HG-SERIES

Воздушный автоматический выключатель

Инструкция по эксплуатации

Тип, рассматриваемый в данном руководстве

- HGN Type : HGN06, HGN08, HGN10, HGN12, HGN16, HGN20, HGN25, HGN32, HGN40, HGN50, HGN63
- HGS Type : HGS06, HGS08, HGS10, HGS12, HGS16, HGS20, HGS25, HGS32

Примечание

- Внимательно прочитайте данное руководство перед тем, как начать использование воздушного автоматического выключателя
- Данное руководство охватывает не все вопросы, касающиеся процедуры установки и технического обслуживания
- Для получения дополнительной информации обращайтесь в компанию Hyundai Electric или к региональному дилеру

HD HYUNDAI ELECTRIC

Безопасность при эксплуатации воздушных автоматических выключателей (ВАВ)

Техника безопасности

Спасибо за покупку воздушного автоматического выключателя HYUNDAI ELECTRIC.

Данное руководство по эксплуатации относится только к воздушным автоматическим выключателям серии HG (далее ВАВ) в отношении процедур установки и обслуживания. Неправильная установка и обслуживание этих продуктов может привести к серьезным травмам, повреждению имущества или даже смерти. Поэтому руководство по эксплуатации необходимо прочитать и понять прежде, чем начинать установку, эксплуатацию и обслуживание выключателя. Только квалифицированные специалисты, ознакомленные с установкой и обслуживанием автоматических выключателей, могут работать с ними. Данное руководство должно быть доступно этим лицам в любое время.

Примечания по технике безопасности

Обратите особое внимание на примечания по технике безопасности, разделенные на три группы и обозначенные следующими символами - **DANGER/ОПАСНО**, **WARNING/ОСТОРОЖНО** и **CAUTION/ВНИМАНИЕ** в соответствии с уровнем опасности.

DANGER DANGER/ОПАСНО, указывает на то, что в случае игнорирования предписанного порядка работы и процедур, это может привести к смертельному исходу или серьезной травме.

WARNING WARNING/ОСТОРОЖНО указывает на то, что в случае игнорирования предписанного порядка работы и процедур, это может привести к серьезному несчастному случаю и/или порче имущества.

CAUTION CAUTION/ВНИМАНИЕ указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не устранить, может привести к травме легкой или средней степени тяжести и/или к порче имущества.

Меры предосторожности при транспортировке

DANGER Никогда не поднимайте ВАВ над территорией, где находятся люди. Никогда не стойте под ВАВ**.**

Меры предосторожности при выполнении производственных испытаний OCR

CAUTION

- Производственные испытания реле максимального тока (OCR) и изменение параметров могут выполняться только квалифицированным персоналом.
- После завершения испытаний реле максимального тока (OCR) убедитесь в том, что установлены первоначальные значения.
- Невыполнение данного требования может привести к пожару или возгоранию.

Меры предосторожности при эксплуатации

DANGER

- Никогда не прикасайтесь к клеммам и контактам, находящимся под напряжением. **Существует риск поражения электрическим током.**
- Не оставляйте ВАВ в выкаченом положении. **Падение ВАВ может стать причиной серьезной травмы.**

CAUTION

- Если отключение ВАВ произошло автоматически, устраните причину перед тем, как заново включить ВАВ. **В противном случае возможно возгорание.**
- Если тело ВАВ имеет жесткое крепление к корзине, убедитесь, что крепление винтов ослаблено, перед тем как выкатить ВАВ. **В противном случае возможно повреждение ВАВ.**

Меры предосторожности при установке

CAUTION

- Работы по установке должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Перед тем, как начать работы по установке, отключите все источники питания при помощи вышерасположенного по цепи выключателя. **В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Затяните клеммные болты соблюдая момент затяжки, регламентированный спецификацией. **В противном случае возможно возгорание.**
- Надежно закрепите стационарную часть (корзину) выкатного ВАВ на ровной горизонтальной поверхности при помощи крепежных винтов. **В противном случае операция по выкатыванию может привести к падению ВАВ.**
- Для обеспечения достаточного изоляционного расстояния, не создавайте препятствий выходу дуговых газов из дугогасительных камер ВАВ. **В противном случае возможен ожог газом высокой температуры.**
- Не устанавливайте ВАВ в помещениях с высокой температурой, высокой влажностью, с высокой степенью запыленности, в агрессивной среде, в условиях вибрации и толчков, или в иных нестандартных условиях. **Установка в таких помещениях может привести к возгоранию, несрабатыванию, или неисправной работе.**
- Установите ВАВ таким образом, чтобы не допустить попадания пыли, цементной пыли, железных опилок и дождевой воды внутрь прибора. **Эти материалы могут привести к возгоранию или стать причиной несрабатывания прибора.**
- Перед началом эксплуатации необходимо удалить защитную пленку с дугогасительных камер выключателя. **Несоблюдение этого требования может привести к перегреву и выходу выключателя из строя.**
- Для ВАВ с четырьмя полюсами соедините нейтральный провод 3-х фазного 4-проводного кабеля с полюсом нейтральной фазы. **В противном случае токовая перегрузка может привести к несрабатыванию оборудования и, как следствие, к возгоранию.**
- После проведения монтажа ВАВ **удалите защитную пленку с дугогасительных камер, в случае выкатного исполнения для удаления защитной пленки дугогасительных камер необходимо выкатить выключатель из корзины.**

Меры предосторожности при проведении технического обслуживания и проверке

CAUTION

- Техническое обслуживание ВАВ, проверка и/или замена отдельных частей должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Перед началом любых работ с ВАВ отключите все источники питания при помощи вышерасположенного по цепи выключателя, чтобы обесточить все источники питания/напряжения от основных и вспомогательных цепей ВАВ. **В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Перед тем, как начать внутреннюю проверку ВАВ, убедитесь, что ВАВ отключен, и замыкающая пружина разжата. **В противном случае пальцы или инструменты могут быть зажаты во внутреннем механизме, что приведет к травме.**
- Периодически подтягивайте клеммные винты до момента затяжки, регламентированной спецификацией винтов. **В противном случае возможно возгорание.**
- Убедитесь в том, что дугогасительная камера вновь установлена, если ее снимали. **Невыполнение данного требования может привести к возгоранию или ожогу.**
- Не прикасайтесь к частям ВАВ, находящимся под напряжением (особенно к контактам), или элементам конструкции, расположенным близко к частям, находящимся под напряжением, сразу же после того, как ВАВ отключит подачу электропитания. **В противном случае остаточный нагрев может вызвать ожог или остаточное напряжение может вызвать поражение электрическим током.**
- Не подставляйте руки или лицо близко к отверстиям вентиляции дугогасительной камеры в то время, когда ВАВ находится во включенном состоянии. В противном случае возможен ожог дуговыми газами высокой температуры, выходящими из вентиляционных отверстий во время, когда ВАВ отключится по аварии.

Содержание

1. Приемка и обращение
1.1 Хранение 5
1.2 Транспортировка 5
1.3 Установка 5

2. Устройство 7

3. Эксплуатация
3.1 Ручное взведение пружины 8
3.2 Взведение пружины при помощи моторного привода 9

4. Выкатной механизм 10
4.1 Операция по выкатыванию 11
4.2 Операция по вкатыванию 13

5. Периодическая проверка и замена деталей 14
5.1 Дугогасительная камера 15
5.2 Контактное устройство 16
5.3 Рабочий механизм 17
5.4 Внутренние аксессуары 18

6. Микропроцессорное реле защиты-GPR 24
6.1 Номинальный ток 26
6.2 Защитные функции и диапазоны настроек 26
6.3 Функции индикации 29
6.4 Эксплуатационное испытание 30
6.5 Проверка параметров 32
6.6 Руководство по эксплуатации для типов GPR-LA, LAG, LAZ, LP, LH, SA, SP 35

7.Тест изоляционного сопротивления и испытание диэлектрической прочности
7.1 Силовая цепь 41
7.2 Цепь управления (на землю) 41

8. Неисправности и способы их устранения 42

9. Приложения
9.1 Способы подключения нейтрального трансформатора тока (TT) и Релейной Защиты (GPR) 43
9.2 Защита от замыкания на землю 44
9.3 Рабочий цикл замыкания и размыкания 45
9.4 Принципиальная схема защитного реле GPR 46
9.5 Принципиальная схема ВАВ 50

01 Приемка и обращение

После получения выключателя прежде всего проверьте следующее. Воздушные автоматические выключатели HYUNDAI ELECTRIC полностью собраны, проверены и прошли заводские испытания по всем электрическим и механическим параметрам, после чего они отгружены с полной гарантией на установку и эксплуатацию.

1.1 Хранение

Рекомендуется использовать выключатель сразу после его получения. Но если необходимо некоторое время хранить ВАВ, обратите внимание на следующее:

1) Храните выключатель в сухом закрытом помещении, чтобы не допускать конденсации в результате внезапного изменения температуры окружающей среды, которая весьма вредна для изоляции выключателя.
2) Храните выключатель в чистом месте, свободном от агрессивных газов, грязи, пыли и солей (NaCl). В частности, смесь цементной пыли и влаги может вызвать коррозионное повреждение металлических частей ACB. Полностью защитите выключатель от таких смесей.
3) Поместите выключатель на ровную горизонтальную поверхность в обычном положении.
4) Не кладите выключатель непосредственно на пол.
5) Температура при хранении ВАВ без расцепителя: -25˚C до 85˚C.
   Температура при хранении ВАВ с расцепителем: -15˚C до 70˚C.

1.2 Транспортировка

При транспортировке выключателя следуйте данным рекомендациям:

1) Для поднятия выключателя подвесьте трос через подъемную проушину и убедитесь в том, что тросы не соприкасаются с дуговой камерой и релейной защитой. Поднимая выключатель, убедитесь, что подъем проходит медленно и плавно.
2) Опускайте выключатель на ровную поверхность.
3) Не допускайте толчков и ударов по выключателю во время транспортировки.

1.3 Установка

1) Температура окружающей среды: от -25˚C до +40˚C (в течение 24 часов средняя температура не должна превышать 35˚C).
2) Высота: менее 2 000 м над уровнем моря.
3) В случае использования в особых условиях окружающей среды:

(1) Таблица отклонений по высоте свыше 2 000 м

Высота	≤2,000 m	3,000 m	4,000 m	5,000 m
Рабочее напряжение	690 V	590 V	520 V	460 V
Номинальный ток	100 %	99 %	96 %	94 %

(2) Таблица отклонений по температуре окружающей среды свыше 40˚C

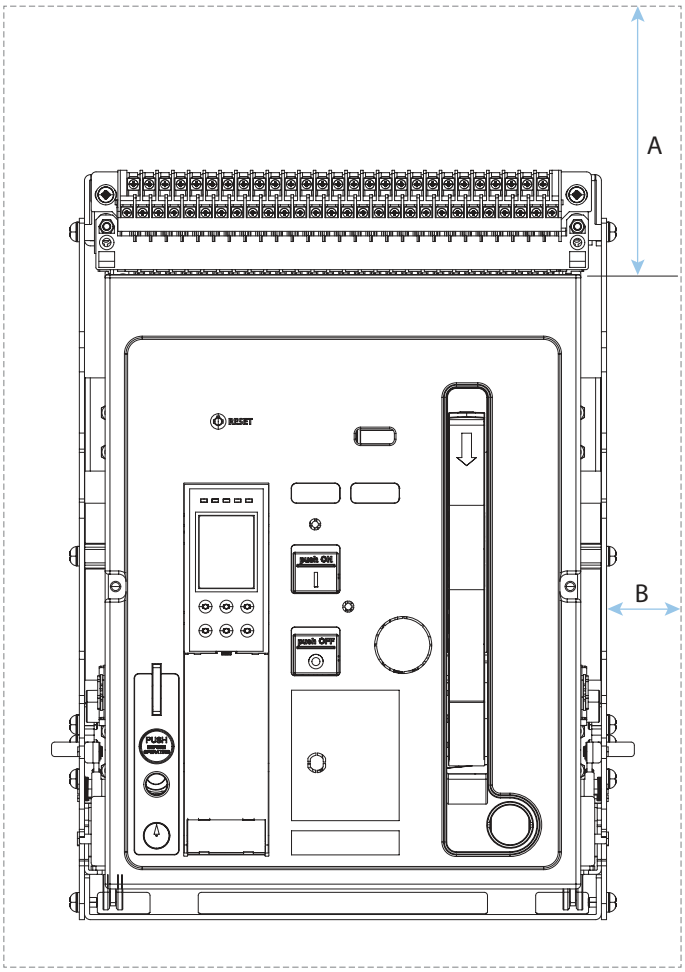
Температура окружающей среды	≤40˚C	50˚C	60˚C
Номинальный ток	100 %	95 %	90 %

01 Приемка и обращение

(3) Требования к зазору

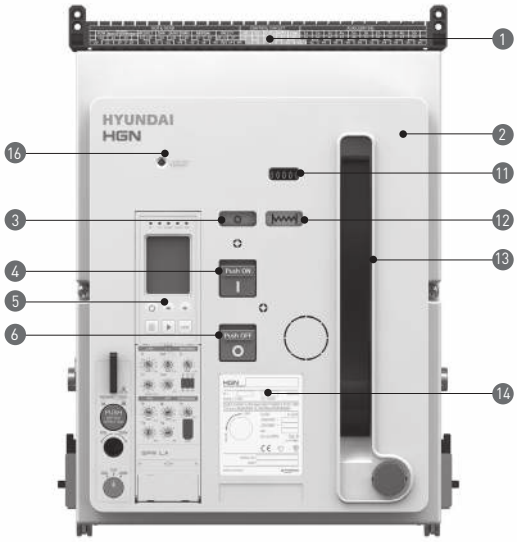
Минимальное расстояние	A	B
Изолированные части	150 мм	50 мм
Металлические части	150 мм	50 мм

* - В случае использования дугогасительного экрана не принимайте во внимание размер "A".
  - В случае применения механической блокировки необходимо дополнительное к размеру "B" пространство.

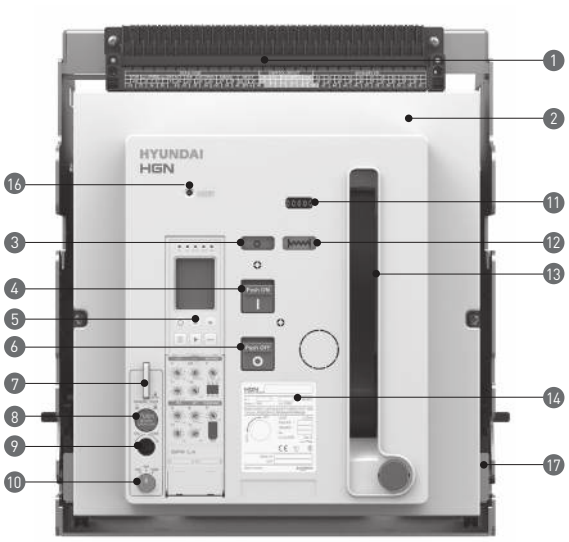


02 Устройство

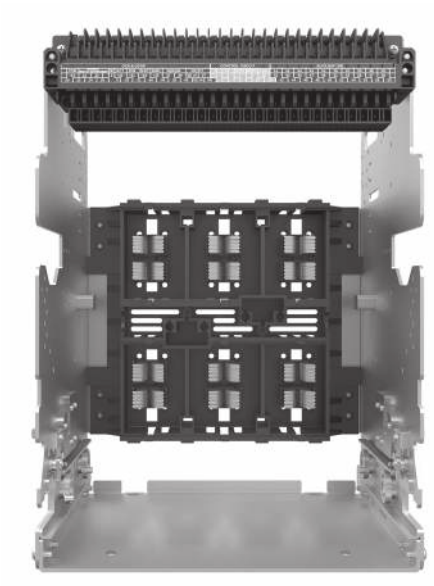
Рис. 1



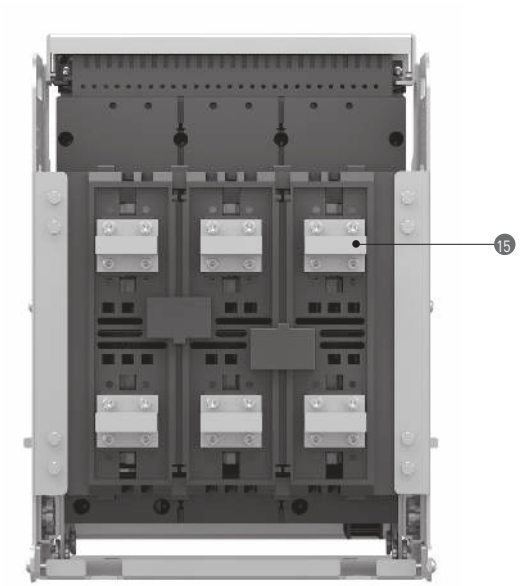
Стационарный тип



Выкатной тип (с корзиной)



Корзина (вид спереди)



Корзина (вид сзади)

1. Клеммы цепей управления
2. Фронтальная крышка
3. Индикация ВКЛ/ОТКЛ
4. Кнопка включения
5. Защитное реле (GPR)
6. Кнопка отключения
7. Блокировка положения
8. Кнопка снятия блокировки
9. Отверстие под рукоятку вкат./выкат.
10. Индикатор положения
11. Счетчик циклов
12. Индикатор взведения пружины
13. Рукоятка взведения
14. Шильда
15. Силовые выводы
16. Сброс аварии
17. Выкатные направляющие полозья

03 Эксплуатация

Доступны два типа ВАВ: с ручным взведением пружины и взведением пружины при помощи электродвигателя.

