рисунок 70. Установка втычных выключателей TD160

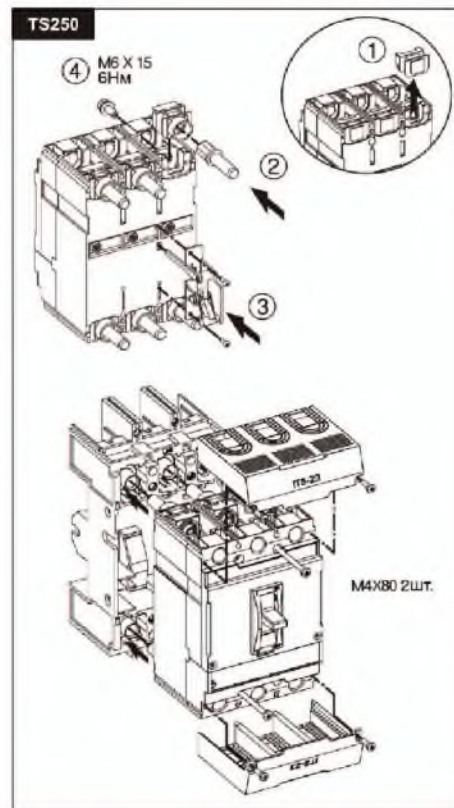


Рисунок 71. Установка втычных выключателей TS250

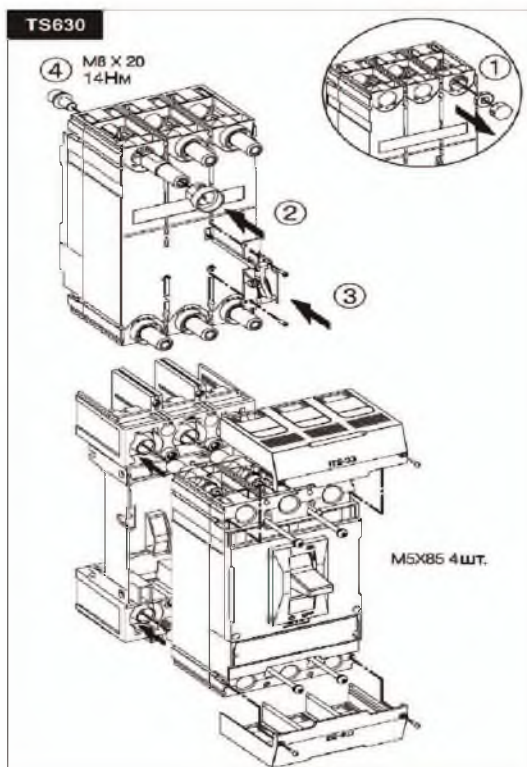


Рисунок 72. Установка втычных выключателей TS630

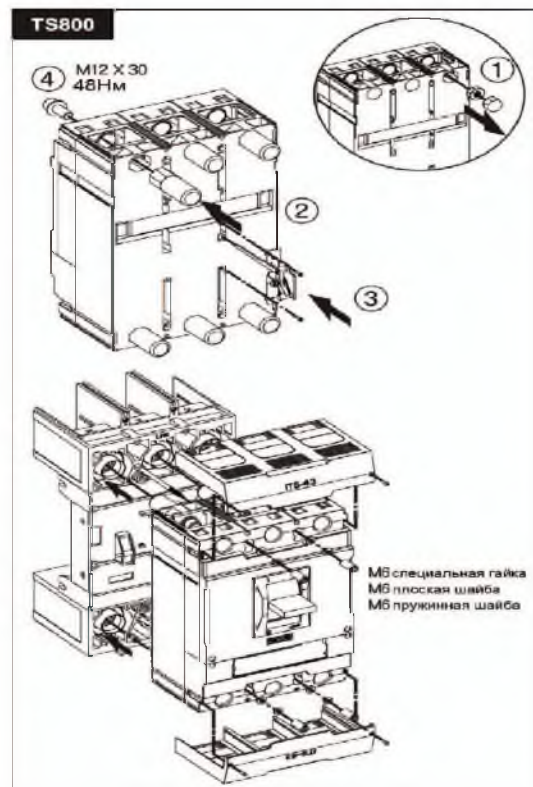


Рисунок 73. Установка втычных выключателей TS800

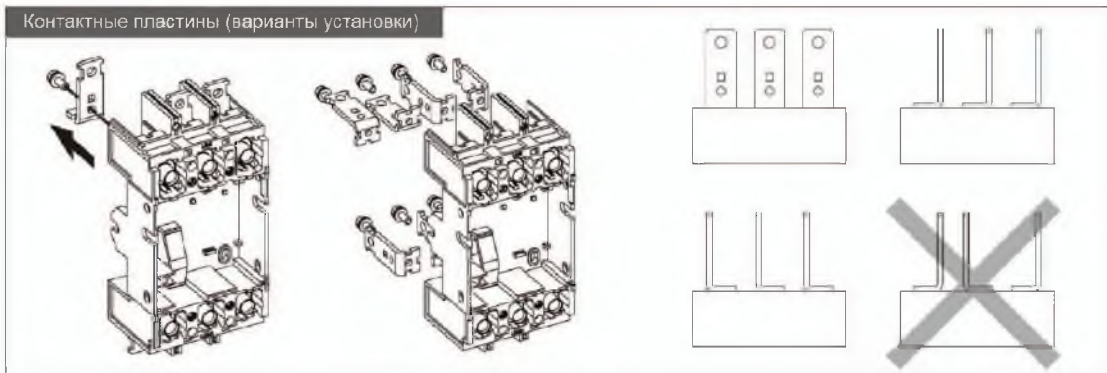


Рисунок 74. Варианты установки контактных пластин

Размеры выводов - кабеля с наконечником и шиной (рисунок 75) представлены в таблице 15.