3.1 Ручное взведение пружины

В ВАВ с ручным типом взведение замыкающих пружин и управление замыканием–размыканием должно осуществляться в ручном режиме. Выключатель может замкнуть цепь, только когда замыкающая пружина взведена.

⚠ CAUTION

Не опускайте вниз ручку взведения после завершения взведения пружин.
Это может привести к сбою в работе.

1) Операция по взведению пружины
Для того чтобы взвести замыкающую пружину, следуйте приведенной ниже инструкции:
• Прокачайте ручку взведения (Рис.2.❶) около пяти раз.
• Когда замыкающая пружина полностью взведется, будет слышан металлический КЛИК, и прокачка ручки взведения будет невозможна.
• Проверьте степень взведения пружины по индикатору, он показывает , если пружина полностью взведена (рис.2.❷).

2) Операция замыкания цепи
Перед тем как замкнуть выключатель, проверьте следующее:
• Замыкающая пружина должна быть взведена.
• Кнопка разблокировки положения должна быть в исходном положении (Рис.3.❶).
• Номинальное напряжение подается на защитное реле минимального напряжения.
Смотрите описание защитного реле минимального напряжения для получения подробной информации по самой процедуре.
После успешного подтверждения выше указанных трех пунктов, нажмите кнопку включения (Рис. 3.❷). Затем замыкающие пружины разжимаются, и выключатель замыкает цепь. Индикатор включения/выключения показывает [I] и индикатор взведения пружины показывает (Рис.3.❸).

3) Операция размыкания цепи
Нажмите кнопку отключения (Рис.3.❹), индикатор включения/выключения показывает O (Рис. 3.❺).

Рис. 2

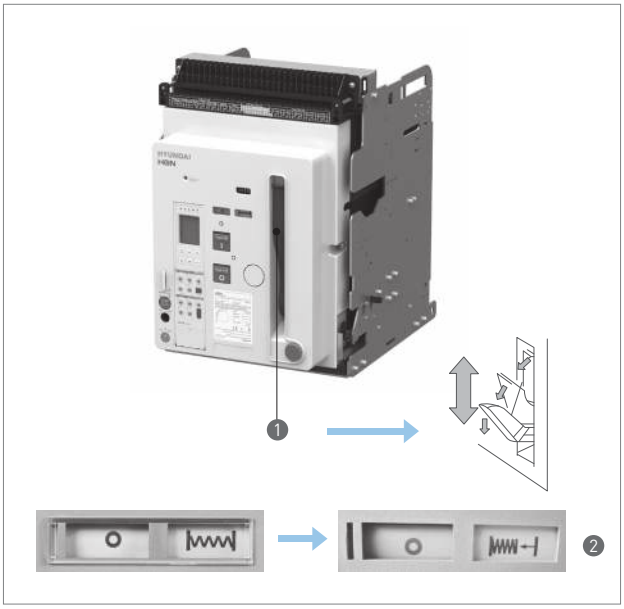
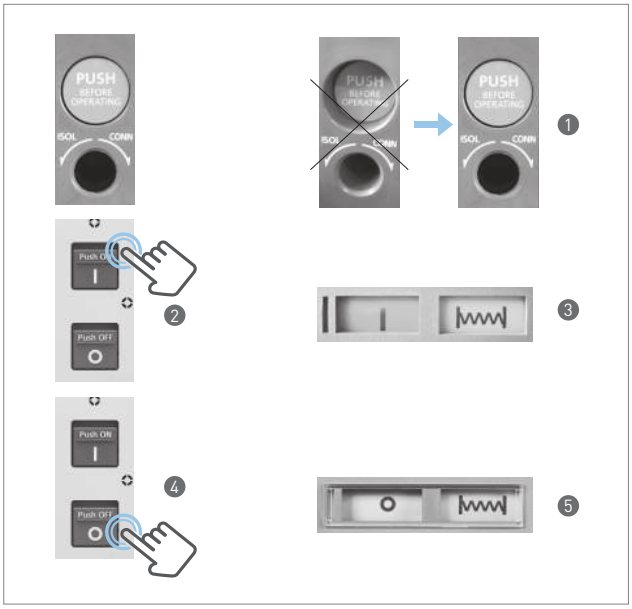


Рис. 3



3.2 Тип взведения пружины при помощи электродвигателя

В данном типе механизм с электродвигателем автоматически взводит замыкающие пружины. Также установлены катушки для дистанционного управления замыканием/размыканием выключателя (стр.50-51). Также возможно ручное управление (ручной режим работы изложен в п. 3,1 Тип ручного взведения пружины).

1) Операция по взведению пружины
• Подайте управляющее номинальное напряжение на цепь электродвигателя.
• Как только замыкающие пружины разжаты, включается электродвигатель для взведения замыкающих пружин.
• Электродвигатель автоматически останавливается после того, как замыкающие пружины полностью взведены. Затем индикатор взведения/разжатия показывает знак взведения (Рис. 2.❷).
Время взведения пружины различается в зависимости от управляющего напряжения и типа выключателя. Время взведения колеблется, как правило, в интервале от 3 до 10 секунд.

⚠ CAUTION

Разрешенный диапазон управляющего напряжения для взводящего электродвигателя составляет от 85% до 110%, но более всего рекомендована подача 100% номинального напряжения.
Несоблюдение данной инструкции приведет к порче электродвигателя.

⚠ CAUTION

Настоятельно рекомендуется подача управляющей мощности при номинальном напряжении. Испытание электрической прочности диэлектрика в электродвигателе, AC/DC 100-220 В : 1,500 В 1 мин, DC 24, 48 В : 500 В 1 мин.
Питание электродвигателя должно быть отключено до начала проведения испытания электрической прочности.

2) Операция замыкания цепи
Перед тем как замкнуть выключатель, проверьте следующее:
• Замыкающие пружины должны быть взведены.
• Кнопка блокировки должна быть в исходном положении.
• На защитное реле минимального напряжения (UVT) подано номинальное напряжение.

После успешного подтверждения вышеуказанных пунктов, нажмите кнопку включения (стр. 50-51). Она подает напряжение на катушку включения, (Рис.9.❹), которая в свою очередь отпускает замыкающие пружины и замыкает выключатель. Индикатор Включения/Выключения показывает [I] (Рис.3.❸).
Индикатор Взведения/Разжимания показывает (Рис.3.❸). Когда замыкающие пружины разжаты, немедленно включается взводящий электродвигатель для взведения замыкающих пружин.

⚠ CAUTION

Даже если не выполнен п.2, выключатель не замкнет цепь. Убедитесь, что операция замыкания цепи выполняется в соответствии с п.2.

3) Операция размыкания цепи
Независимый расцепитель (SHT) или защитное реле минимального напряжения (UVT) используются для дистанционного отключения с помощью электричества. Нажмите кнопку отключения (PB open, page 50-51). Она отключает выключатель при помощи SHT или UVT.

⚠ CAUTION

Когда операция замыкания-размыкания повторяется при включенном взводящем электродвигателе, ограничьте число последовательных циклов замыкания-размыкания до 10 раз. Если цикл замыкания-размыкания повторяется более 10 раз, обеспечьте, по крайней мере, 10 минутный период охлаждения между 10-м и 11-м циклами.
Повторение цикла замыкания-размыкания более 10 раз подряд может привести к повреждению взводящего электродвигателя.

04 Выкатной механизм

Для того, чтобы протестировать выключатель и беспрепятственно заменить части, устройство вкатывают/выкатывают из корзины, выключатель может быть зафиксирован в одном из трех положений в корзине. Выключатель может быть переведен в положение ТЕСТ или ВЫКАЧЕН, когда дверца шкафа закрыта.

Предостережение при эксплуатации

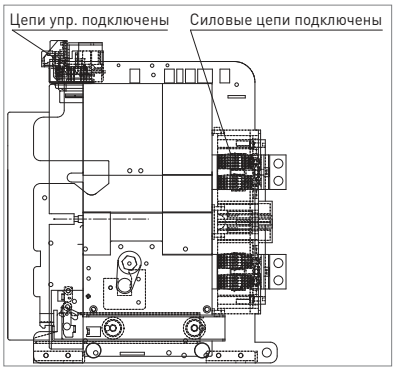
- Отключите выключатель перед тем, как начать работу с выкатным механизмом.
- Ослабьте винты блока фиксации перед тем, как выкатить устройство (если блоки фиксации входят в комплектацию).
- Нажмите кнопку разблокировки положения (Рис. 1. ❽), вставьте ручку для выкатывания/вкатывания в установочное отверстие (Рис. 1. ❾).
- Когда вы попытаетесь перевести устройство в положение ВКАЧЕН, рабочее усилие возрастет. Момент воздействующей силы составляет около 25кгс.
- Работайте ручкой для выкатывания/вкатывания, когда она полностью вставлена в установочное отверстие.
- Вращайте ручку для выкатывания/вкатывания до тех пор, пока она автоматически не блокируется в каждом положении ВЫКАЧЕН, ТЕСТ и ВКАЧЕН. На каждом из этих положении останавливайте вращение выкатной ручки.

Несоблюдение данной инструкции может привести к порче оборудования или сбою в работе.

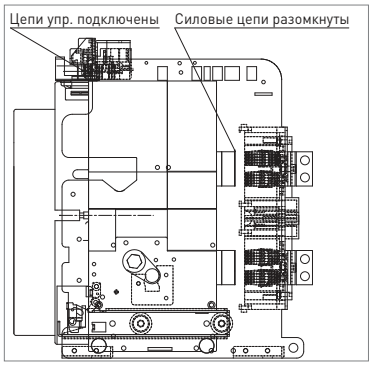
⚠ CAUTION

Во время перевода тела выключателя из положения ВЫКАЧЕН в положение ВКАЧЕН, или из положения ВКАЧЕН в положение ВЫКАЧЕН не вращайте ручку, пока не снимите положение фиксации.

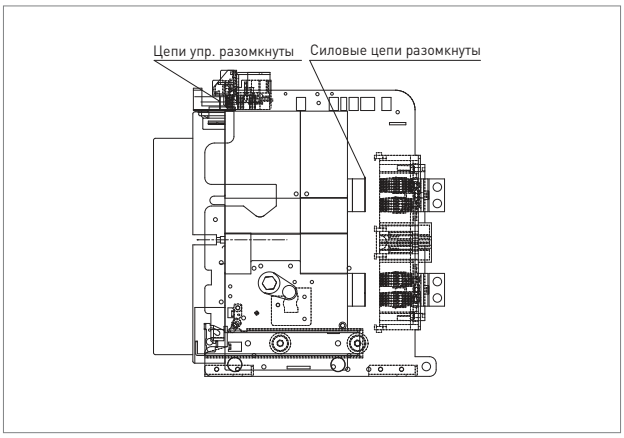
Положение ВКАЧЕН



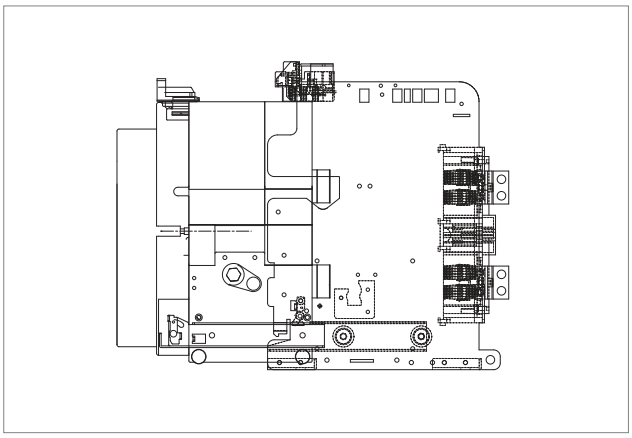
Положение ТЕСТ



Положение ВЫКАЧЕН



Положение ИЗВЛЕЧЕН



4.1 Операция по выкатыванию

Ручка для выкатывания / вкатывания используется для перемещения устройства в одно из трех положений (ВКАЧЕН, ТЕСТ, ВЫКАЧЕН).

⚠ CAUTION

При использовании блоков фиксации (Рис. 4.❷ Опция) ослабьте правый и левый винты крепления блоков, прежде чем выполнять операции.

1) Перемещение из положения ВКАЧЕН в положение ТЕСТ

• Когда фиксирующие блоки затянуты, ослабьте и выньте правый и левый винты (Рис. 4.❸).

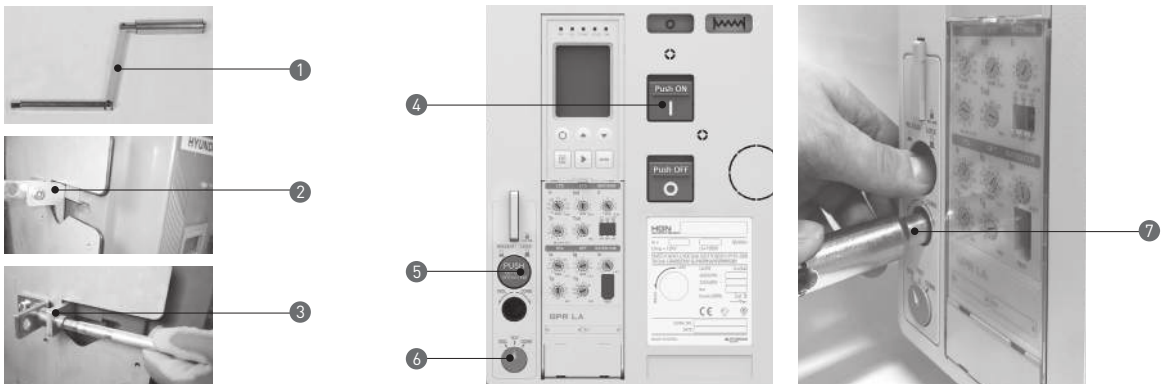
• Удостоверьтесь, что выключатель отключен. Если он включен, нажмите кнопку отключения (Рис.4.❹), чтобы отключить выключатель.

• Когда кнопка разблокировки положения полностью вжата, соедините ручку для выкатывания/вкатывания с валом (Рис. 4.❼). Если кнопка нажата не до конца или ручка не полностью вставлена, тело выключателя не переместится, и индикатор не переключится. Положение индикатора переключается тогда, когда тело выключателя выкатывается.

⚠ CAUTION

Когда силовая цепь разомкнута, так как тело выключателя выкатывают, тело выключателя слегка подтолкнется вперед пружинистым движением главных разомкнутых контактов со звуком «банг». Несмотря на то, что громкость звука может быть разной, сам по себе звук - вполне нормальное явление и не влияет на работу выключателя.

Рис. 4



⚠ CAUTION

Когда кнопка положения блокировки (Рис.4.❺) нажата, выключатель не включится. Для того, чтобы проверить работу, необходимо перемещаться вправо в положение (ВКАЧЕН, ТЕСТ, ВЫКАЧЕН), и кнопка положения разблокировки (Рис.4.❺) должна быть отжата.

⚠ DANGER

Когда тело выключателя выкачено в положение ТЕСТ или положение ВЫКАЧЕН, будет слышан металлический звук «щелчок», и работа ручки для выкатывания/вкатывания будет автоматически заблокирована. В это время не пытайтесь принудительно вращать ручку.

04 Выкатной механизм

2) Перемещение из положения ТЕСТ в положение ВЫКАЧЕН
Для перемещения из положения ТЕСТ в положение ВЫКАЧЕН нажмите кнопку разблокировки положения (Рис.4.❺) сразу же после разблокировки ручки вращайте ручку для выкатывания/вкатывания против часовой стрелки.

⚠ CAUTION

Если в положение ВЫКАЧЕН, ручка для выкатывания/вкатывания (Рис.4.❶) будет автоматически заблокирована.
Не пытайтесь принудительно поворачивать ручку.

3) Перемещение тела из положения ВЫКАЧЕН
• Для проведения технического обслуживания, проверки, замены деталей выключатель в положении ВЫКАЧЕН должен быть снят с выкатной опоры. Если вылючатель взведен, разожмите замыкающие пружины с помощью кнопки ручного выключения.
• Когда выключатель полностью выкачен, устройство стопорится ограничителями на концах полозьев (Рис.5.❹). Для того, чтобы ослабить ограничители, опустите вниз блокировочный механизм устройства (Рис.5.❺) и медленно выньте устройство.

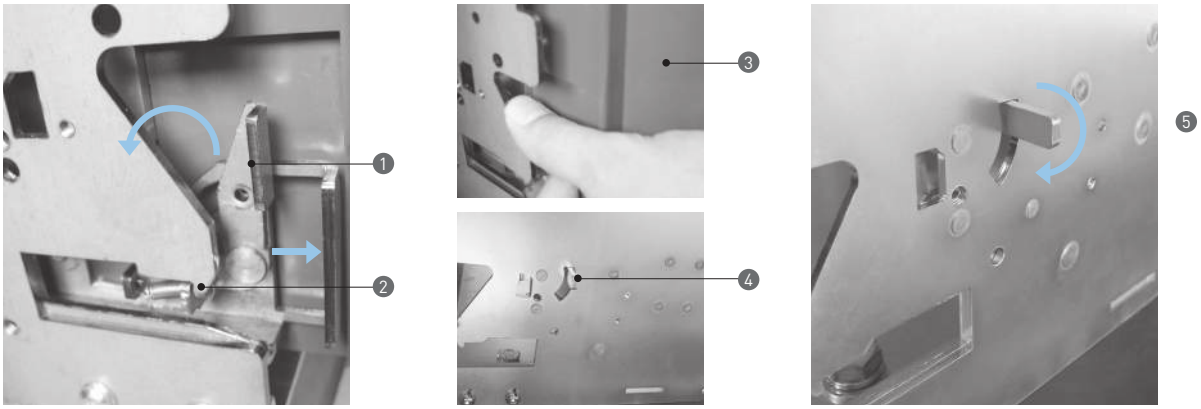
⚠ CAUTION

Эту операцию необходимо производить медленно и аккуратно. Используйте трос, протянутый через проушину,
и поднимите устройство вверх после того, как ограничители ослаблены.