Таблица 15. Размеры выводов

| Тип | A | B | C | D |
|-----------|----|----|--------|----|
| PB12/PB13 | 19 | 8 | φ 8.2 | - |
| PB22/PB33 | 25 | 14 | φ 8.2 | - |
| PB32/PB33 | 32 | 15 | φ 10.3 | - |
| PB42/PB43 | 38 | 15 | φ 13 | 38 |

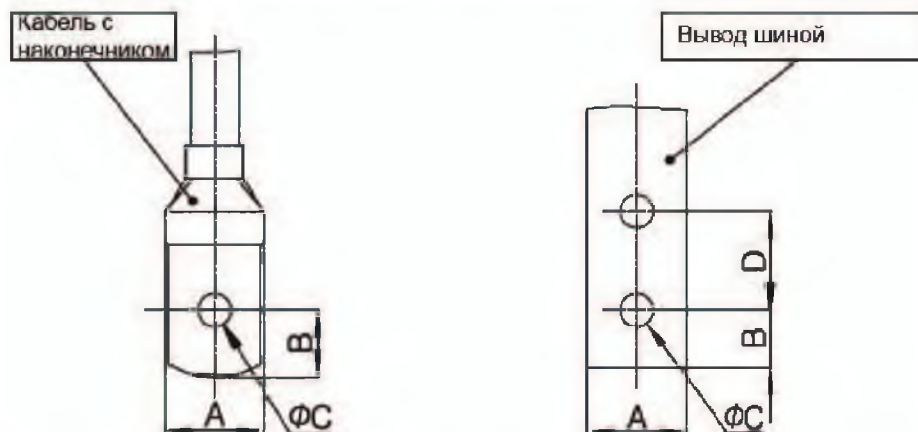


Рисунок 75. Выводы

2.5 Поворотные рукоятки

2.5.1 Общие сведения.

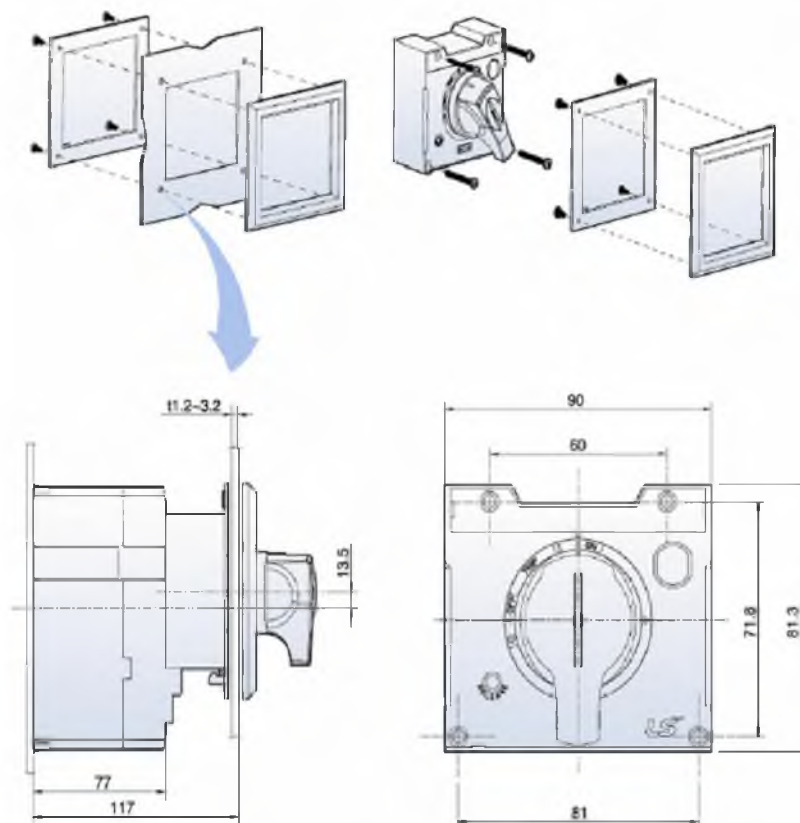
Поворотная рукоятка для управления выключателем выпускается в стандартном и выносном исполнении для установки на двери щита.

Рукоятка всегда оснащается замком для блокирования двери щита и, по запросу, может комплектоваться замком для запираения в отключенном состоянии.

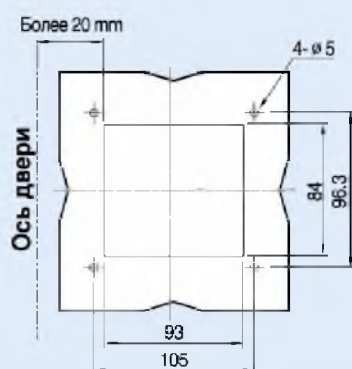
Габаритные и установочные размеры, способы установки стандартных поворотных рукояток TD100-TS800 показаны на рисунках 76-79.

ДН1 и ДНК1 для TD100/160

[mm]



Разметка отверстий



Способ установки

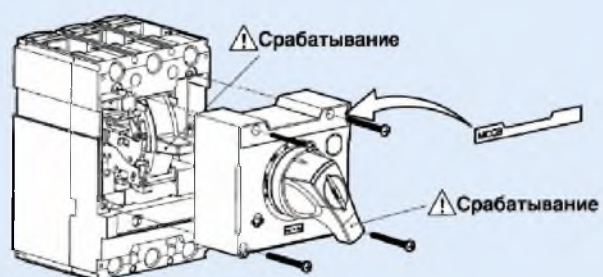
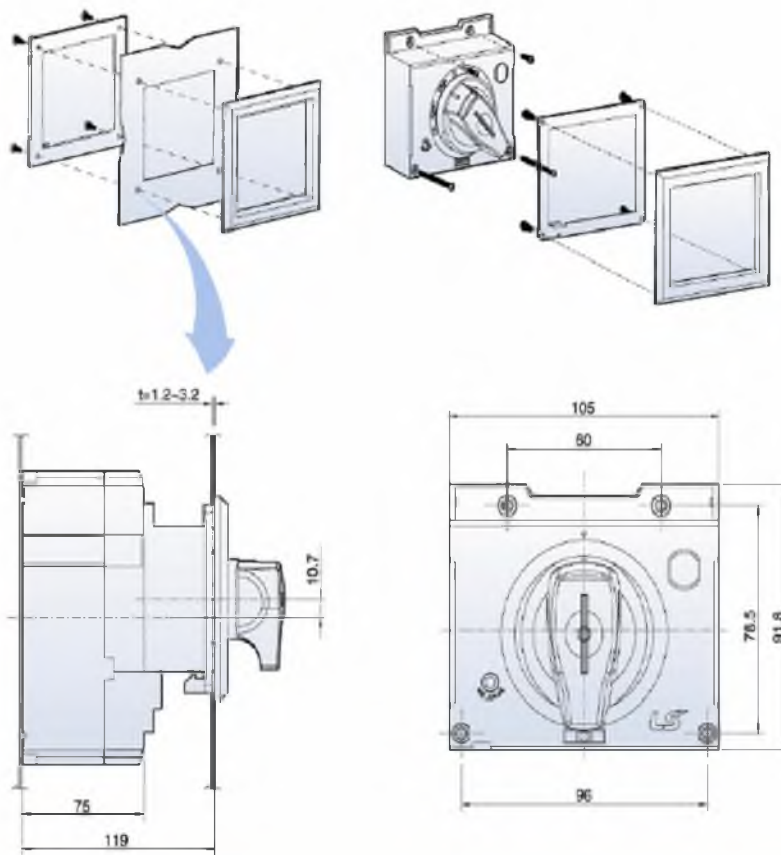