⚠ CAUTION

Не оставляйте выключатель в положении ВЫКАЧЕН.
Когда выключатель выкачен, центр тяжести изменяется.
Корзина должна быть заранее закреплена в шкафу.

Рис. 5



4.2 Операция по вкатыванию

Для того, чтобы вкатить устройство и вернуть в положение ВКАЧЕН, выполните следующие шаги.

- Удостоверьтесь, что выключатель ВЫКЛЮЧЕН.
- Также удостоверьтесь, что индикатор показывает ВЫКАЧЕН.
- Индикатор пружины показывает ⌇.
- Поднимите устройство, или используйте специальный подъемник. Задвигайте устройство до тех пор, пока боковые полозья не защелкнутся боковыми стопорами.

⚠ CAUTION

Никогда не стойте под выключателем.
Выключатель может упасть и причинить серьезную травму.
Сильно не давите на выключатель.

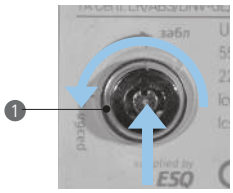
- При нажатой кнопке разблокировки положения (Рис.4.❺) соедините ручку вкатывания/выкатывания с валом.
- Затем, когда кнопка разблокировки положения (Рис.4.❺) нажата, она остается в положении самоблокировки, что позволяет работать ручкой вкатывания/выкатывания (Рис.4.❶).
- Чтобы перевести выключатель в положение ВКАЧЕН или ТЕСТ, вращайте ручку вкатывания/выкатывания по направлению часовой стрелки.
- При переводе выключателя, если индикатор положения подходит к положению ТЕСТ, кнопка положения разблокировки (Рис.4.❺) автоматически отскакивает, и ручка вкатывания/выкатывания блокируется. Когда ручка заблокирована, не вращайте ее. Это может привести к порче выключателя.
- В положении ТЕСТ, снова нажмите кнопку разблокировки положения (Рис.4. ❺) и освободите ручку вкатывания/выкатывания.
- При нажатой кнопке разблокировки положения, она остается в положении самоблокировки, снова поворачивайте по часовой стрелке ручку вкатывания/выкатывания.
- Основная цепь замыкается прямо перед положением ВКАЧЕН, управлять ручкой становится тяжело. Но продолжайте вращение, приложив дополнительное усилие до тех пор, пока индикатор положения (Рис.4.❻) выключателя не покажет ВКАЧЕН, и кнопка разблокировки положения (Рис.4.❺) автоматически отскочит, и ручка вкатывания/выкатывания блокируется. Затем снимите ручку и закрепите ее на правой стороне корзины.
- В положении ВКАЧЕН не перемещайте ручку вкатывания/выкатывания по часовой стрелки. Это может привести к порче выключателя.
- Когда фиксирующие блоки установлены, затяните левый и правый винты при помощи ручки вкатывания/выкатывания.
- Для того, чтобы проверить выключатель с помощью электричества, вам необходимо подключить цепи управления в соответствии со схемой на странице 50-51.

4.3 Инструкция по применению блокировки ключом HGNS AB

Данный аксессуар используется для удержания выключателя в отключенном состоянии с блокировкой включения.

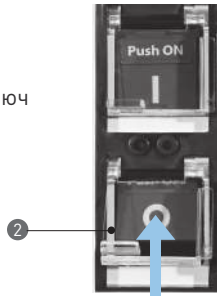
Снятие с блокировки

Для снятия блокировки требуется вставить ключ в замок ❶, провернуть против часовой стрелки на 90 градусов.



Блокировка

Для блокировки требуется зажать кнопку отключения ❷ и повернуть ключ на 90 градусов по часовой стрелке.



05 Периодическая проверка и замена деталей

Регламент периодических проверок

Наиболее предпочтительно, если пользователь разработает свой собственный план проверок для выключателей в зависимости от частоты включений, значения номинальных токов отключения и включения, величины тока короткого замыкания, условий эксплуатации и условий окружающей среды. Рекомендуется проводить упрощенную проверку не реже одного раза в 6 месяцев, и полную проверку один раз в 12 месяцев. Для проведения периодической проверки выкатите автомат в положение ВЫКАЧЕН или снимите с выкатной опоры.

Механическая износостойкость выключателя

В приведенной ниже таблице представлены данные по механической стойкости выключателя. Когда суммарное число циклов включения превышает указанное в таблице, мы рекомендуем проверить выключатель. При необходимости замены или тщательного осмотра, пожалуйста, обращайтесь в ближайший сервисный центр.

Типоразмер	до 2,500 AF	свыше 3,200 AF
Количество циклов включения	Итого: 3,000 (мех-их : 2,500, эл-ких : 500)	Итого: 2,000 (мех-их : 1,500, эл-ких : 500)

Частота проверок

При выборе частоты проверок учитывается условия эксплуатации и количество включений, значения тока включения/отключения, но рекомендуется проводить упрощенную проверку не реже одного раза в 6 месяцев, и полную проверку один раз в 12 месяцев.

Проверка по количеству включений

Условия включения ВАВ	Интервал проверки на основе количества циклов включения		
	До 1,000 AF	1,250-2,500 AF	Свыше 3,200 AF
Операция включения при токе ниже номинального значения	1,000	1,000	1,000
Операция включения в области номинального тока	500	500	100
Операция включения с превышением норминальной нагрузки (примерно в 2-3 раза от номинального тока)	25	25	10
Операция включения в области тока короткого замыкания	Каждый раз	Каждый раз	Каждый раз

⚠ CAUTION

Выкатите выключатель в положение ВЫКЛЮЧЕН или снимите устройство с выкатной опоры для проверки и замены деталей. Перед тем как выполнять инспекционные работы убедитесь, что устройство охладилось.
В противном случае это может привести к ожогу.

5.1 Дугогасительная камера

Проверьте каждую дугогасительную камеру во время периодической проверки, а также после тока короткого замыкания. Треснувшая крышка дугогательной камеры или деионизированная сетчатая боковая панель, или очень тонкий, трудноочищаемый оплавившийся контакт, или деионизированные частицы внутри дугогасительной камеры – все это требует замены дугогасительной камеры целиком.

1) Периодическая проверка

Объект проверки	Метод/Критерий
Пыль, грязь, инородные частицы	Визуальный осмотр. Внутри должно быть чисто, не должно быть инородных частиц и пыли. Удалите инородные частицы и пыль струей сжатого воздуха.
Трещины	Визуальный осмотр. Не должно быть никаких трещин или иных повреждений.

2) Снятие и установка

• Ослабьте два крепежных винта на крышке дугогасительной камеры до тех пор, пока они полностью не выкрутятся.

• Снимите крышку дугогасительной камеры и гайку.

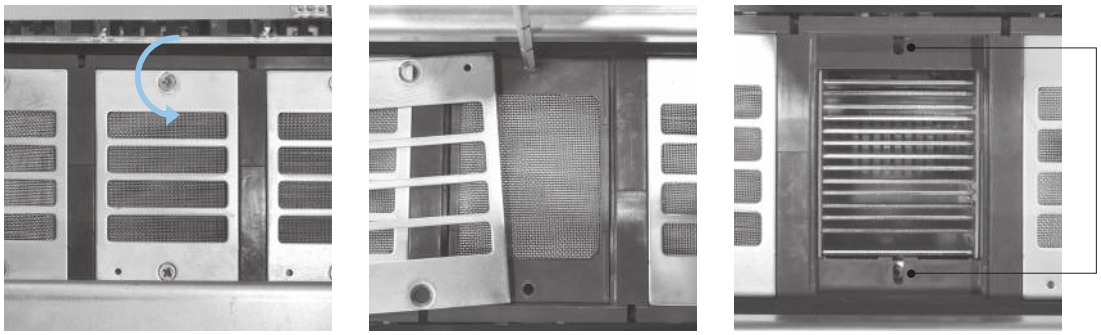
• Для установки дугогасительной камеры установите гайку и дугогасительную камеру на место и затяните двумя крепежными винтами на крышке дугогасительной камеры.

⚠ CAUTION

Не выполняйте операцию включения/выключения, если гайка не удалена после снятия дугогасительной камеры, она может соскользнуть в контактное устройство.

Для установки дугогасительной камеры проверьте квадратную гайку, поместите дугогасительную камеру на место и затяните крепежный винт (M6).

Рис. 6

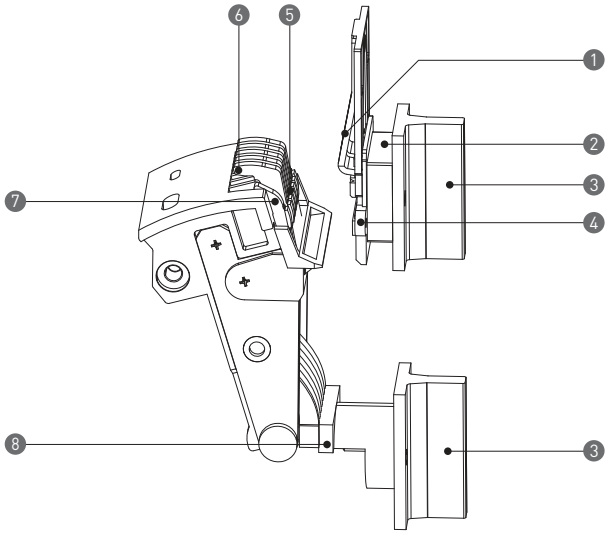


05 Периодическая проверка и замена деталей

5.2 Контактное устройство

Контактное устройство доступно для осмотра, если снята дугогасительная камера. Проверьте контактное устройство во время периодической проверки и после токов короткого замыкания.

Рис. 7



1. Направляющая дуги
2. Верхняя клемма
3. Ножевой контакт
4. Пятно фикс. контакта
5. Пятно подв. контакта
6. Подв. дугогас-ный контакт
7. Силовой подвижный контакт
8. Нижний контакт

1) Периодическая проверка

(1) Дугогасительный контакт

Объект проверки	Метод/Критерий
Поверхность токопроводящего контакта	- Визуальный осмотр. - Следы оплавления на поверхности дугогасительного контакта (Рис.7 (6)) не является проблемой, т.к. это нормальное явление для замыкающейся/размыкающейся дуги. - Удалите грязь, пыль, жир и т.д. - Когда дугогасительный контакт оплавился на 33% от первоначальной толщины, он должен быть заменен. Если необходима замена, пожалуйста, обращайтесь в ближайший сервисный центр.

(2) Силовой контакт

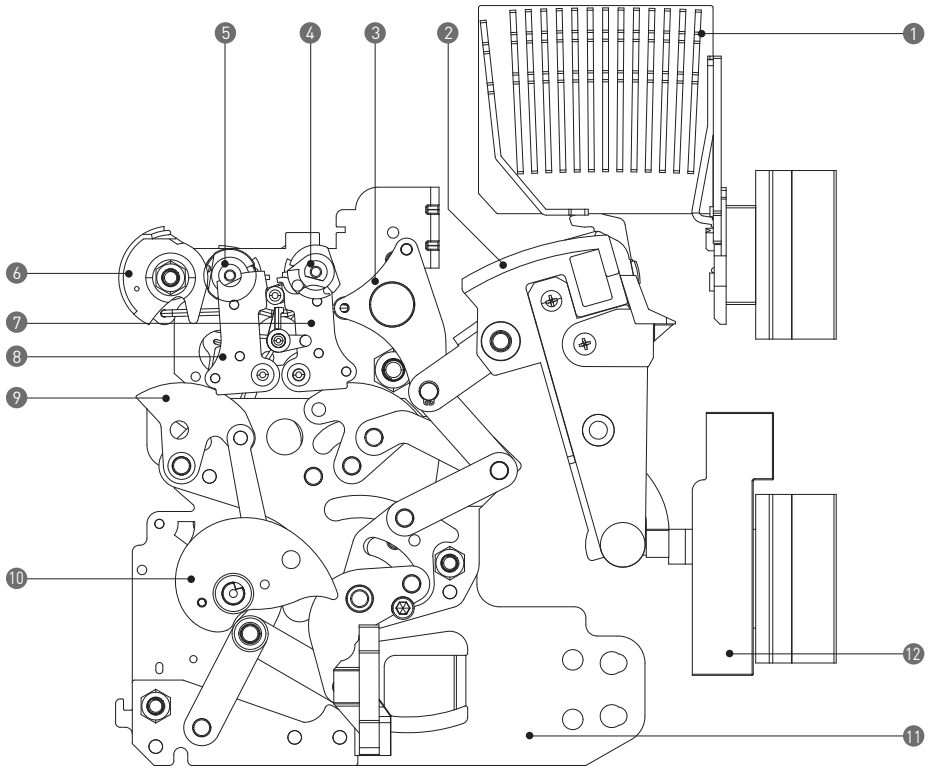
Если поверхность контакта сильно изношена или стала неровной, следует очистить поверхность во время периодической проверки.

⚠ CAUTION

При зачистке поверхности токопроводящих контактов следите за тем, чтобы пыль не попала в механизм выключателя. После сборки обязательно протрите и очистите токопроводящие контакты.

5.3 Рабочий механизм

Рис. 8



1 Дугогасительная камера
2 Основание подв. контакта
3 Направляющий шкив
4 Рычаг отключения
5 Рычаг включения
6 Индикатор пружины
7 Размыкающая защелка
8 Замыкающая защелка
9 Защелка вкл./откл.
10 Замыкающий кулачок
11 Корпус механизма
12 Трансформатор тока

1) Периодическое техническое обслуживание

Проверьте рабочий механизм максимально детально и тщательно. Если есть такие детали, которые нужно проверить особо или их трудно проверить, пожалуйста, обращайтесь в ближайший сервисный центр.

Объект проверки	Метод/Критерий
Функционирование	Выключите и включите выключатель в ручном режиме для проверки функционирования механических деталей (каждые 6 месяцев).
Смазка	Добавьте небольшое количество смазки на каждое подвижное соединение, валы и их подшипники (каждые 6 месяцев). Не допускайте избыточной смазки, чтобы не допустить скопления грязи и пыли.
Винты, болты и пружины	Проверьте степень затяжки винтов и болтов каждой детали. Подтяните их в случае ослабления. Проверьте контакты каждой пружины и их целостность. Устраните проблему путем ремонта или замены (каждые 6 месяцев).
Грязь и пыль	Защелкивающиеся детали должны быть очищены от грязи и пыли. Протрите их чистой тканью (каждые 6 месяцев).

05 Периодическая проверка и замена деталей

5.4 Внутренние аксессуары

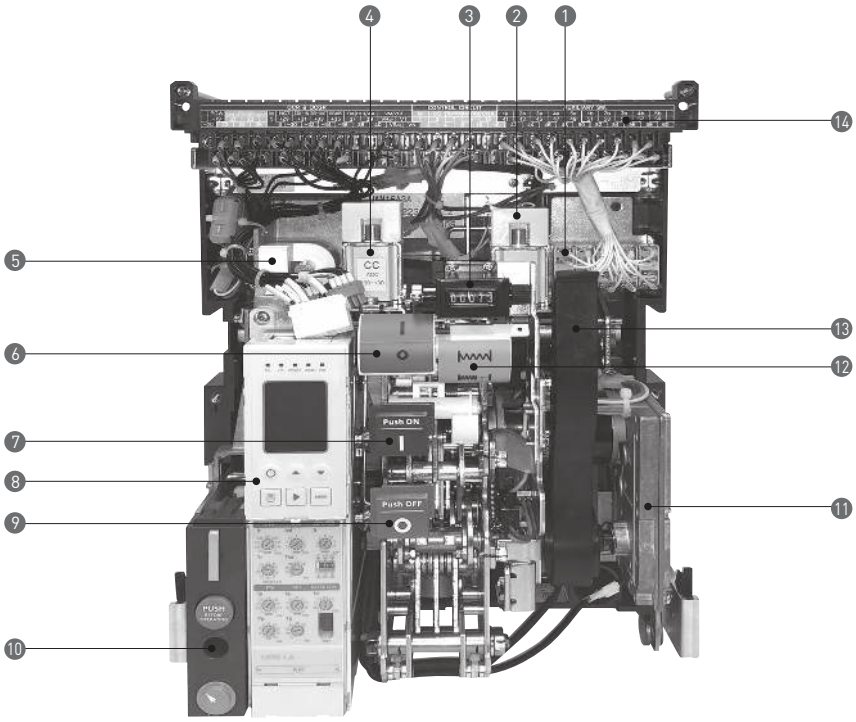
Ослабьте два крепежных винта на панели и откройте переднюю панель (Рис.1.❷) для проверки внутренних вспомогательных приборов.

⚠ CAUTION

Не допускайте попадания пальцев или инструмента в просвет между индикатором включения/выключения и индикатором состояния пружины (Рис.9. ❻,⓬), т.к. это может привести к зажатию пальцев или инструмента при включении или отключении выключателя.

Не пытайтесь просунуть руку или инструмент в выключатель, когда замыкающие пружины взведены. Обязательно переведите замыкающие пружины в разжатое состояние перед тем как начать внутреннюю проверку. Не выполняйте операцию включения/выключения самостоятельно (только квалифицированный персонал).

Рис. 9



❶ Вспомогательные контакты
❷ Независимый расцепитель (SHT)
❸ Счетчик циклов
❹ Катушка включения
❺ Основной расцепитель (MHT)
❻ Индикатор ВКЛ/ОТКЛ
❼ Кнопка ВКЛ
❽ Реле защиты (GPR)
❾ Кнопка ОТКЛ
❿ Выкатной механизм
⓫ Эл. двиг. взведения пружины
⓬ Индикатор состояния пружины
⓭ Ручка ручного взведения пруж.
⓮ Терминал автоматического соединения цепей управления

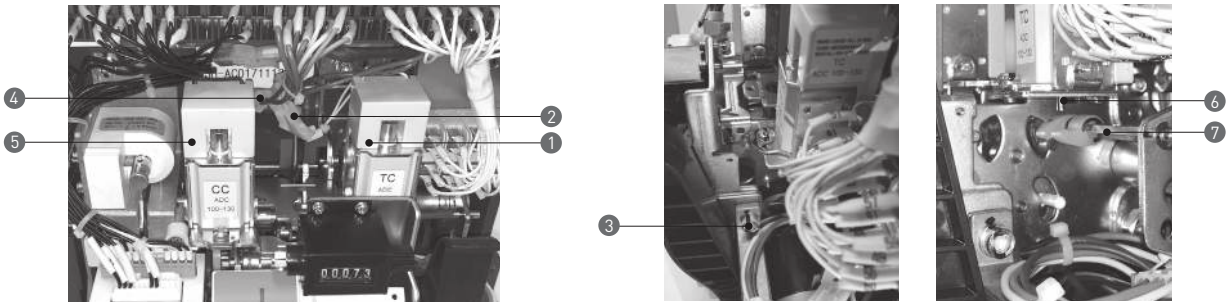
1) Независимый расцепитель (SHT)

Рабочее напряжение		Сопротивление катушки
AC/DC	110	40 Ω ± 5 %
	220	68 Ω ± 5 %
AC	380	250 Ω ± 5 %
	440	250 Ω ± 5 %
DC	24	7 Ω ± 5 %
	48	11.8 Ω ± 5 %

(1) Периодическая проверка (см. Рис. 21)

Объект проверки	Методы/Критерии/Контроль
Функционирование	- Нажмите на подвижный сердечник независимого расцепителя при помощи предмета с тонким наконечником, например, концом отвертки затем медленно освободите сердечник. Результат считается приемлемым, если сердечник легко возвращается. - Нажмите медленно на подвижный сердечник после включения выключателя. Результат считается приемлемым, если выключатель выключается. - Результат считается приемлемым, если выключатель отключается при менее чем 70 % номинального напряжения после включения выключателя.
Катушка	- Измерьте сопротивление катушки с помощью омметра. Если оно значительно ниже значения, указанного в таблице, или нарушена целостность, замените катушку.
Клеммы и крепежные винты	- Проверьте клеммы и крепежные винты. Подтяните их в случае ослабления.

Рис.10. Установка независимого расцепителя



❶ Независимый расцепитель
❷ Разъем
❸ Крепежный винт для установки основания под нез. расц. и кат. отключения (R/H, M4)
❹ Разъем
❺ Катушка включения
❻ Стержень независимого расцепителя
❼ Trip-rod

(2) Замена независимого расцепителя SHT (Рис. 10)

• Отсоедините два штырьковых разъема из гнезда разъемов (Рис.10.❷).
• Открутите один крепежный винт держателя (Рис.10.❸) и уберите основание катушек.
• Открутите крепежные винты катушки (Рис.13.❸).
• Установите новую катушку должным образом. Проверьте положение тяги и стержня катушки как на Рис.10.❻, ❼.
• После проверки легкости перемещения подвижного сердечника нового независимого расцепителя установите выключатель в прежнее положение.
• Вставьте два разъема в гнездо разъемов и протестируйте ВАВ и рычаг отключения как с помощью электричества, так и механически с целью проверки нормального функционирования (клеммы 7, 8).

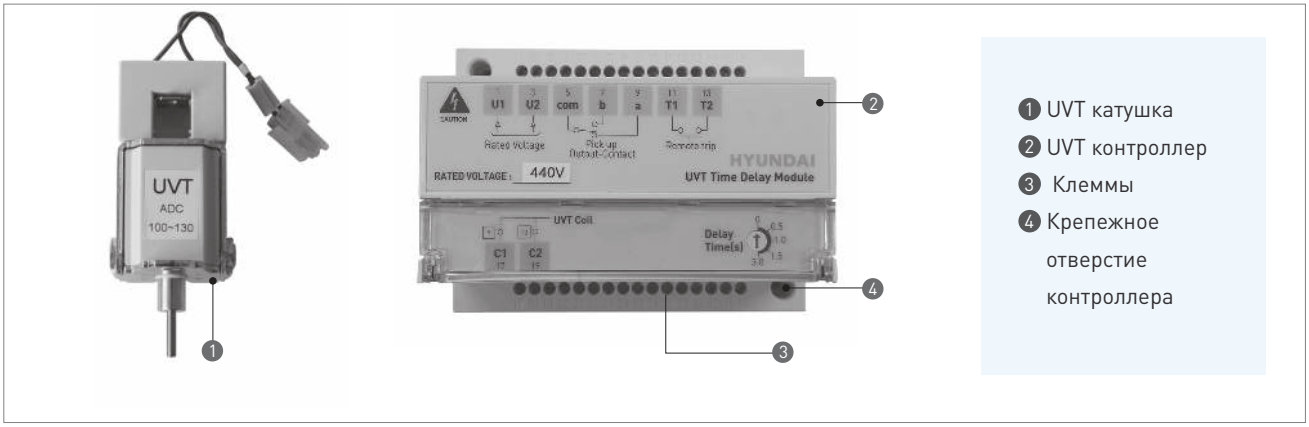
05 Периодическая проверка и замена деталей

2) Защитное реле минимального напряжения (UVT)

• Защитные реле минимального напряжения бывают двух типов: мгновенного отключения и отключения с выдержкой времени на 0,5сек, 1сек, 1,5сек и 3сек.

(1) Общий вид катушки и контроллера защитного реле (реле с отключением с выдержкой по времени)

Рис.11 Катушка и контроллер защитного реле минимального напряжения (применимо только для типа с выдержкой по времени)



(2) Периодическая проверка

Объект проверки	Методы/Критерии/Контроль	
Функционирование	- Выключатель не может быть включен, когда отсутствует напряжение реле минимального напряжения. Поэтому выключатель может быть включен более чем при 85% от номинального напряжения, подвижный сердечник начинает срабатывать, результат считается приемлемым. - Если выключатель может быть отключен в диапазоне от 35% до 70% номинального напряжения после включения выключателя, результат считается приемлемым.	
Сопротивление катушки	- Измерьте сопротивление катушки с помощью омметра. Если оно значительно ниже значения, указанного справа, или нарушена целостность, замените катушку UVT.	Сопротивление катушки (Ω) 118 Ω ± 5 %
Клеммы и крепежные винты	- Проверьте клеммы и крепежные винты. Подтяните их в случае ослабления.	

(3) Замена контроллера UVT

• Когда необходимо заменить контроллер UVT, замените весь блок контроллера целиком.
• Выньте провод защитного реле из зажима (Рис. 11. ❶).
• Снимите крепежный болт контроллера (2-M6x10) (Fig. 11. ❹).
• Извлеките контроллер защитного реле минимального напряжения.
• Установите новый контроллер в прежнее положение на выключатель и закрепите спомощью крепежного болта (Рис. 11. ❹).
• Соедините зажимы провода с закрепленными клеммами одновременно.
• Протестируйте защитное реле минимального напряжения как с помощью электричества, так и механически.

⚠ CAUTION

Когда проверяете работу прибора, должно подаваться номинальное напряжение, иначе ВАВ не будет работать.

⚠ CAUTION

Перепроверьте подключение проводов перед тем, как подать напряжение. Неправильное подключение может привести к сгоранию катушки.

3) Катушка включения (LRC)
Сопротивление катушки то же, что и для независимого расцепителя.

(1) Общий вид катушки включения (LRC)

Рис. 12

❶ Разъем
❷ Подвижный сердечник
❸ Крепление при помощи одного винта M5

(2) Периодическая проверка

Объект проверки	Методы/Критерии/Контроль
Функционирование	- Нажмите на подвижный сердечник при помощи предмета с тонким наконечником, например концом отвертки, затем, медленно освободите сердечник. Результат считается приемлемым, если сердечник легко возвращается. - Взведите замыкающие пружины и нажмите на подвижный сердечник. Результат считается приемлемым, если выключатель включается. - Если выключатель включается при 35% от номинального напряжения, результат считается нормой.
Сопротивление катушки	- Измерьте сопротивление катушки с помощью омметра. Если оно значительно ниже значения, указанного в таблице 1 (стр. 19), или нарушена целостность, замените катушку расфиксации защелки.
Клеммы и крепежные винты	- Проверьте клеммы и крепежные винты. Подтяните их в случае ослабления.

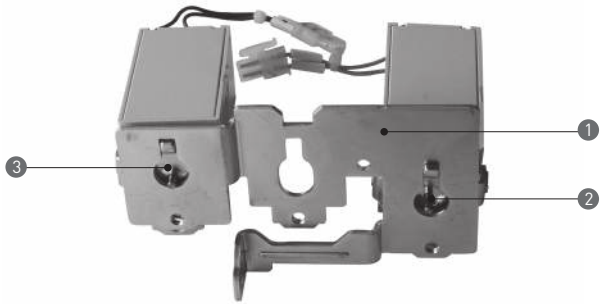
(3) Замена катушки расфиксации защелки (замена всего блока)

• Снимите штырьковый разъем из гнезда разъемов (Рис.10.❹).
• Открутите крепежный винт держателя M4 (Рис.13.❷), и извлеките держатель катушки LRC-UVT-SHT
• Открутите крепежный винт катушки (Рис.13.❷).
• После проверки хода подвижного сердечника новой катушки расфиксации защелки установите ее в выключатель в прежнее положение.
• Вставьте штырьковый разъем в гнездо разъемов (Рис.10.❹).
• Протестируйте работу устройства как с помощью электричества, так и механически тем же способом, который указан в таблице периодических проверок.

⚠ CAUTION

Будьте осторожны при проверке функции включения/выключения с помощью механизма ручной кнопки.
Пальцы могут быть зажаты во время работы.

Рис. 13



❶ Держатель LRC-UVT-SHT
❷ LRC Крепежный болт (R/H M5)
❸ SHT Крепежный болт (R/H M5)

05 Периодическая проверка и замена деталей

4) Блок вспомогательных контактов

(1) Общий вид блока вспомогательных контактов

Рис. 14. Блок вспомогательных контактов

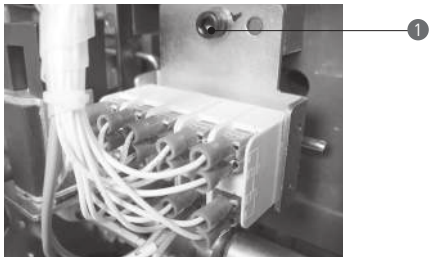
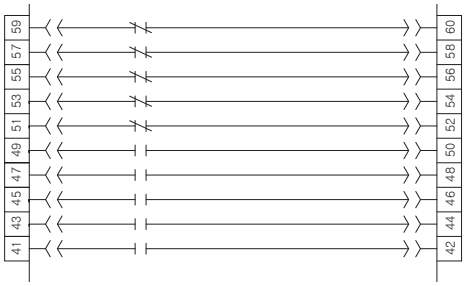


Рис. 15. Схема



(2) Периодическая проверка

Объект проверки	Методы/Критерии/Контроль
Функционирование	- Снимите устройство с опоры. - Подсоедините омметр или мультиметр к каждому контакту переключателя. - Проверьте чтобы все НО и НЗ контакты меняли своё состояние при включении и отключении выключателя.
Контактная поверхность	- Если поверхность контактов изношена, замените блок целиком.
Клеммы и крепежные винты	- Проверьте клеммы и крепежные винты. Подтяните их в случае ослабления.

(3) Замена блока вспомогательных контактов (Рис.17)

Блок вспомогательных контактов представляет собой группу из 10 цепей (5НО-контактов и 5НЗ-контактов). Замените устройство целиком, даже если имеется только частичное повреждение.

- Открутите болт и снимите блок в сборе (1-М6 болт под гаечный ключ) (Рис.14. ❶).
- Замените провода.
- Затяните болт блока вспомогательных контактов (1-М6 болт под гаечный ключ).
- Проводите периодическую проверку, указанную в вышеуказанном пункте (2) и проверяйте качество работы переключателя.

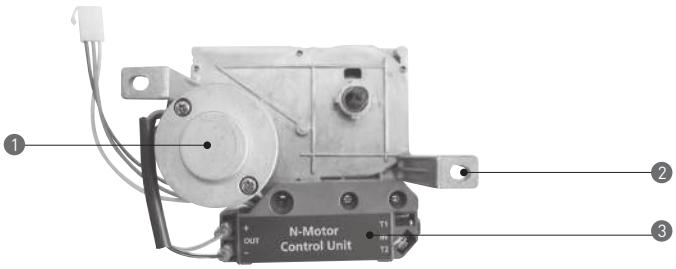
⚠ CAUTION

Замененная клемма должна быть правильно подсоединена перед тем, как устройство начнет работу.

5) Моторный привод

(1) Общий вид моторного привода

Рис. 16



❶ Ротор двигателя
❷ Монтажное отверстие
❸ Блок управления

(2) Проверка работы

Выключите и включите выключатель по средством электрического управления для проверки функционирования. Выполните это в следующем порядке:

• После проверки с передней панели с помощью кнопки включения нажмите CLOSE, выключатель будет включен.

• Нормальное функционирование–при включенном выключателе двигатель вращается и индикатор состояния пружины показывает .

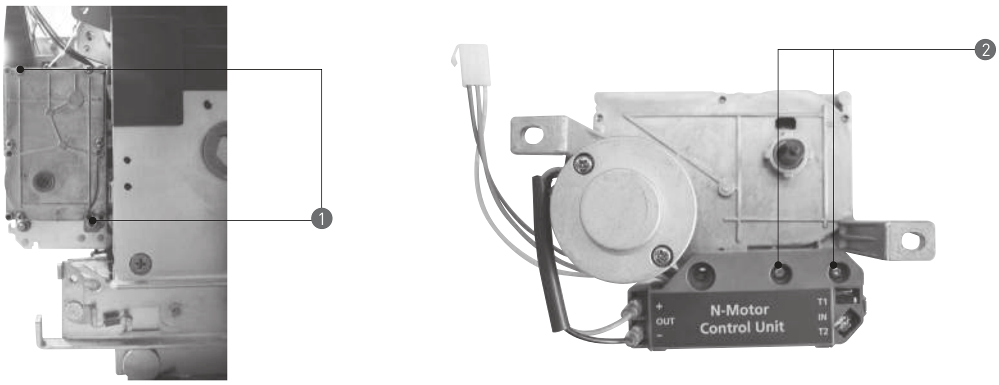
(3) Замена блока управления двигателем

1. Отключите ВАВ.
2. Выкатите устройство с выкатной опоры.
3. Снимите переднюю панель.
4. Выньте оба провода двигателя (1, 2 клеммы) из гнезда разъемов.
5. Ослабьте крепежный болт двигателя 2-М6 болт под гаечный ключ (Рис.17.❶).
6. Снимите двигатель с выключателя.
7.Отключите клемму двигателя (Рис.17.❷).
8. После проверки блока нового двигателя, замените, и повторите шаги 4-7 в обратном порядке.
9. Замененный мотор поместите на прежнее место выключателя.
10. Установите переднюю панель.
11. Проверьте работоспособность в соответствии пунктом (2) проверка работы.

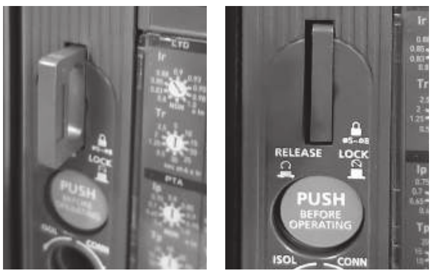
⚠ CAUTION

Фазный зажим должен быть правильно подсоединен перед началом работы.

Рис. 17



6) Механическая блокировка ВАВ (Воздушного Автоматического Выключателя) в положении ВЫКАЧЕН \ТЕСТ\ВКАЧЕН с помощью навесного замка.
Для блокировки Вытяните пластину (механизм) фиксации в нужном положении (ВЫКАЧЕН \ТЕСТ\ВКАЧЕН) и установите замок (замок приобретается отдельно).