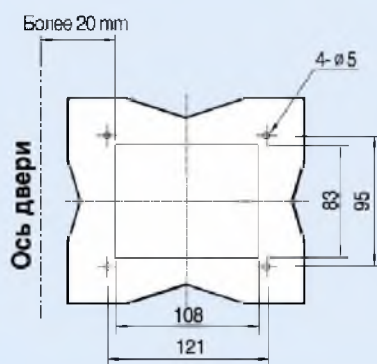
Рисунок 76. Габаритные и установочные размеры, способ установки стандартных поворотных ручек TD100 - TD160

ДН2 и ДНК2 для TS100/160/250

[mm]



Разметка отверстий



Способ установки

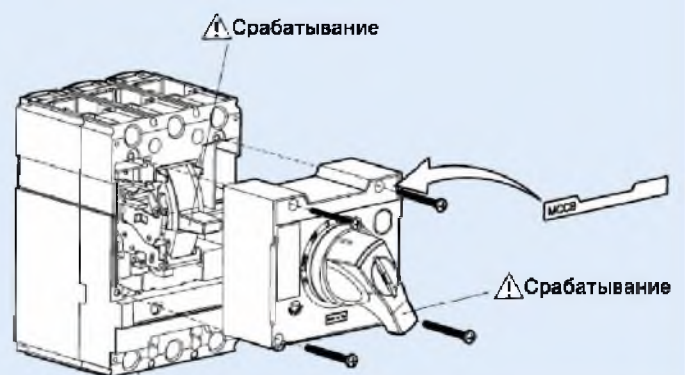
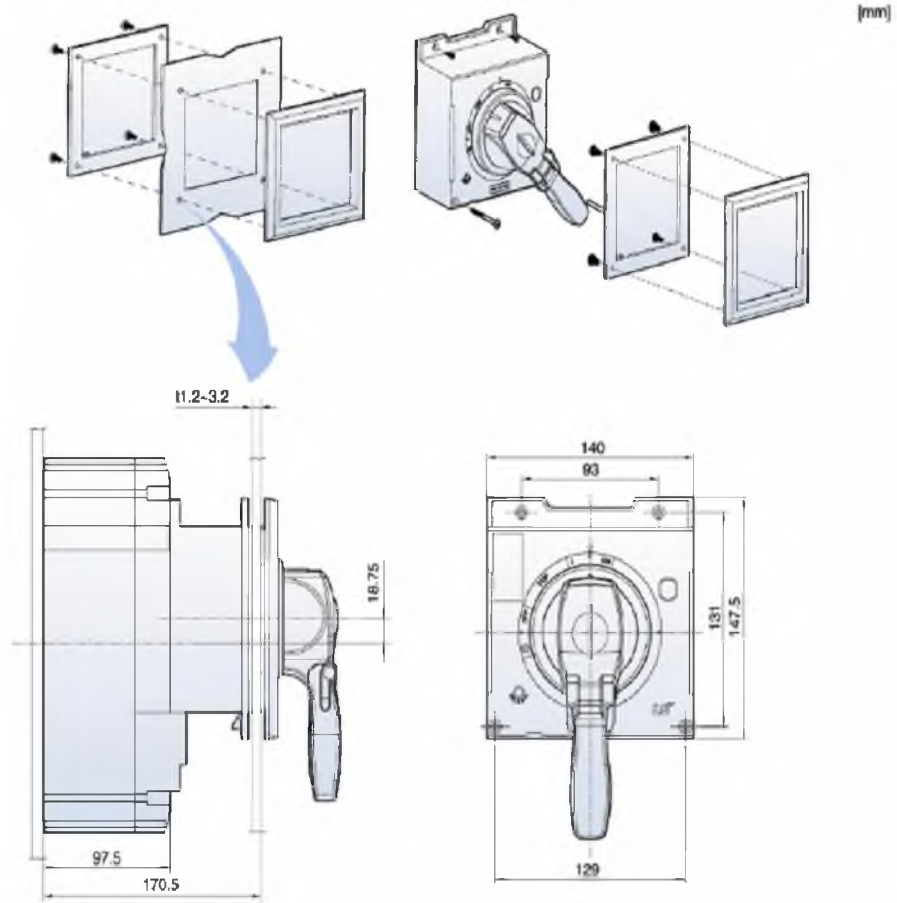
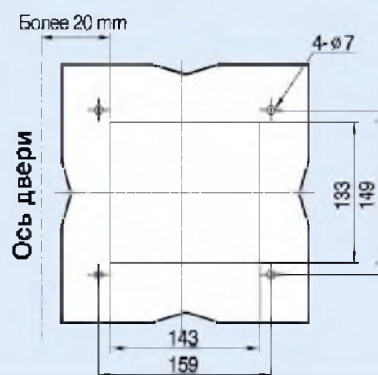


Рисунок 77. Габаритные и установочные размеры, способ установки стандартных поворотных рукояток TS100, TS160 и TS250