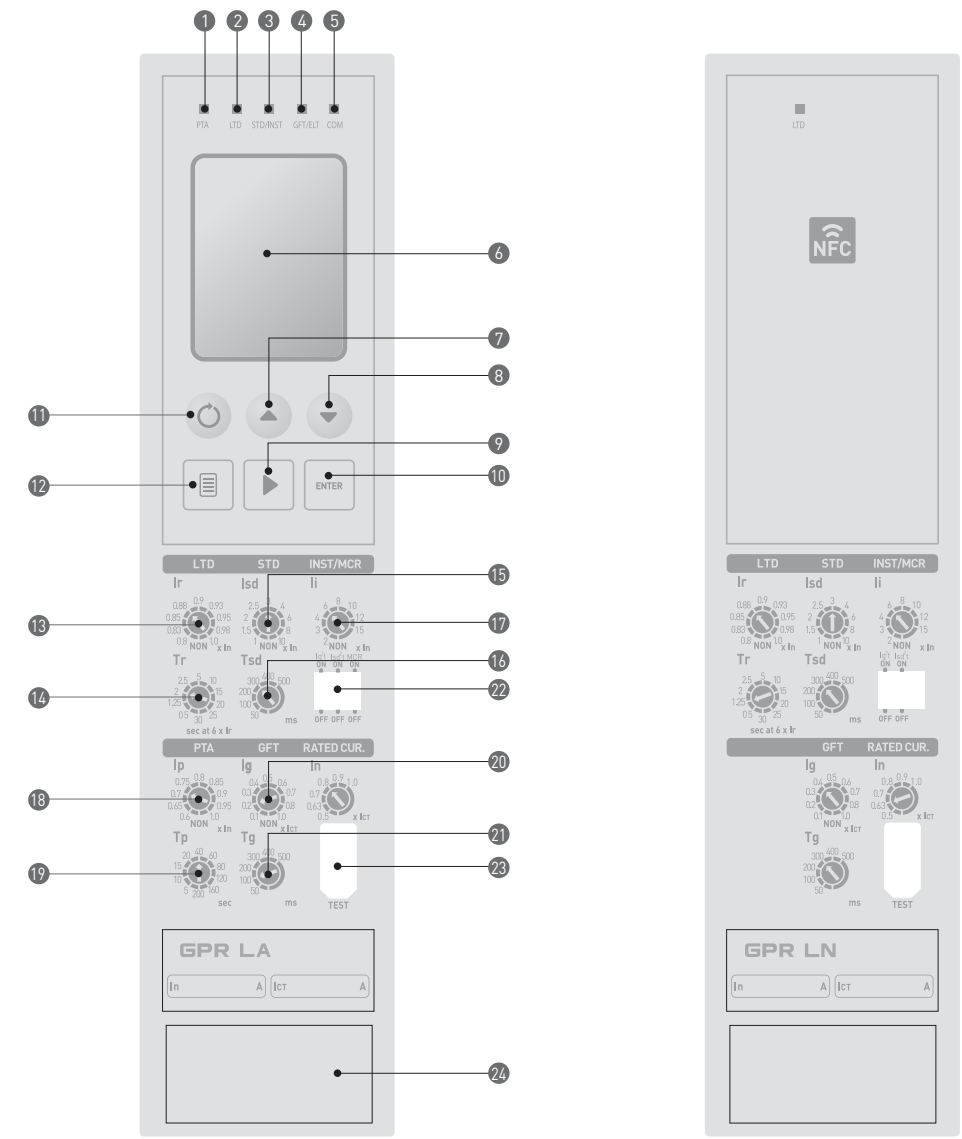


⚠ DANGER

Не выкатывайте ВАВ, когда он находится в состоянии эксплуатации. Так как главная цепь находится под напряжением, операция по выкатыванию приведет к смертельному случаю. Проверьте, выключен ли выключатель перед тем, как начать работу по вкатыванию/выкатыванию.

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

Рис. 18



1. LED сигнал PTA
2. LED сигнал LTD
3. LED сигнал STD/INST
4. LED сигнал GFT/ELT
5. LED сигнал RS485
6. LCD дисплей
7. STD/INST кнопка тест
8. LTD кнопка тест
9. Кнопка перемещения
10. Кнопка ENTER
11. Кнопка RESET
12. LIST Список
13. LTD Ток
14. LTD Время
15. STD Ток
16. STD Время
17. INST Ток
18. PTA Ток
19. PTA Время
20. GFT/ELT Ток
21. GFT/ELT Время
22. GFT/STD (I2t ON, I2t OFF), MCR
23. Разъем для проверки
24. Батарейка

Релейная защита GPR – это загружаемая с ЦП, высоконадежная, многофункциональная релейная защита для BAB HG-серии. Существует два типа данной релейной защиты GPR-1L, 2L (общего назначения) и GPR-1S, 2S (для защиты генератора). Обращайтесь к следующей таблице состояний защитной функции.

Таблица состояний защитной функции

Защитная функция	Индикация	Питание	Релейная защита GPR: Общего назначения	Релейная защита GPR: Для защиты генератора
AL, AS, AI, AG	IU		GPR-LN	-
AL, AS, AI, AP, MCR, AG	CP/I	Обязательно	GPR-LA	-
AL, AS, AI, AP, MCR, AG, ELT	CP/I	Обязательно	GPR-LAG	-
AL, AS, AI, AP, AG, ELT	CP/I	Обязательно	GPR-LAZ	-
AL, AS, AI, AP, MCR, AG	CP/I	Обязательно	GPR-LP	-
AL, AS, AI, AP, MCR, AG	CP/I	Обязательно	GPR-LH	-
AL, AS, AI, MCR	IU		-	GPR-SN
AL, AS, AI, AP, MCR	CP/I	Обязательно	-	GPR-SA
AL, AS, AI, AP, MCR	CP/I	Обязательно	-	GPR-SP

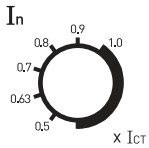
Тип GPR-LA, LAG, LAZ, LP, LH, SA, SP оснащены дисплеем.

IU	Контакт для индикации работы
CP/I	Светодиодный индикатор и контакт отключения
AL	Отключение с длинной выдержкой по времени
AP	Предаварийная сигнализация
ELT	Отключение с короткой выдержкой по времени
AS	Мгновенное отключение
AI	Отключение коротким замыканием на землю
AG	Функция опционная
MCR*	Расцепитель тока включения (опция)

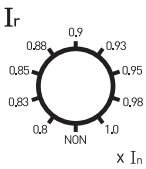
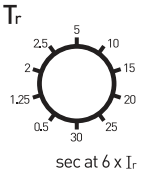
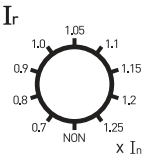
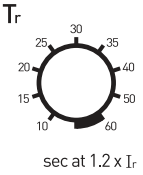
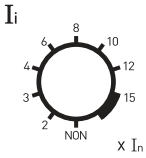
* Проверка функции обеспечивается в релейной защите GPR по средством CP-I, предусматривающая простое производственное испытание.

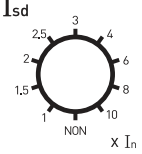
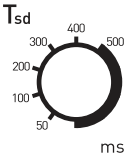
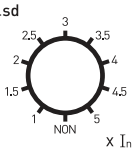
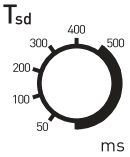
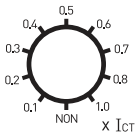
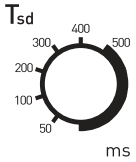
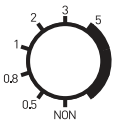
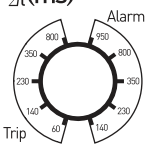
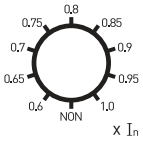
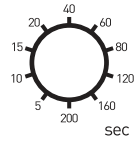
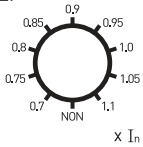
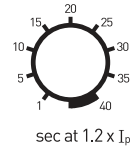
06 Микропроцессорное реле защиты- GPR

6.1 Номинальный ток

Тип	Номинальный ток [I_n]
GPR-L тип	-Номинальный ток [I_n] может быть приведен к 50%, 63%, 70%, 80%, 90% и 100% от номинального первичного тока трансформатора тока [I_{CT}]. - На шильде Релейной защиты указан номинальный ток [I_n]. - Номинальный ток [I_n] может быть выбран с помощью переключателя настроек базового тока, который может быть установлен по заранее заданной шкале. 
GPR-S тип	- Подходящий Трансформатор Тока (ТТ) выбирается в соответствии с номинальным током [I_{GEN}] генератора. Номинальный ток [I_n] корректируется таким образом, чтобы он был равным значению номинального тока генератора [I_{GEN}], с помощью роторного переключателя внутри релейной защиты UPR-S. Соответственно, значение номинального тока генератора [I_{GEN}] соответствует номинальному току [I_n]. На шильде Релейной защиты указан номинальный ток [I_n].

6.2 Защитные функции и диапазоны настроек

Защитная функция		Диапазон настроек тока		Диапазон настроек времени	
Отключение с длинной выдержкой по времени (I_r,T_r)	Тип GPR-L		- Шкала маркирована на увеличение[I_n]. - Диапазон настроек тока включает 10 интервалов (НЕТ, 0,8, 0,83, 0,85, 0,88, 0,9 0,93, 0,95, 0,98, 1,0) [I_n]. - Когда [I_r] установлен в положение НЕТ, защитная функция не работает. - Выключатель не отключается при менее чем 105%, и выключается при более чем 120% от настройки [I_r].		- Шкала прибора масштабируется в несколько секунд, которые являются временем срабатывания при 600% настроек [I_r]. - Диапазон настроек времени включает 10 интервалов 0,5, 1,25, 2, 2,5, 5, 10, 15, 20, 25, и 30 секунд. - Выключатель отключается в диапазоне от -15% до +15% диапазона настройки времени.
	Тип GPR-S		- Шкала маркирована на увеличение [I_n]. - Диапазон настроек тока включает 8 интервалов (НЕТ, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 1,05, 1,1 1,15, 1,2, 1,25) [I_n]. - Когда [I_r] установлен в положение НЕТ, защитная функция не работает.		- Шкала прибора масштабируется в несколько секунд, которые являются временем срабатывания при 120% настроек [I_r]. - Диапазон настроек времени включает 9 интервалов 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 и 60 секунд. (погрешность составляет 5%)
Мгновенное отключение (I_i)	Тип GPR-L		- Шкала маркирована на увеличение [I_n]. - Диапазон настроек тока включает 9 интервалов (NON, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15) [I_n]. - Когда [I_i] установлен в положение НЕТ, защитная функция не работает.	- Настройка времени отсутствует.	
	Тип GPR-S		- Шкала маркирована на увеличение [I_n]. - Диапазон настроек тока включает 9 интервалов (NON, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15) [I_n]. - Когда [I_i] установлен в положение НЕТ, защитная функция не работает.		

Защитная функция		Диапазон настроек тока		Диапазон настроек времени	
Отключение с короткой выдержкой по времени (I_{sd}, T_{sd})	Тип GPR-L	I_{sd} 	- Шкала маркирована на увеличение [I_n]. -Шкала прибора масштабируется с умножением [I_n]. - Имеется десять обособленных позиций настройки: НЕТ, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 6, 8, 10 [I_n]. - Когда [I_{sd}] и [I_i] установлены в положение НЕТ, устройство работает при 1 000% от настройки [I_n] как функция защиты от отказов при настройке [T_{sd}].	T_{sd} 	- Шкала прибора масштабируется в миллисекундах, которые являются временем срабатывания при токе выше, чем [I_{sd}] 120% настройки. - Имеется шесть обособленных 50, 100, 200, 300, 400, 500 миллисекунд.
	Тип GPR-S	I_{sd} 	- Шкала маркирована на увеличение [I_n]. -Шкала прибора масштабируется с умножением [I_n]. - Имеется девять обособленных позиций настройки: НЕТ, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5 [I_o]. - Когда [I_{sd}] и [I_i] установлены в положение НЕТ, устройство работает при 500% от настройки [I_n] как функция защиты от отказов.	T_{sd} 	- Шкала прибора масштабируется в миллисекундах, которые являются временем срабатывания при токе выше чем [I_{sd}] 120% настройки. - Имеется шесть обособленных позиций настройки: 50, 100, 200, 300, 400, 500 миллисекунд.
Отключение коротким замыканием (I_g)	Тип GPR-L	I_g 	- Шкала маркирована на увеличение номинального первичного тока релейной защиты [I_{CT}]. - Диапазон настроек тока включает 10 интервалов (НЕТ, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7 0,8, 1,0 [I_{CT}]).	T_{sd} 	- Шкала прибора маркирована на время работы реле. Маркировка в миллисекундах. - Диапазон настроек тока включает 6 интервалов (50, 100, 200, 300, 400, 500 миллисекунд).
Отключение с короткой выдержкой по времени ($I_{\Delta}t$)	Тип GPR-LAG	$I_{\Delta n}$(A) 	- Шкала маркирована на увеличение номинального первичного тока релейной защиты [ZCT]. - Диапазон настроек тока включает 9 интервалов (НЕТ, 0,51, 2, 3, 5, 10, 20, 30A [ZCT]).	Δt(ms) 	- Если настройка первичного тока использует электрический ток, устанавливаются два режима отключения: – Аварийного и простого отключения. - Диапазон настройки аварийного отключения включает 5 интервалов (140, 230, 350, 800, 950 миллисекунд). - Диапазон настройки отключения включает 5 интервалов (60, 140, 230, 350, 800 миллисекунд).
Отключение по перегрузке (IP)	Type GPR-L	I_p 	- Шкала маркирована на увеличение номинального первичного тока релейной защиты [I_n]. - Диапазон настроек тока включает 10 интервалов (NON, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1,0 [I_n]).	T_p 	- Шкала прибора маркирована на время работы реле. Маркировка в секундах. - Диапазон настроек тока включает 10 интервалов (5, 10, 15, 20, 40, 60, 80, 120, 160, 200 секунд).
	Type GPR-S	I_p 	- Шкала маркирована на увеличение номинального первичного тока релейной защиты [I_n]. - Диапазон настроек тока включает 10 интервалов (NON, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1,0, 1,05, 1,1 [I_n]).	T_p 	- При 120% от [I_p], доступно 9 интервалов (1, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 секунд).

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

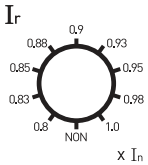
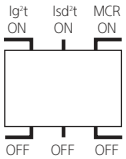
1) Метод изменения настроек защитных функций настройки микропроцессорного реле защиты GPR могут быть легко изменены при помощи переключателя. Данный раздел описывает основные методы по настройке реле защиты. Для индивидуальной настройки защитных функций обратитесь к странице 26-27 данного руководства.

(1) Процедура настройки

• Для того чтобы снять прозрачную защитную крышку реле GPR вставьте отвертку с плоским шлицом (Рис. 19. ❷) в отверстие как указано на рисунке ниже (Рис. 19. ❶).

• Установите требуемые настройки с помощью маленькой отвертки с плоским шлицом (Рис. 19. ❷). Реле GPR имеет два вида переключателей настроек.

Рис. 19

	Поворотный переключатель настроек Вращайте переключатель пока стрелка не совпадет с нужным значением. Диапазон шкалы, выделенный жирной линией, сохраняет настройку в пределах данной линии.
	Скользящий переключатель Передвигайте ручку переключателя вверх/вниз для включения/выключения функции.

• После настройки проверьте заданные значения с помощью функции самотестирования, а также при помощи специального тестирующего устройства GPR OC (опционально).

⚠ CAUTION

Не прилагайте чрезмерное усилие к переключателям.
Переключатели должны легко поворачиваться или переключаться при помощи отвертки.

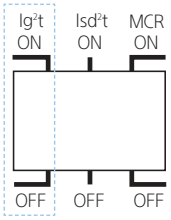
• Верните прозрачную защитную крышку на свое прежнее место (Рис. 19.❶).

(2) Настройка скользящего переключателя

• Ig^2t ON/OFF

Временные характеристики функции GFT бывают двух типов: с независимой временной характеристикой и с зависимой временной характеристикой (возможно выбрать).

Ig^2t ON/OFF

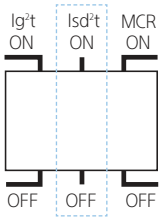


Ig^2t OFF: Для независимой временной характеристики
Ig^2t ON: Для зависимой временной характеристики, которая имеет Ig^2t=C (constant) характеристику при 100% от заданной величины, время срабатывания будет соответствовать значению, указанному в каталоге. Погрешность значения тока ±30%.

• Isd^2t ON/OFF

Временные характеристики функции STD бывают двух типов: с независимой временной характеристикой и с зависимой временной характеристикой (возможно выбрать).

Isd^2t ON/OFF



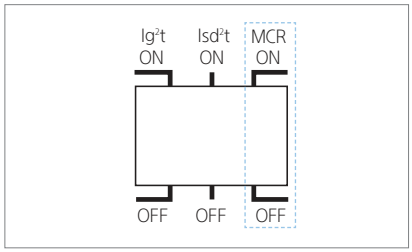
Isd^2t OFF: Для независимой временной характеристики
Isd^2t ON: Для зависимой временной характеристики, которая имеет Isd^2t=C (constant) характеристику при 100% от заданной величины (500% для морского применения) время срабатывания будет соответствовать значению, указанному в каталоге. Погрешность значения тока ±20%.

• MCR

Функция MCR работает аналогично функции INST (мгнов. откл.) при замыкании выключателя и восьмикратном превышении проходящего тока значения номинального тока. После замыкания выключателя функция MCR не работает. Установите переключатель функции MCR в положение "ON" для активации.

* Функция MCR опциональна. Обратитесь к коду заказа в каталоге.

MCR ON/OFF



6.3 Функции индикации

Функции индикации работы выключателя: IU контакт для индикации отключения (полная индикация).

1) IU контакт для индикации отключения (полная индикация) (GPR-L, GPR-S)

• Этот функциональный контакт – единственный контакт, который работает даже когда функции LTD, STD, INST, или GFT работают.

• Функциональный контакт (Рис.1. ⓭) передается между клеммами ㉒ и ㉓ размыкающего устройства для цепи управления.

• Допустимая мощность на контактах для индикации отключения.