ДНЗ и ДНКЗ для TS400/630



Разметка отверстий



Способ установки

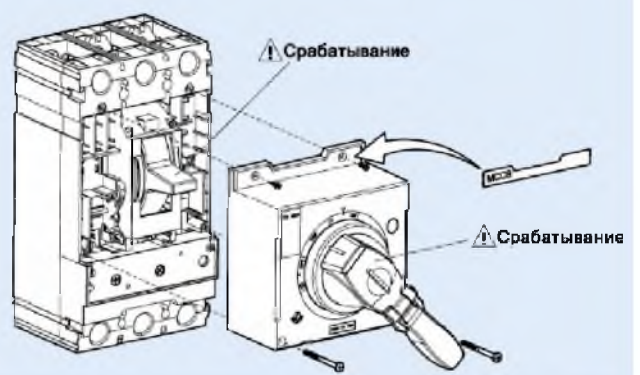
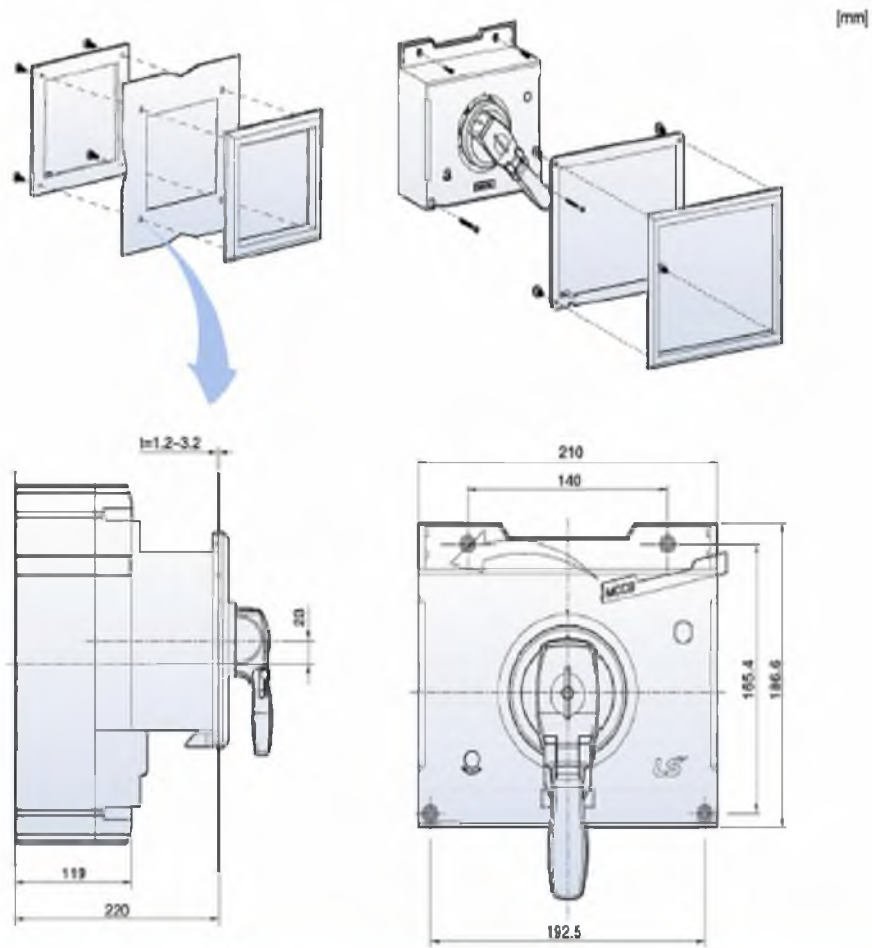
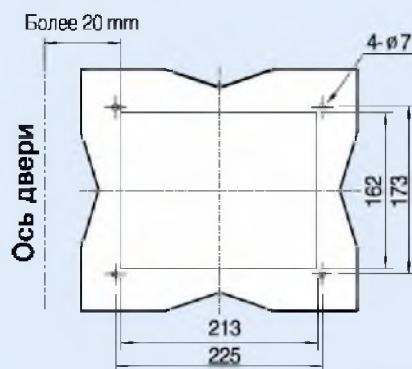


Рисунок 78. Габаритные и установочные размеры, способ установки стандартных поворотных рукояток TS400 и TS630

ДН4 и ДНК4 для TS800



Разметка отверстий



Способ установки

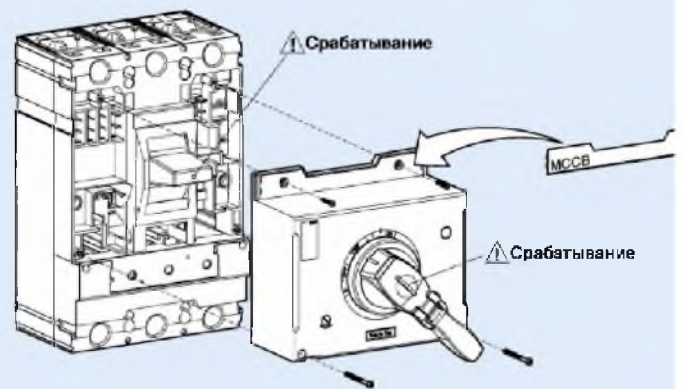


Рисунок 79. Габаритные и установочные размеры, способ установки стандартной поворотной рукоятки TS800

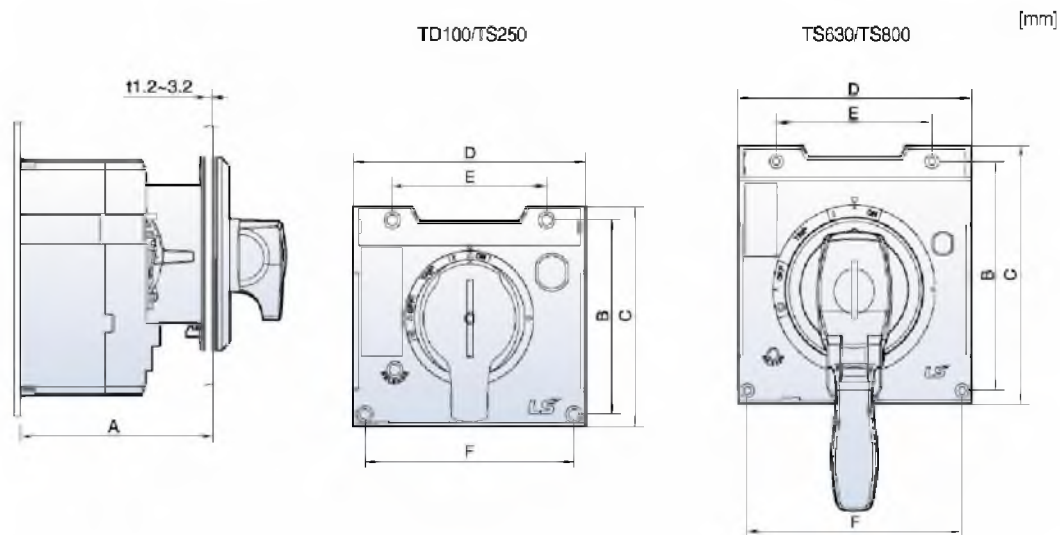


Рисунок 80. Стандартные поворотные рукоятки

Таблица 16. Сводная таблица размеров стандартных поворотных рукояток

| Применяется с выключателями | TD160 | TS250 | TS630 | TS800 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| A (mm) | 117 | 119 | 170.5 | 210 |
| B (mm) | 71.8 | 78.5 | 131 | 165.4 |
| C (mm) | 81.3 | 91.8 | 147.5 | 186.6 |
| D (mm) | 90 | 105 | 140 | 210 |
| E (mm) | 60 | 60 | 93 | 140 |
| F (mm) | 81 | 96 | 129 | 192.5 |

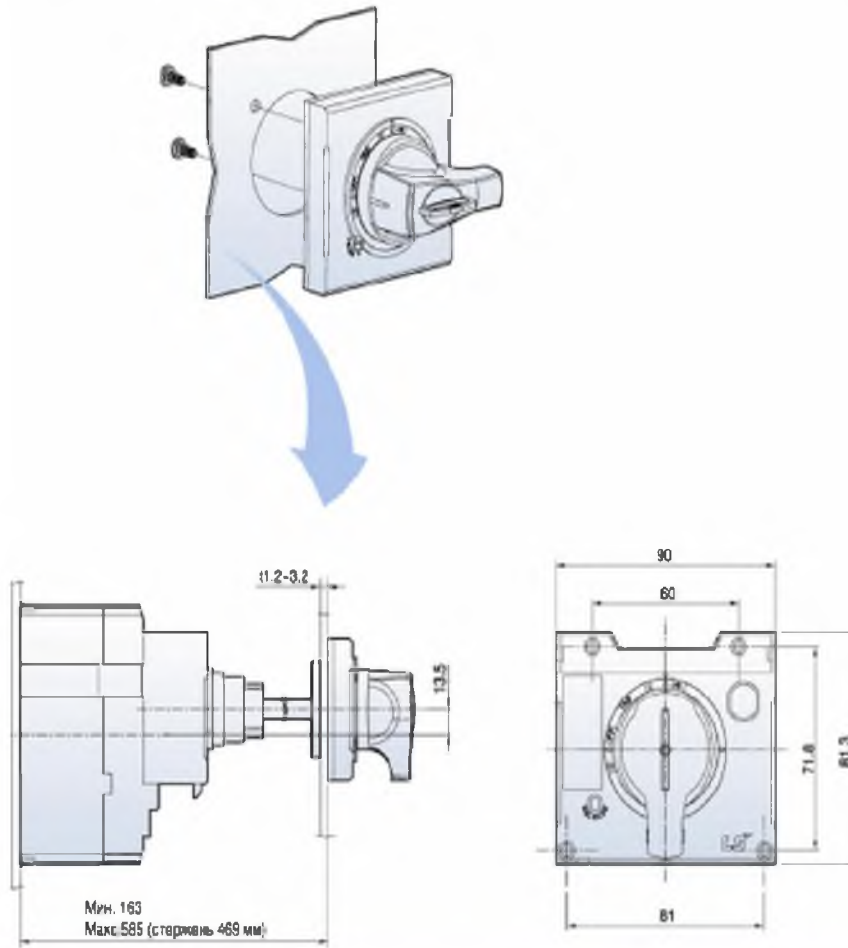
На рисунке 80 представлены стандартные поворотные рукоятки выключателей TD100-TS800, их размеры сведены в сводную таблицу 16.

Габаритные и установочные размеры, способы установки выносных поворотных рукояток для выключателей типа TD100-TS800 показаны на рисунках 81-85.

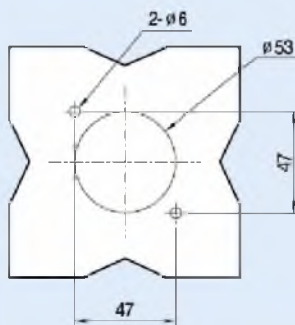
На рисунке 85 представлены выносные поворотные рукоятки выключателей TD100-TS800 и их размеры сведены в таблицу 17.

H1 для TD100/160

[mm]