Параметр	Номинальная мощность (Резистивная нагрузка)	5A 277В AC
	Максимальная мощность (Резистивная нагрузка)	1.385 ВА
	Максимальное напряжение	277В AC
	Максимальный ток	5A
	Включающая способность	100mA 5В DC

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

2) Светодиодные индикаторы и контакты для индикации отключения (для типов реле GPR-LA, LAG, LAZ, LP, LH, SA, SP)

• Необходимо управляющее напряжение для индикации отключения. Подайте требуемое напряжение на клеммы ⑲ и ⑳ цепи управления (Рис. 1.❶):

- Переменный ток 100-125В/10 ВА или Переменный ток 200-250 В/10 ВА
- Постоянный ток 100-125В/10Вт или Постоянный ток 200-250 В/10 Вт или Постоянный ток 240 В/10 Вт

• Когда функции LTD, STD или GFT срабатывают, загорается соответствующий светодиодный индикатор (Рис. 18.❷, ❸, ❹).

• В то же время контактный сигнал ON выводится отдельно между клеммами ㉒- ㉑ размыкающего устройства (Рис.1.❶).

Номера клемм срабатывания защитных функций (GPR-L)

㉒-㉑: LTD контакт срабатывания по перегрузке	㉒-㉔: STD/INST контакт срабатывания защиты по КЗ
㉒-㉓: PTA контакт пред. авар. сигнализации	㉒-㉕: GFR/ELT контакт срабатывания защиты

• Индикаторы отключения LTD, STD и GFT остаются в состоянии ON пока не нажата кнопка сброса (Рис. 18.❿). Удержание кнопки сброса в нажатом состоянии в течение более одной секунды сбрасывает положение ON.

• Светодиод и контакт индикации по предаварийной ситуации функции PTA.

- Светодиодный сигнал отключения по функции (PTA) (Рис. 18.❶) мерцает при превышении значения пикового тока [I_p]. В то же время замыкается контакт между клеммами ㉒-㉓ цепи управления.
- Индикация включения функции сбрасывается автоматически, если величина тока становится меньше чем [I_p].

* Нажмите кнопку сброса (Рис.18.❿).

Если обнаружено нештатное функционирование, например, шум, светодиодный индикатор выключится. В то же время контрольная функция возвращается к норме. Если светодиодный индикатор не выключается после нажатия кнопки сброса, вероятно, имеет место нештатное функционирование. В данном случае немедленно обратитесь в ближайший сервисный центр.

• Допустимая мощность на контактах для индикации отключения

Параметр	Номинальная мощность (Резистивная нагрузка)	5A 277В AC
	Максимальная мощность (Резистивная нагрузка)	1.385 ВА
	Максимальное напряжение	277В AC
	Максимальный ток	5A
	Включающая способность	100mA 5В DC

6.4 Эксплуатационные испытания

1) Метод проверки работоспособности

• Простая проверка работоспособности релейной защиты типов GPR может осуществляться при помощи кнопок HI/LOW.

⚠ CAUTION

Для проверки работоспособности каждой защитной функции выкатите выключатель в положение ВЫКАЧЕН или снимите его с выкатной опоры.
Функция тестирования отключается автоматически.

• Проверка работоспособности функции замыкания на землю не может быть осуществлена (для проверки этой функции используйте портативное тестирующее устройство).

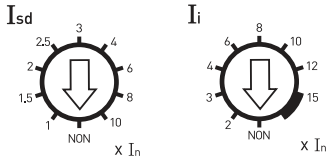
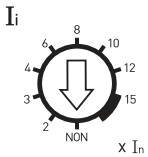
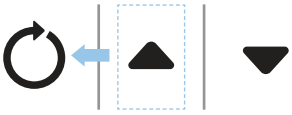
2) Необходимые приспособления для проверки работоспособности

• Секундомер

• Отвертка с плоским шлицем

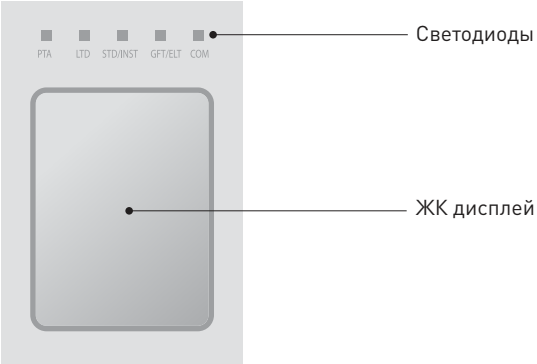
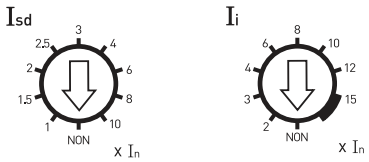
• Подача управляющей мощности: используйте технический паспорт защитного устройства типа UPR, если тест в положении ТЕСТ проверяет функцию, проверьте подачу управляющей мощности ⑲ и ⑳ устройства, контролирующего короткое замыкание (Рис.1.⓬).

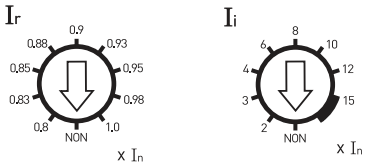
3) Проверка защитной функции

Защитная функция	Тип GPR-L (общее применение) / Type GPR-S (для защиты генератора)
Защита от перегрузки LTD	1. Включите выключатель. 2. В случае с GPR-L, когда значения тока уставки функции короткой выдержки по времени и мгновенного отключения ниже чем номинальный ток, каждая шкала должна быть переведена в положение "NON" при помощи отвертки с плоским шлицом.  3. Нажмите кнопку "LOW" (Рис. 18.❽) (ток в 6 раз больше номинального тока [I_n] для реле GPR-L, и в 1.2 раза для реле GPR-S), и в то же время замерьте время отключения секундомером. Также удерживайте кнопку "LOW" пока выключатель не отключится. 4. После отключения отпустите кнопку LOW. После отключения нажмите кнопку RESET для сброса (Рис 18.⓫). 5. Подсчитайте время отключения для GPR-L, при токах (6 x [I_n], 1.2 x [I_n]), при соответствии времени отключения выставленному значению уставки T_r - это считается нормой. 6. После тестирования защитной функции с выдержкой по времени LTD необходимо вернуть настройки STD и INST на стандартные настройки при помощи плоской отвертки.
Селективная токовая отсечка STD	1. Включите выключатель. 2. Шкала уставки тока по мгновенному срабатыванию должна быть переведена в NON при помощи отвертки с плоским шлицом.  3. Нажмите на кнопку HIGH (Рис. 18.❼), ток при этом выше более чем в 15 раз номинального тока [I_n]. Если выключатель отключается в соответствии с настройкой задержки времени, это считается нормой.  4. После отключения нажмите кнопку RESET для сброса (Рис 18.⓫). После тестирования защитной функции STD необходимо вернуть на стандартные настройки функцию INST при помощи плоской отвертки.
Мгновенное срабатывание INST	1. Включите выключатель. 2. Нажмите на кнопку HIGH (Рис. 18.❼) ток при этом выше более чем в 15 раз номинального тока [I_n]. Если выключатель отключается моментально, это считается нормой. 3. После тестирования защитной функции INST нажмите кнопку RESET для сброса (Рис 18.⓫)

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

6.5 Проверка параметров

Защитная функция		Тип GPR-L (общее применение) / Тип GPR-S (для защиты генератора)
LTD защита от перегрузки	Ток срабаты-вания	1. Включите выключатель. 2. Подайте ток 1.2 от уставки [I_r], светодиод LTD (Рис. 18. ❷) замерцает. Диапазон погрешности ±10%. 3. После проверки мерцания светодиода прекратите тестирование.  * ЖК-дисплей недоступен для типов GPR-LN и GPR-SN.
	Время сраба-тывания	1. Включите выключатель. 2. Для типа GPR-L при значениях токов селективной отсечки и мгновенного срабатывания в 6 раз меньше номинального каждая шкала должна быть переведена в положение NON при помощи отвертки с плоским шлицем.  3. Для типов GPR-L и GPR-S подайте 6-кратное и 1.2-кратное значения тока от [I_r] соответственно. Одновременно с этим замерьте время отключения с помощью секундомера или переносного устройства проверки реле GPR. 4. Отключение выключателя в пределах ±15% считается нормой. 5. После проверки функции отключения перезагрузите реле. 6. В случае пункта [2], настройки значений селективной отсечки и мгновенного срабатывания должны быть переведены в первоначальное положение при помощи плоской отвертки.

<table>
<tr><th colspan="2">Защитная функция</th><th>Тип GPR-L (общее применение) / Тип GPR-S (для защиты генератора)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Селективная токовая отсечка STD</td><td>Ток срабатывания</td><td>1. Включите выключатель.
2. Установите на шкале защиты от перегрузки и мгновенного срабатывания положения NON с помощью отвертки с плоским шлицем.
 

3. Подайте тестовый ток в пределах ±15 % от вторичного напряжения преобразованного из тока уставки [I_{sd}] для типа GPR-L. Для типа GPR-S тестовое напряжение должно быть в пределах ±10 % от вторичного напряжения. Если выключатель срабатывает, это считается нормой.
4. Уменьшите тестовый ток до нуля.</td></tr>
<tr><td>Время срабатывания</td><td>1. Включите выключатель.
2. Установите выход тестового оборудования на значение в 1,2 раза от тока уставки [Isd].
3. Подайте тестовое напряжение. Одновременно с этим замерьте время срабатывания выключателя с помощью секундомера.
4. После срабатывания выключателя, уменьшите тестовое напряжение до нуля.
5. Проверьте время срабатывания. Если его значение в пределах времени восстановления (ms) и максимального общего времени отключения (ms), указанного в таблице ниже, это считается нормой.
<table><tr><td>Настройки времени [T_{sd}] (ms)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6 ступеней</td><td>50</td><td>100</td><td>200</td><td>300</td><td>400</td><td>500</td></tr><tr><td>Время восстановления(ms)</td><td>35</td><td>60</td><td>150</td><td>240</td><td>330</td><td>400</td></tr><tr><td>Максимальное время (ms)</td><td>120</td><td>170</td><td>270</td><td>380</td><td>480</td><td>580</td></tr></table>
6. Верните настройки значений защиты от перегрузки LTD и мгновенного срабатывания INST на первоначальные значения с помощью отвертки с плоским шлицем.</td></tr>
<tr><td>Мгновенное срабатывание INST</td><td>Ток срабатывания</td><td>1. Включите выключатель
2. Если выключатель не срабатывает при тестовом напряжении I -20% от вторичного напряжения, преобразованного из тока уставки [I_i], но отключается при +20%, это считается нормой.</td></tr>
</table>

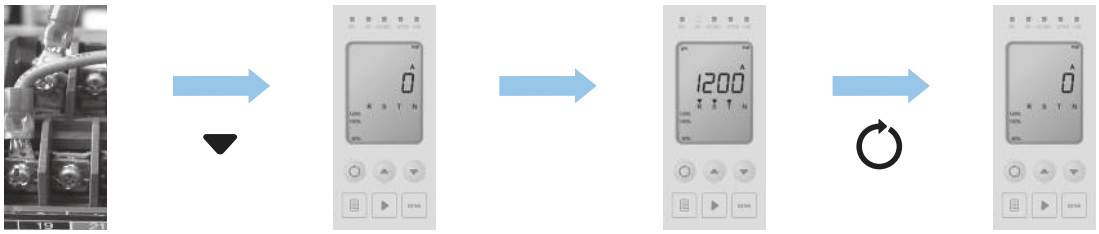
06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

Защитная функция		Тип GPR-L (общее применение) / Тип GPR-S (для защиты генераторов)
Пред-аварийная сигнали-зация	Ток сраба-тывания	1. Включите выключатель. 2. При подаче 100% от установленного значения тока [I_P] светодиодный аварийный индикатор (Рис. 18.❶) начнет мерцать. Для типов реле GPR-L/S допустима погрешность ±10 %. 3. Уменьшите тестовый ток до нуля.
	Время отклю-чения	1. Подайте указанное управляющее напряжение. 2. Подайте тестовый ток в размере 110% (для типов GPR-L) и 120% (для типов GPR-S) от уставки тока [I_P]. Одновременно с этим начните отсчет времени секундомером. Если время подачи аварийного сигнала на клеммы COM-PTA находится в пределах 20% (для типов GPR-L) и 15% (для типов GPR-S) от заданного значения [T_P] в секундах, это является нормой. 3. Уменьшите тестовый ток до нуля.
Функция	Ток уставки на отклю-чение	1. Включите выключатель. 2. Подайте тестовый ток в размере 10% от установленного значения тока [Ig]: если выключатель отключился, это является нормой. 3. Уменьшите тестовый ток до нуля.
	Время отклю-чения	1. Включите выключатель. 2. Установите испытательное оборудование на 120% установленного значения тока [ICT]. 3. Подайте тестовый ток. Одновременно с этим начните измерение задержки времени отключения с помощью секундомера. 4. Если выключатель отключился, уменьшите тестовый ток до нуля. 5. Проверьте время отключения. Если оно находится в пределах времени восстановления (ms) и максимального общего времени отключения (ms), указанных в таблице ниже, это норма. Настройки времени [T_g] (ms) 6 ступеней: 50, 100, 200, 300, 400, 500 Время восстановления (ms): 35, 60, 150, 240, 330, 400 Максимальное время (ms): 120, 170, 270, 380, 480, 580
Защита нейтрали	NON	1. Установите этот режим, если защита нейтрали не требуется. 2. Только для реле с контролем потребляемой мощностью. 3. Недоступно для реле типов GPR-LN, SN.
	50n (@0.5 I_n)	1. Работа на 50% от значения In. 2. LTD ток нейтрального полюса равен 50% от значения Ir. 3. STD ток нейтрального полюса равен 50% от значения Isd. 4. Работа функции INST при 100% от значения Ii. 5. Недоступно для реле типов GPR-LN, SN.
	100n (@ I_n)	1. Работа при 100% от значения In. 2. LTD ток нейтрального полюса равен 100% от значения Ir. 3. STD ток нейтрального полюса равен 100% от значения Isd. 4. Работа функции INST при 100% от значения Ii. 5. Для типов реле GPR-LN, SN по умолчанию задано значение 100%.

6.6 Руководство по эксплуатации для типов реле GPR-LA, LAG, LAZ, LP, LH, SA, SP

1) Методы упрощенного тестирования

Тестирование функции LTD



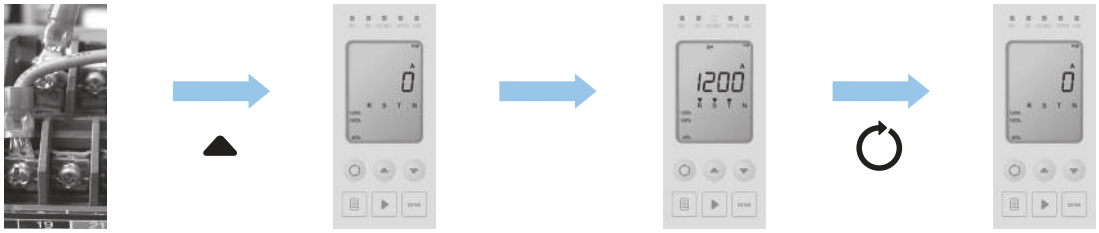
Для упрощенного тестирования функции LTD подайте питание AC/DC 110-220В на клеммы 19-20.

При нажатии и удерживании кнопки "ВНИЗ" при мерцающих индикаторах PTA/LTD станут доступны настройки.

После выдержки времени, загорится индикатор LTD. Одновременно с этим на экран выводится точка замыкания LTD. Выключатель разомкнут.

Для того чтобы убрать выведенное значение после нажатия кнопки СБРОС/RESET все светодиодные выводы включаются и выключаются. Также удаляется напечатанная точка контакта.

Тестирование функции STD/INST



Для упрощенного тестирования функции STD/INST, подайте питание AC/DC 110- 220В на клеммы 19-20.

При нажатии кнопки "ВВЕРХ" и горящем индикаторе INST на экран выводится точка замыкания. В случае INST/NON, выводится точка замыкания STD.

Для STD/INST на экран выводится аварийный сигнал и точка замыкания. Выключатель разомкнут.

Для того чтобы убрать выведенное значение после нажатия кнопки СБРОС/RESET все светодиодные выводы включаются и выключаются. Также удаляется напечатанная точка контакта.

2) Первоначальный вид экрана

Первоначальный вид экрана

При подключенном источнике питания ток нагрузки каждой фазы автоматически отображается на экране в последовательности R-S-T-N. При значении ниже 3% от номинального тока на экране отображается "0".

Изменение уставки тока

В случае изменения уставки тока срабатывания с помощью переключателя установленное значение автоматически выводится на экран и затем автоматически отключается после включения фоновой подсветки.

Изменение уставки времени

В случае изменения значения с помощью переключателя установленное значение автоматически выводится на экран и затем отключается после включения фоновой подсветки.

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

3) Метод проверки данных

Описание меню реле и способов ввода данных, настройка уставок с примерами. С помощью кнопочной панели, описанной ниже, возможен доступ ко всем пунктам меню реле.

Кнопка "Список" для вывода данных.

Кнопка "Вперед" для передвижения по меню.

Кнопка "Ввод" для подтверждения команды.

• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 1 раз: выводит на экран максимальный ток.

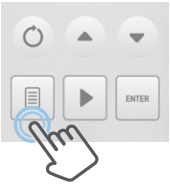
×1 раз

Нажмите кнопку "Список" 1 раз.

В этом режиме показывается фаза с максимальной силой тока.

• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 2 раза: проверка напряжения (только для реле типа E).

×2 раза



Нажмите "Список" 2 раза.