Разметка отверстий



Способ установки

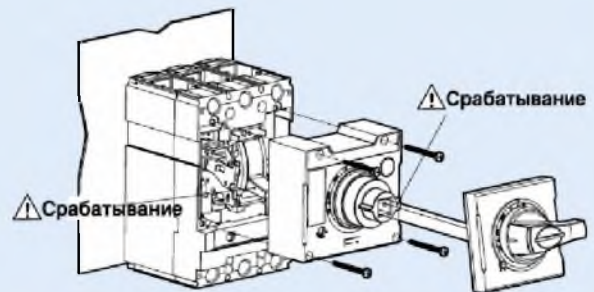
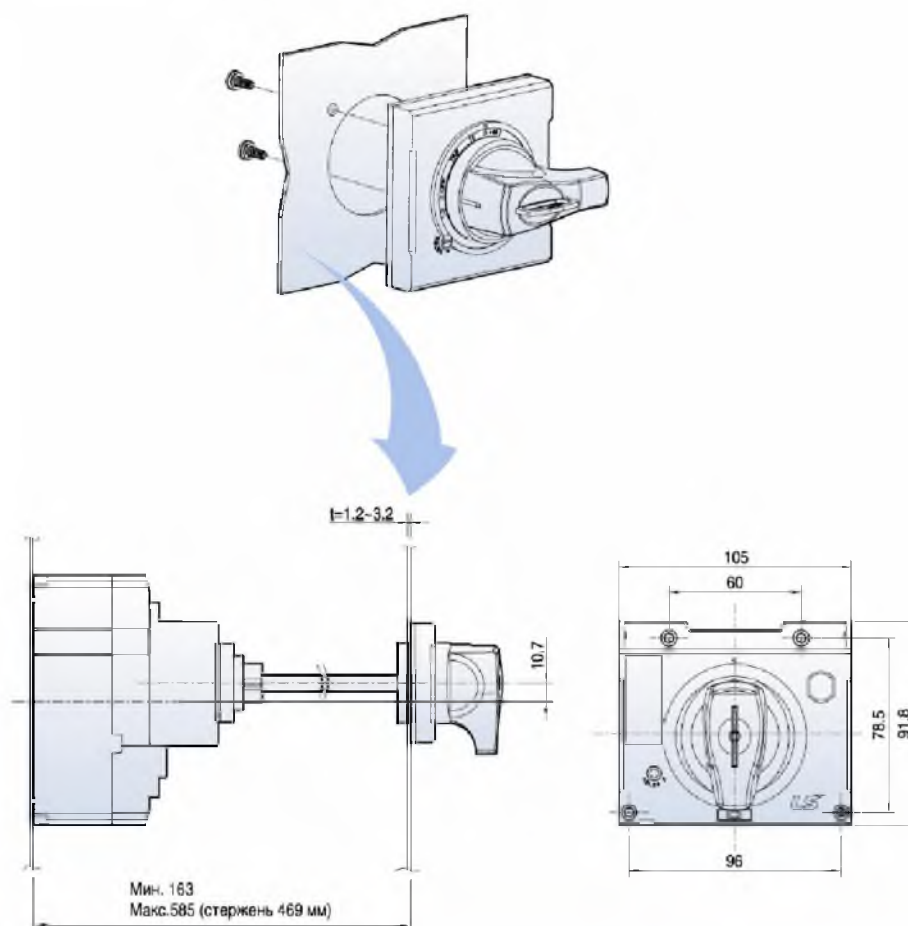
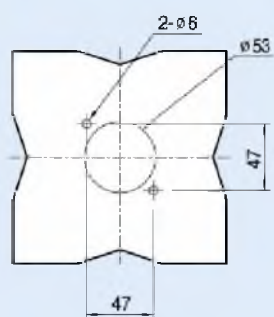


Рисунок 81. Габаритные и установочные размеры, способ установки выносных поворотных рукояток TD100 - TD160

EH2 для S100/160/250



Разметка отверстий



Способ установки

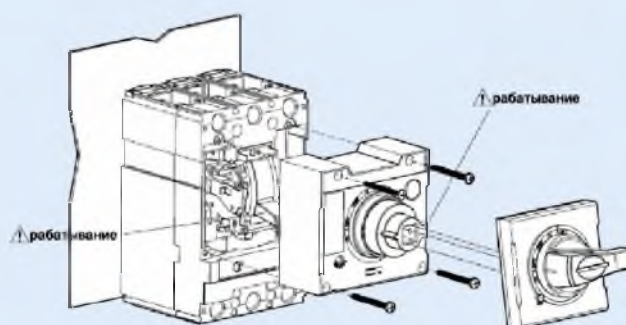


Рисунок 82. Габаритные и установочные размеры, способ установки выносных поворотных рукояток TS100, TS160 и TS250

НЗ для TS400/630

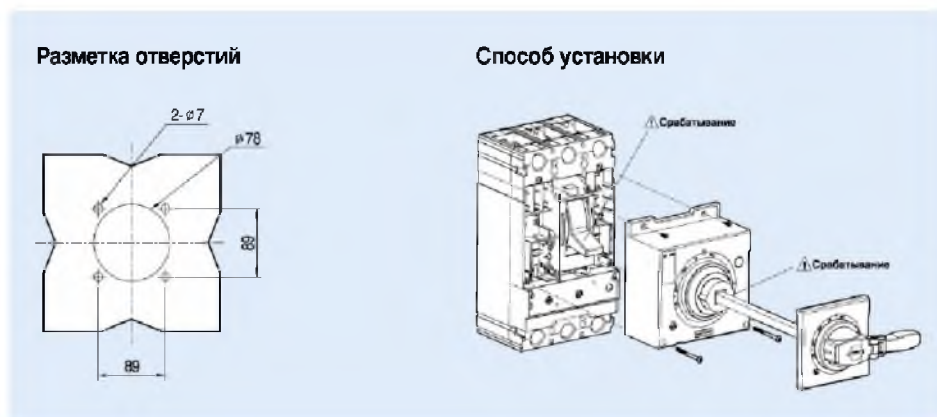
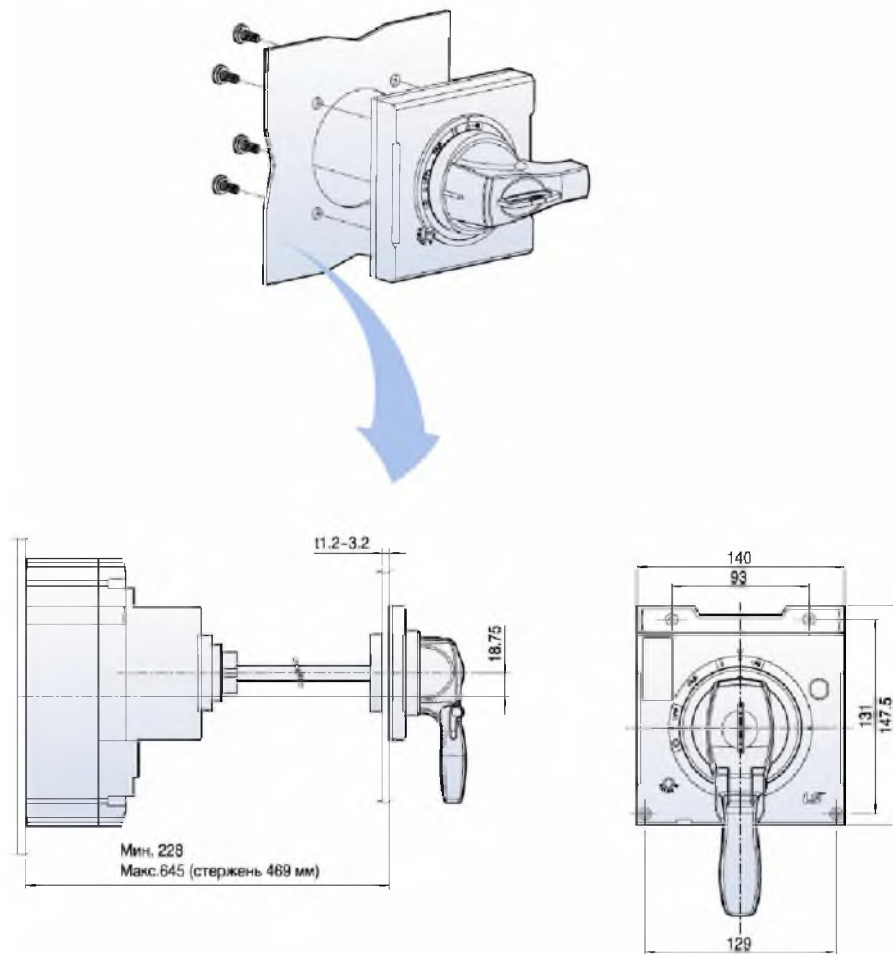