Используя кнопку "Вперед", подтвердите значение напряжения.

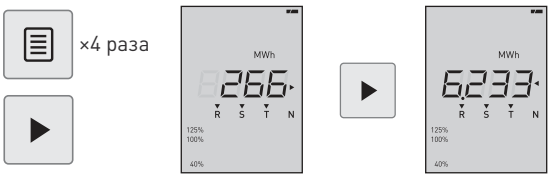
Для реле типа E при нажатии кнопки "Список" 2 раза на экран выводится текущее значения напряжения. Для 3х-полюсного типа будет показано только линейное напряжение. Для 4х-полюсного типа будет показано и линейное и фазное напряжение. Выберите нужное значение с помощью кнопки "Вперед".

• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 3 раза: проверка мощности (только для реле типа E).

×3 раза

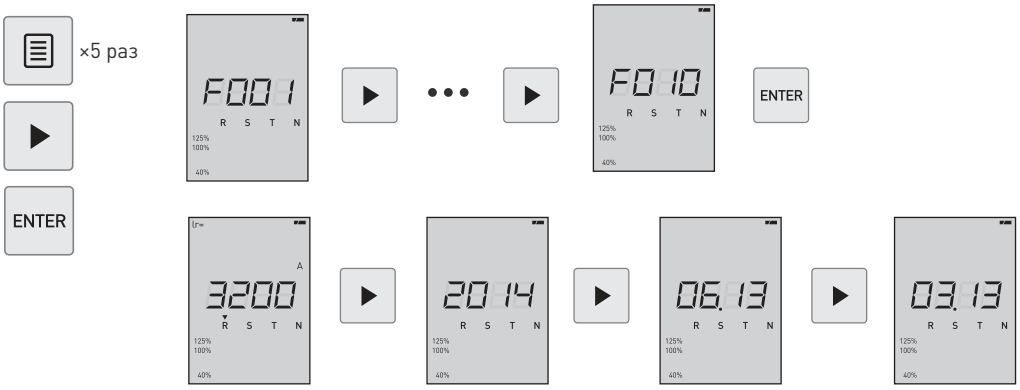
Для реле типа E при нажатии кнопки "Список" 3 раза на экран выводится текущее значения мощности. Значения P, Q, S, PF показываются поочередно. В случае отрицательного значения PF, будет показано положительное число, обозначенное буквой R (Reverse).

• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 4 раза - проверка энергии.



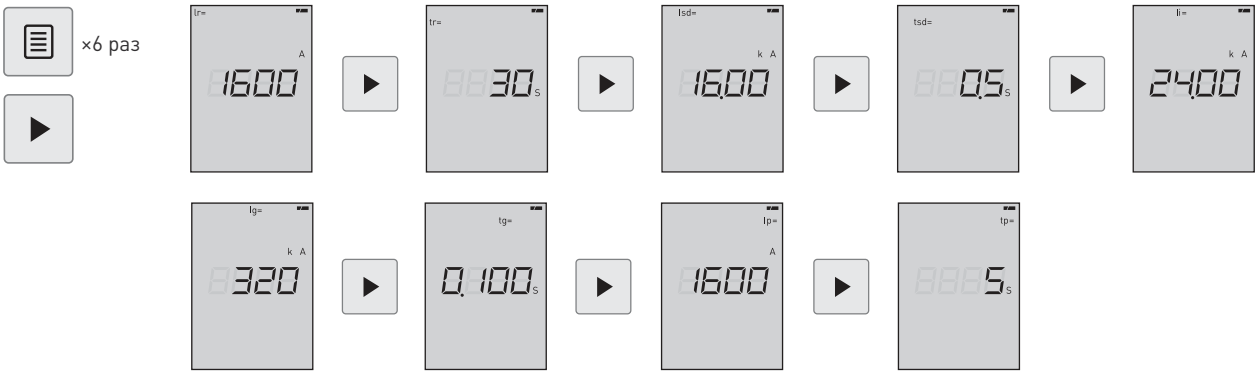
В этом режиме показывается значение активной энергии. Значение энергии может отображаться на двух экранах. В таком случае будет показана стрелка, означающая, что необходимо перейти на следующий экран.

• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 5 раз - проверка ошибок.



В этом режиме можно просмотреть записанные ошибки. На текущий момент времени сохраняется запись о 10 последних ошибках, где F001 - последняя ошибка по времени. В случае, если количество ошибок превышает 10, при записи новых данных старые данные будут автоматически удаляться. При записи сохраняются такие данные, как информация об ошибке, ток нагрузки пофазно и время фиксирования ошибки, которые вы можете просмотреть с помощью кнопки "Вперед". Время фиксирования ошибки показывается в формате год/месяц/день/час/минута. Выбрав дату с помощью кнопки "Вперед", а затем нажав "Ввод", вы можете проверить сохраненные данные.

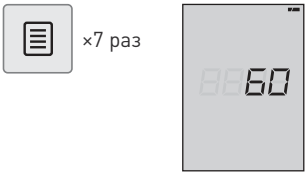
• Кнопка ( ) - "Список" - при нажатии 6 раз - проверка значения уставок.



В этом режиме можно проверить значения уставок и времени для каждого показателя. Вы можете проверить каждый показатель, передвигаясь с помощью кнопки "Вперед" в следующей последовательности: LTD > STD > INST > PTA > GFT > ELT. Каждое меню показывает значения уставок и значение задержки по времени.

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

• Кнопка ( ) - "Список" - При нажатии 7 раз: проверка частоты



Вы можете задать необходимую частоту. Доступные значения 50/60 Гц.

*После изменения частоты необходимо отключить питание реле, а затем включить.

• "Список" ( ) + "Вперед" ( ) - при одновременном нажатии в течение 3 секунд : настройка защиты нейтрали

Это режим настройки защиты нейтрали. Она может быть установлена на следующие значения: 100%, 50%, NON. После нажатия кнопки "Ввод" включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вниз"/"Вверх" настройте необходимое значение. После окончания настройки нажмите кнопку "Ввод".

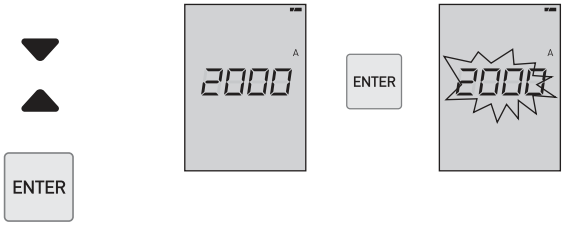
• Кнопка ( ) - "Вперед" - при нажатии 1 раз: настройка скорости передачи данных

Это режим настройки параметров передачи данных. При нажатии кнопки "Ввод" на каждом экране включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вниз"/"Вверх" настройте необходимое значение. После окончания настройки нажмите кнопку "Ввод".

- Тип протокола связи: Modbus-RTU
- Бит данных: 8
- Контроль чётности: нет
- Стоповый бит: 1

Значение адреса протокола Modbus может быть установлено в диапазоне 1-240, по умолчанию установлено 1.
Скорость передачи данных может быть установлена на значения 9,600/19,200/38,400, по умолчанию установлено 38,400.
Перестановка байтов - это функция перестановки порядка чтения байтов, например 0×1234 > 0×3412

• Кнопка "Вперед" ( ) - при нажатии 2 раза: настройка In (только для SA)



Подсветка

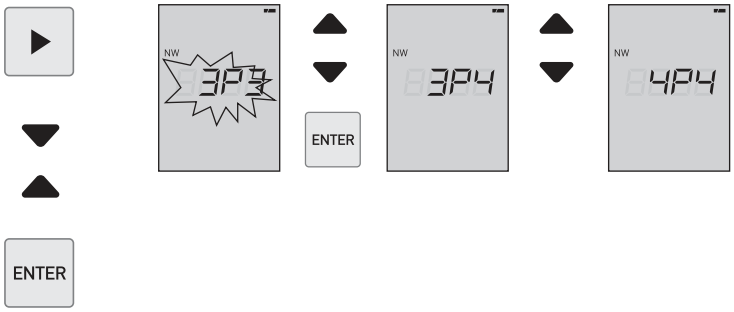
Только для реле типа SA. Для морского типа вы можете установить значение номинального токи I_n. При нажатии кнопки "Ввод" включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вниз"/"Вверх" настройте необходимое значение и нажмите кнопку "Ввод". Настройка значения возможна в диапазоне 50-100% от I_{ct}, с шагом в 1А.

• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 2 раза: установка времени для определения среднего значения (только для реле типа P)

Подсветка

Этот режим позволяет задать период времени для определения среднего значения мощности и силы тока. После нажатия кнопки "Ввод" включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вниз"/ "Вверх" настройте необходимое значение и нажмите кнопку "ввод". Настройка заданного периода времени возможна в диапазоне от 5 до 60 минут с шагом в 1 минуту. По умолчанию установлен период времени 15 минут.

• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 3 раза: параметры сети



Этот режим позволяет настроить параметры сети. Применяется только для 3-х полюсных и 4-х полюсных типов реле.

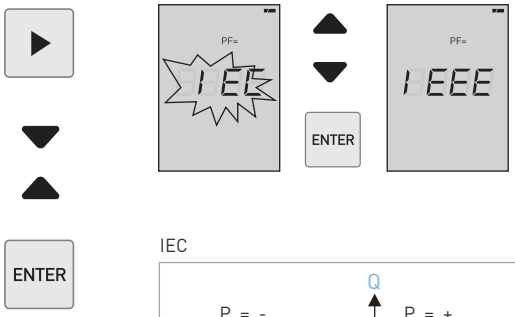
*Критерии параметров сети зависят от типа выключателя.

Кол-во транс.	Тип реле	Сеть
3	3 полюса	3P3W, 3P4W
4	4 полюса	4P4W

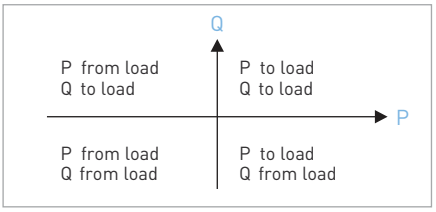
*В случае 3-х полюсного выключателя с 4-х проводной системой, необходимо выбрать сеть 3P4W.

После нажатия кнопки "Ввод" включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вверх"/"Вниз" настройте необходимое значение и нажмите кнопку "Ввод".

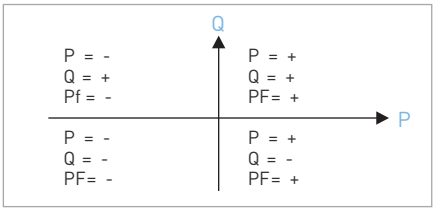
• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 4 раза: Выбор стандарта для настройки коэффициента мощности (только для реле типа P)



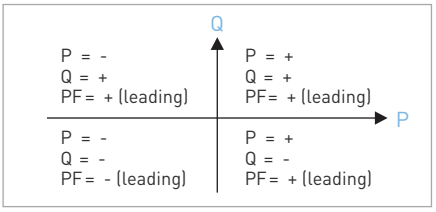
Поток активной и реактивной мощности



IEC



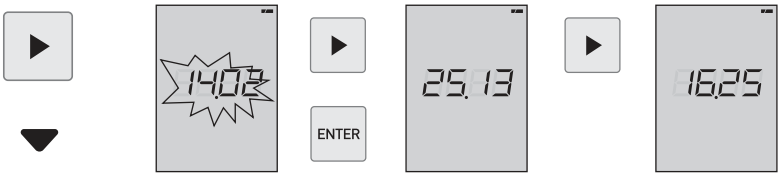
IEEE



Этот режим позволяет настроить коэффициент мощности в соответствии с выбранным стандартом IEC или IEEE. Признаки определяются по активной и реактивной мощности потока. При нажатии кнопки "Ввод" на каждом экране включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вниз"/"Вверх" настройте необходимое значение. После окончания настройки нажмите кнопку "Ввод". По умолчанию заданы настройки по стандарту IEC.

06 Микропроцессорное реле защиты - GPR

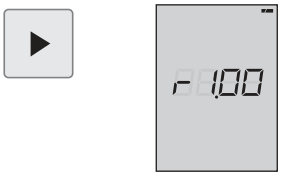
• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 5, 6, 7 раз: настройки времени



В этом режиме можно просмотреть и настроить время реле. Время показывается в формате год/месяц/день/часы/минуты. После нажатия кнопки "Ввод" включается подсветка цифр, что означает активирование режима настройки. С помощью кнопок "Вверх"/"Вниз" настройте необходимое значение. После окончания настройки нажмите кнопку "Ввод".

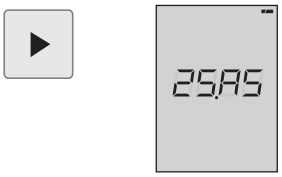
*Источником питания для часов реле является сменная батарея. При появлении знака 'LOW' необходимо заменить батарею.

• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 8 раз: проверка версии реле



В этом режиме можно просмотреть версию реле.

• Кнопка "Вперед" (▶) - при нажатии 9 раз: проверка модели реле



В этом режиме можно просмотреть модель реле.

4) Проверка течения тока главной цепи

(1) Температурный тест

Если номинальный ток пройдет к 3-х полюсному соединению от 1-полюсного источника, сработает функция GFT и выключатель отключится. При подключении 2-х полюсов из 3-х в том же направлении ток в цепи размыкания релейной защиты GPR будет разбалансирован как вектор. Поэтому при проведении проверки в системе с однополюсным источником энергии перед проверкой отключите кабель NHT, чтобы не допустить отключения по функции GFT.

(2) Тест на отключение по току перегрузки

Поверните переключатель настройки функции GFT в положение NON и проведите проверку функции LTD. В случае проверки отключения по току перегрузки для выключателя, подключенного к однополюсному источнику питания, отключение выключателя произойдет при помощи функции GFT из-за дисбаланса нагрузки.

- Функция GFT в автоматическом выключателе находится в однофазном режиме. В этом случае данная функция будет работать при установленной величине дисбаланса.

07 Проверка изоляционного сопротивления и диэлектрической прочности

Проверка изоляционного сопротивления и испытание электрической прочности диэлектрика для главной цепи и цепи управления выполняются следующим образом:

7.1 Главная цепь

• Показатель выдерживаемого напряжения диэлектриком составляет переменный ток (AC) 3 500В в течение одной минуты.
• Используйте тестер изоляционного сопротивления (мегомметр) на постоянный ток (DC) 500В (свыше 300 Ом).

7.2 Цепь управления (в землю)

• Показатель выдерживаемого напряжения диэлектриком составляет переменный ток (DC) 1 500 В в течение одной минуты.
Для цепей постоянного тока (DC) 24 В взведения и включения моторного привода показателем является переменный ток (AC) 500 В в течение одной минуты (клеммы цепей управления ❶, ❷, ❸).
Для следующих цепей управления постоянного тока (DC) проверка выдерживаемого напряжения невозможна:

- Клеммы цепей управления ❾ и ❿ расцепителя минимального напряжения (UVT).
- Клеммы ⓳ и ⓴ защитного реле GPR.
• Используйте тестер изоляционного сопротивления (мегомметр) на постоянный ток (DC) 500В для проверки выдерживаемого напряжения.

⚠ CAUTION

Не проводите испытания цепей на проверку изоляционного сопротивления и диэлектрической прочности с подключенным защитным реле.
Возможны сбои в работе и поломки из-за повреждения реле. Разъёмы No.19~20, VR, VS, VT, VN.

08 Неисправности и способы их устранения

No.	Неисправ-ность	Тип		Возможные причины	Меры по устранению
		Механич.	Электрич.		
1	Ошибка вклю-чения	×	×	1. Неисправность механизма.	1. Свяжитесь с представителем HYUNDAI ELECTRIC.
				2. Возможен ли ручной взвод?	2. Свяжитесь с представителем HYUNDAI ELECTRIC.
				3. Вернулась ли замыкающая тяга?	3. Проверьте возвращение замыкающей тяги.
				4. Зажата ли инертная защёлка?	4. Проверьте ход инертной защелки.
				5. Правильно ли установлен выключатель? (ВЫКЛ-ТЕСТ-ВКЛ)?	5. Переведите выключатель в правильное положение.
				6. Отжата кнопка ручного сброса релейной защиты?	6. Вожмите обратно кнопку ручного сброса релейной защиты.
				7. Правильное ли напряжение подается на катушку UVT?	7. Проверьте источник питания катушки UVT
				8. Вжата ли кнопка блокировки положения?	8. Верните ручку на панели назад. Нажмите на ручку/вкатывания/выкатывания, настройте положение и проверьте возврат кнопки возвращения.
				9. Выключатель заблокировался?	9. Снимите блокировку.
				10. Защелка отключения опущена вниз?	10. Верните защелку в исходное положение.
		×	O	1. Вернулась ли замыкающая тяга?	1. Верните замыкающую тягу.
				2. Защелка отключения опущена вниз?	2. Верните защелку в исходное положение.
		O	×	1. Правильное ли напряжение подается на катушку включения?	1. Проверьте напряжение на катушке.
				2. Катушка включения работает нормально?	2. Замените катушку включения.
				3. В правильном ли положении обмотка катушки?	3. Проверьте обмотку катушки.
				4.Правильное ли напряжение подается на катушку UVT?	4. Проверьте источник питания катушки UVT.
				5. Сброшены ли настройки реле GPR?	5. Сбросьте настройки реле.
2	Ошибка отклю-чения	×	×	1. Есть ли система блокировки?	1. Свяжитесь с представителем HYUNDAI ELECTRIC.
				2. Исправна ли защелка отключения?	2. Свяжитесь с представителем HYUNDAI ELECTRIC.
		O	×	1. Правильное ли напряжение подается на катушку отключения?	1. Проверьте напряжение на катушке.
				2. Исправна ли катушка отключения?	2. После подачи напряжения проверьте положение сердечника.
				3. Правильное ли напряжение подается на катушку UVT?	3. Проверьте источник питания катушки UVT.
3	Ошибка взвода	×	×	1. Исправен ли механизм взвода?	1. Свяжитесь с представителем HYUNDAI ELECTRIC.
		O	×	1. Правильное ли напряжение подается на моторный привод?	1. Проверьте напряжение (85-110% от номинального).
				2. Не поврежден ли блок управления моторным приводом?	2. Проверьте выходящее напряжение.
				3. Исправен ли храповик привода?	3. Проверьте исправность.