Рисунок 83. Габаритные и установочные размеры, способ установки выносных поворотных рукояток TS400 и TS630

Н4 для TS800

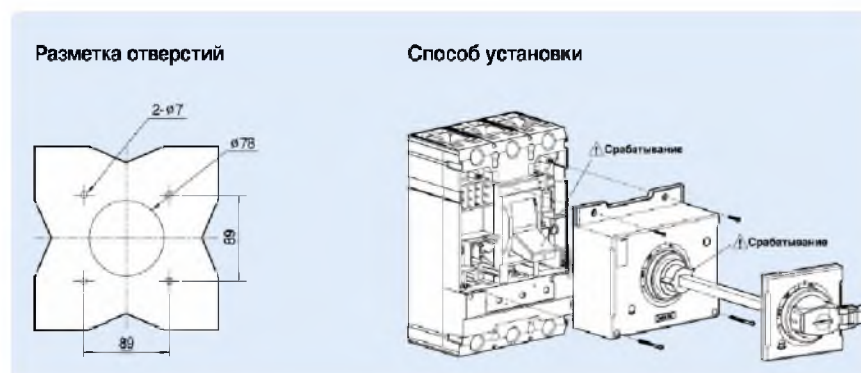
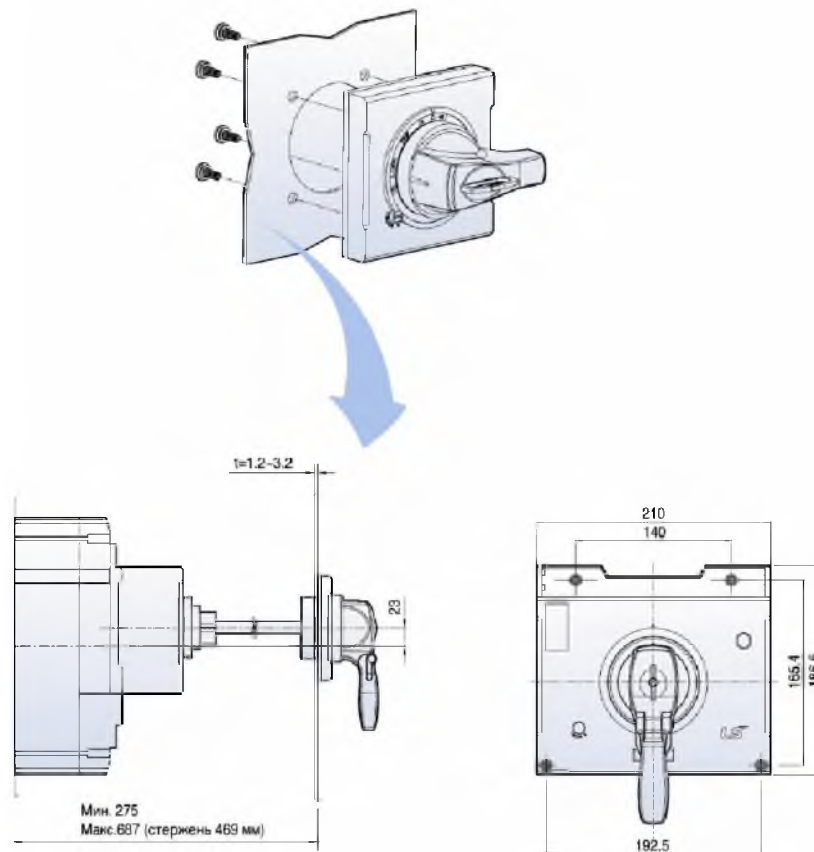


Рисунок 84. Габаритные и установочные размеры, способ установки выносных поворотных рукояток TS800

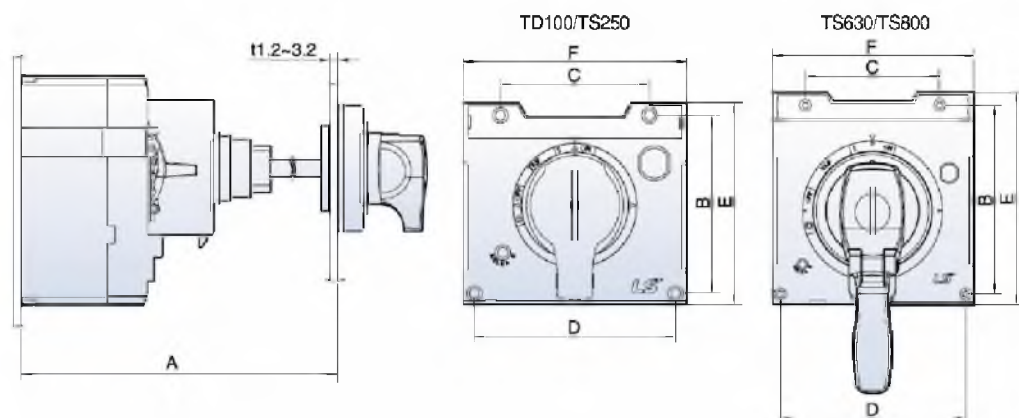


Рисунок 85. Выносные поворотные рукоятки

Таблица 17. Таблица размеров выносных поворотных рукояток

| Модель | ЕН1 | ЕН2 | ЕН3 | ЕН4 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Применяется с выключателями | TD160 | TS250 | TS630 | TS800 |
| A (mm) | Мин. 163 | Мин. 163 | Мин. 228 | Мин. 275 |
| | Макс. 585 | Макс. 585 | Макс. 645 | Макс. 687 |
| B (mm) | 71.8 | 78.5 | 131 | 165.4 |
| C (mm) | 60 | 60 | 93 | 140 |
| D (mm) | 81 | 96 | 129 | 192.5 |
| E (mm) | 81.3 | 91.8 | 147.5 | 186.6 |
| F (mm) | 90 | 105 | 140 | 210 |
| Стержень (mm) | 469 | 469 | 469 | 469 |

3 Условия эксплуатации

3.1 Проверка работоспособности, перенос, хранение и монтаж выключателей

3.1.1 В случае необходимости проверку работоспособности выключателей при перегрузке проводить по п.8.3.3.4 ГОСТ Р 500 30.2-99.

Результаты проверки работоспособности выключателей внести в таблицу 18.

Таблица 18 - Проверка работоспособности выключателей при перегрузке

| Наименование работы | Кто выполняет | Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы | Контрольные значения параметров |
|---------------------|---------------|--|---------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Примечание: В случае необходимости большего количества строк, таблицу 18 оформить на отдельном листе.

3.1.2 Перенос выключателей.

При переносе выключателей:

- не ронять аппарат;
- не переносить аппарат, перевязав его тросом или проводом;
- во избежание падения аппарата, установленного на монтажную рейку, не переносить его в перевернутом виде.

3.1.3 Хранение выключателей.

Не хранить аппарат в атмосфере, содержащей коррозионные газы.

Хранить аппарат в положении ОТКЛ. или СРАБОТАЛ.

Хранить аппарат при относительной влажности воздуха не более 85%.

3.1.4 Монтаж выключателей.

При монтаже не допускать:

- попадания на аппарат капель дождя и масла, а также пыли, порошков и т.д.;
- закрывания посторонними предметами верхние выводы аппарата;
- попадания на аппарат прямого солнечного света;
- снятия изоляционной пластины сзади аппарата;
- при затягивании болтовых соединений проводников сзади гибки контактов.

При монтаже необходимо:

- удалить смазку с крепежа;
- расположить проводники параллельно и прочно прикрепить к выводам.

3.2 Окружающие условия среды.

3.2.1 Температура окружающей среды.

3.2.1.1 Рабочий диапазон температур от -25°C до +40°C.

Номинальные характеристики для выключателей гарантированы, если температура воздуха непосредственно окружающего оборудование, находится внутри вышеуказанного диапазона.

3.2.1.2 Диапазон температур от +40°C до +70°C.

В данном диапазоне температур необходимо учитывать влияние температуры на рабочие характеристики аппарата. Если температура окружающей среды превышает +40°C, то характеристики теплоэлектромагнитных расцепителей будут отличаться от номинальных.

На рабочие параметры электронных расцепителей изменение температуры не оказывает влияние. Но значение максимального допустимого тока выключателя все равно зависит от температуры окружающей среды.

3.2.1.3 Окружающая температура воздуха до -40°C.

Допускается эксплуатация выключателей с термомангнитными и электронными расцепителями ETS и ETM без функции измерения тока (без ЖК-дисплея) до -40°C.

Выключатели с расцепителями ETM с функцией амперметра (с ЖК-дисплеем) допускают эксплуатацию при температуре не ниже -25°C. Для эксплуатации выключателей с расцепителями ETM с функцией амперметра при температуре до -40°C необходим обогрев места установки таких выключателей.

3.2.2 Транспортирование и хранение.

Температура транспортирования и хранения выключателей от -40°C до +85°C.

3.2.3 Влажность.

Относительная влажность воздуха 45-85%.

3.2.4 Влияние высоты.

Выключатели предназначены для работы в пределах своих номинальных характеристик при высоте над уровнем моря до 2000 метров.

3.2.5 Вибрация.

Следует избегать сильных вибраций, способных вызвать срабатывание аппарата или поломку его соединений и механических деталей.

3.3 Транспортирование и хранение

3.3.1 Транспортирование.

Выключатели и их составные элементы должны транспортироваться в упаковке завода-изготовителя только крытым транспортом.

3.3.2 Хранение.

Выключатели должны храниться в заводской упаковке, в условиях исключающих их порчу, а именно: в вентилируемом помещении, при относительной влажности воздуха не более 80% и при отсутствии в нем кислотных и других паров, вредно действующих на материалы выключателей и упаковку.

Выключатели, срок хранения которых превышает шесть месяцев, размещаются на складах, в которых обеспечивается их полная сохранность. Выключатели должны быть защищены от проникновения пыли. Отопительные приборы в складах должны отстоять от выключателей на расстоянии не менее 1 м, исключающем их негативное воздействие.

Условия транспортирования и хранения выключателей, допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию представлены в таблице 18.

Таблица 19 - Условия транспортирования и хранения выключателей

| Виды поставок | Обозначение условий транспортирования в части воздействия | | Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150 | Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика (годы) |
|--|---|--------------------------------------|--|---|
| | Механических факторов по ГОСТ 23216 | Климатических факторов по ГОСТ 15150 | | |
| Внутренние, в том числе в районы крайнего Севера и труднодоступные | С, Ж | 5 (ОЖ4) | 2(С) | 2 |

3.4 Утилизация

Материалы конструкции выключателей не представляют опасности для окружающей среды и могут быть утилизированы любым возможным способом, как промышленные отходы.

:

(8182)63-90-72
+7(7172)727-132
(4722)40-23-64
(4832)59-03-52
(423)249-28-31
(844)278-03-48
(8172)26-41-59
(473)204-51-73
(343)384-55-89
(4932)77-34-06
(3412)26-03-58
(843)206-01-48

(4012)72-03-81
(4842)92-23-67
(3842)65-04-62
(8332)68-02-04
(861)203-40-90
(391)204-63-61
(4712)77-13-04
(4742)52-20-81
(3519)55-03-13
(495)268-04-70
(8152)59-64-93
(8552)20-53-41

(831)429-08-12
(3843)20-46-81
(383)227-86-73
(4862)44-53-42
(3532)37-68-04
(8412)22-31-16
(342)205-81-47
- - (863)308-18-15
(4912)46-61-64
(846)206-03-16
- (812)309-46-40
(845)249-38-78

(4812)29-41-54
(862)225-72-31
(8652)20-65-13
(4822)63-31-35
(3822)98-41-53
(4872)74-02-29
(3452)66-21-18
(8422)24-23-59
(347)229-48-12
(351)202-03-61
(8202)49-02-64
(4852)69-52-93