09 Приложение

9.1 Способы соединения трансформатора тока нейтрали и реле защиты GPR.

В случае с использованием 3-х полюсного ВАВ в четырехпроводной системе подсоединяются как панель нейтрального полюса, так и нейтральный полюс ТТ.

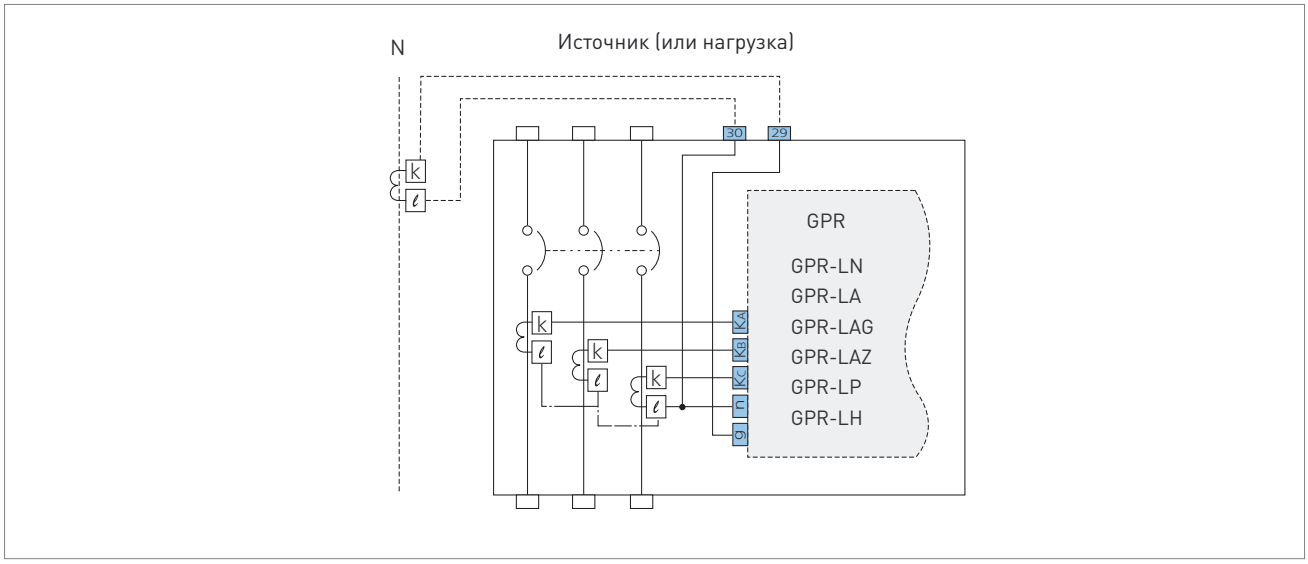
1) Величина ТТ и спецификация

Типоразмер	ACB	CT коэфициент (V)
A	HGN06 / HGS06 HGN08 / HGS08 HGN10 / HGS10 HGN12 / HGS12 HGN16 / HGS16 HGN20	320 / 0.2 640 / 0.2 800 / 0.2 1,000 / 0.2 1,250 / 0.2 1,600 / 0.2 2,000 / 0.2
B	HGN20 / HGS20 HGN25 / HGS25 HGN32 / HGS32 HGN40	2,000 / 0.2 2,500 / 0.2 3,200 / 0.2 4,000 / 0.2
C	HGN32 HGN40 HGN50	3,200 / 0.1 4,000 / 0.1 5,000 / 0.1
D	HGN40 HGN50 HGN63	4,000 / 0.1 5,000 / 0.1 6,300 / 0.2

* Класс ТТ: класс 1,0

2) Соединение
Соедините ТТ (пунктирная линия показывает соединение потребителями), обращая особое внимание на полярность.

Схема подключения для ТТ с 3-полюсным ВАВ



CAUTION

Если полярность ТТ подключена неверно, функция защиты от короткого замыкания может привести к сбою в работе. (ВАВ настроен с полярностью K, пожалуйста, подключите ТТ с полярностью K).

09 Приложение

9.2 Защита от замыкания на землю

1) Трансформатор с заземленной нейтралью Y-Y

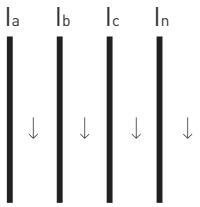
(1) В случае с 3-х полюсным ВАВ и четырехпроводной системой нейтральный ТТ соединяется с ВАВ. Когда остаточный ток ТТ превышает установленную величину, ВАВ отключается через функцию отключения по короткому замыканию (GFT). Так как соотношение нейтральных полюсов снижается, используйте нейтральный ТТ компании HYUNDAI (только для релейной защиты GPR, опционно).

I_g	ICT×(0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-1.0- Non) 10 ступеней
Настройка тока	ICT×от 0.1 до 1.0 пошаговая настройка
Погрешность	±20 %
Время срабатывания (мсек)	50-100-200-300-400-500 мсек

(2) В случае с 4-х полюсным ВАВ и четырехпроводной системой нейтральный полюс снабжен ТТ в 4-х полюсном ВАВ, нейтраль ТТ не заземлена, но вектор суммы нулевой.

В случае $I_a + I_b + I_c + I_n = 0$, нет отключения

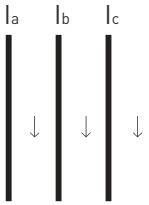
В случае $I_a + I_b + I_c + I_n \neq 0$, отключение



(3) В случае с 3-х полюсным ВАВ и трехпроводной системой принципы работы те же самые

В случае $I_a + I_b + I_c = 0$, нет отключения

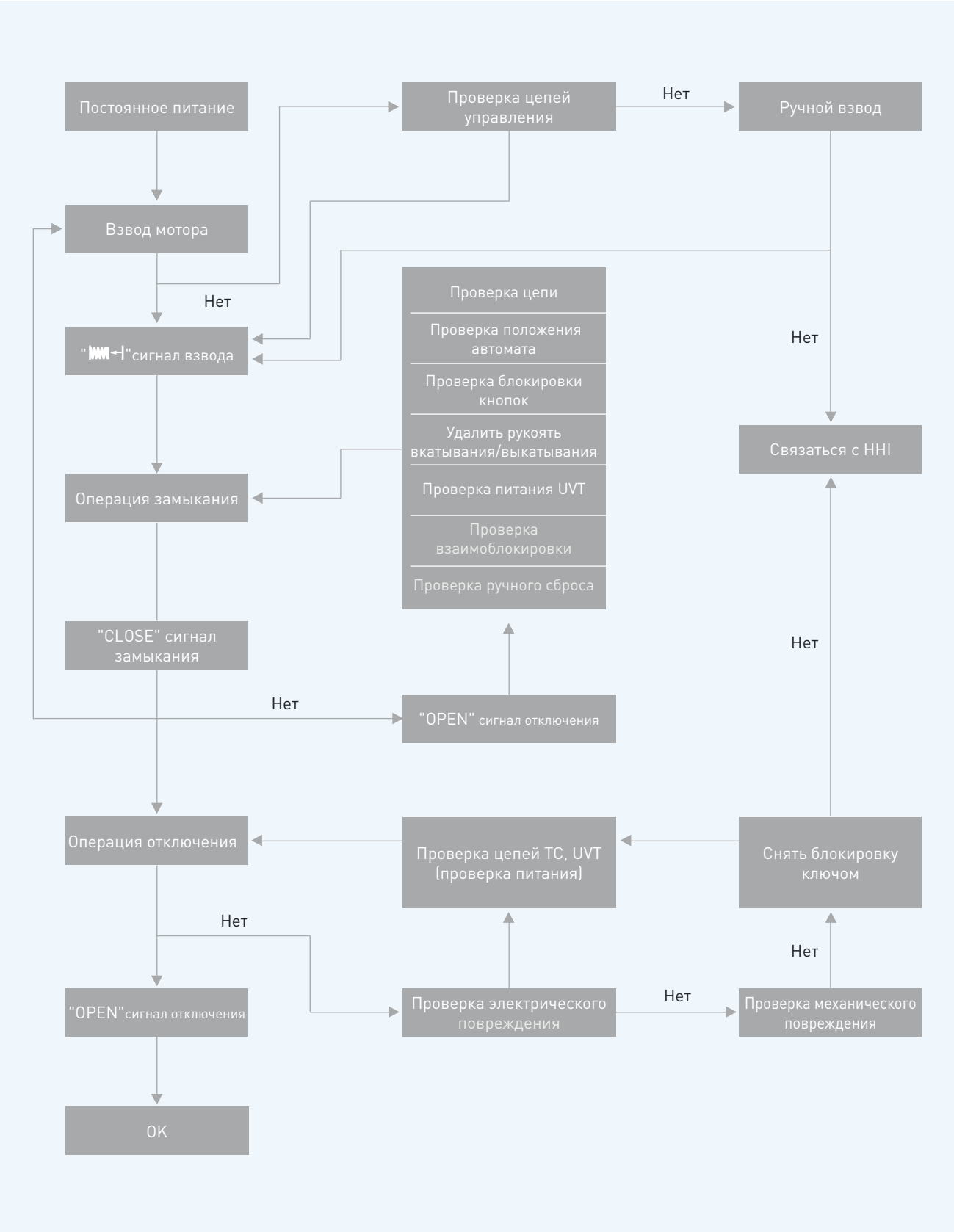
В случае $I_a + I_b + I_c \neq 0$, отключение



2) Система с полной изоляцией от земли Y-△

При системе с изолированной нейтралью блуждающий ток очень мал. Релейная защита компании HE не может определить малый блуждающий ток в этой системе. Если вам необходима функция отключения по короткому замыканию (GFT) в данной системе, пожалуйста, выберите релейную защиту GPR с функцией ELT (опционно) и ZCT.

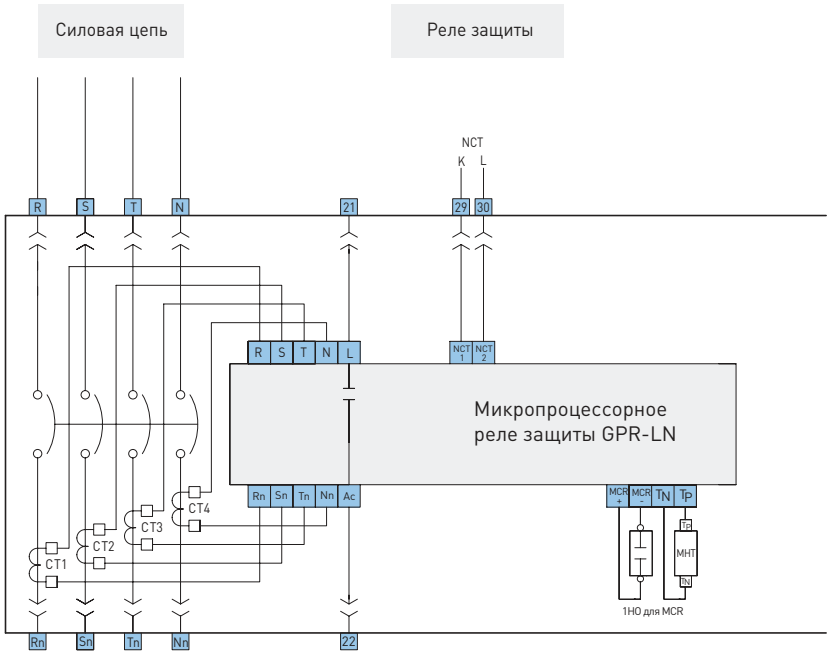
9.3 Цикл замыкания и отключения



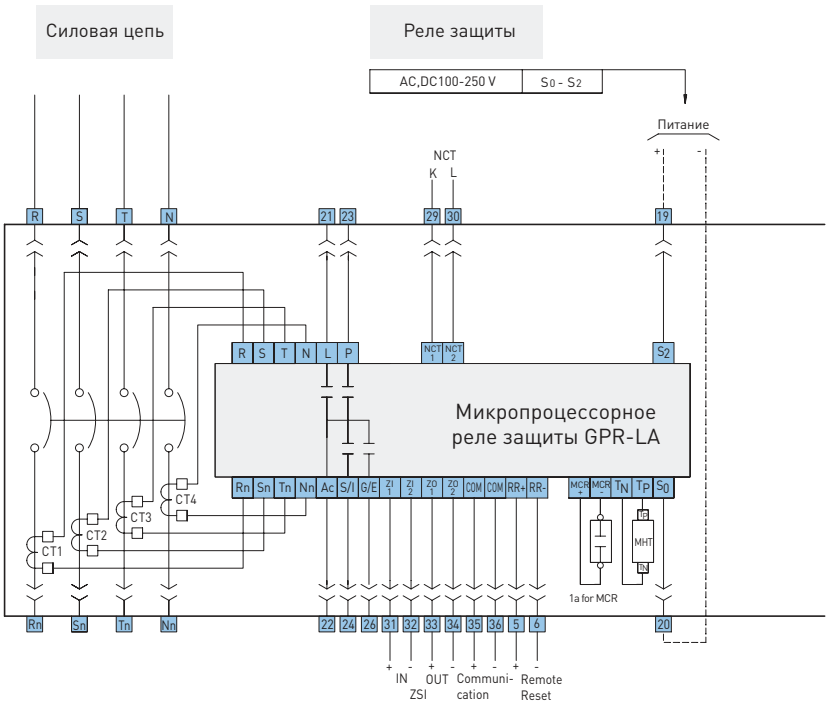
09 Приложение

9.4 Схемы цепей управления.

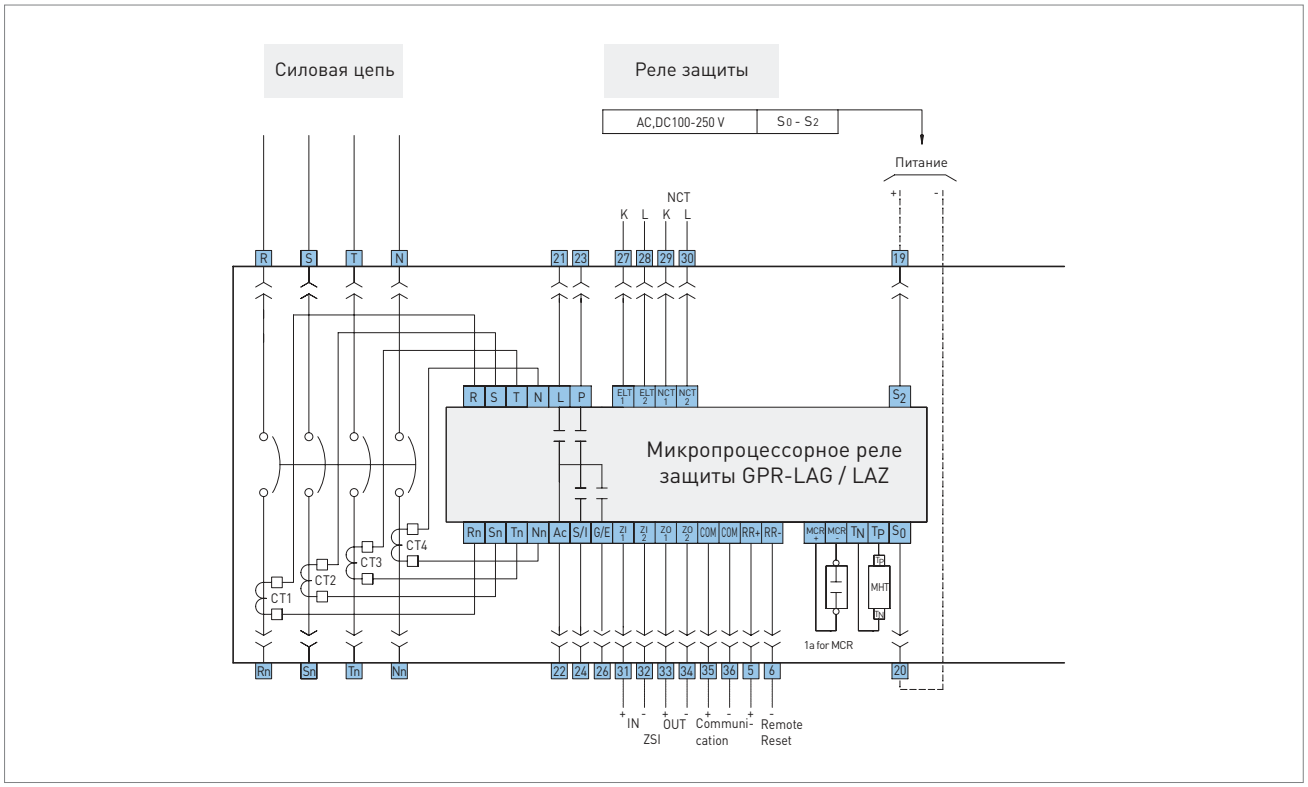
GPR-LN



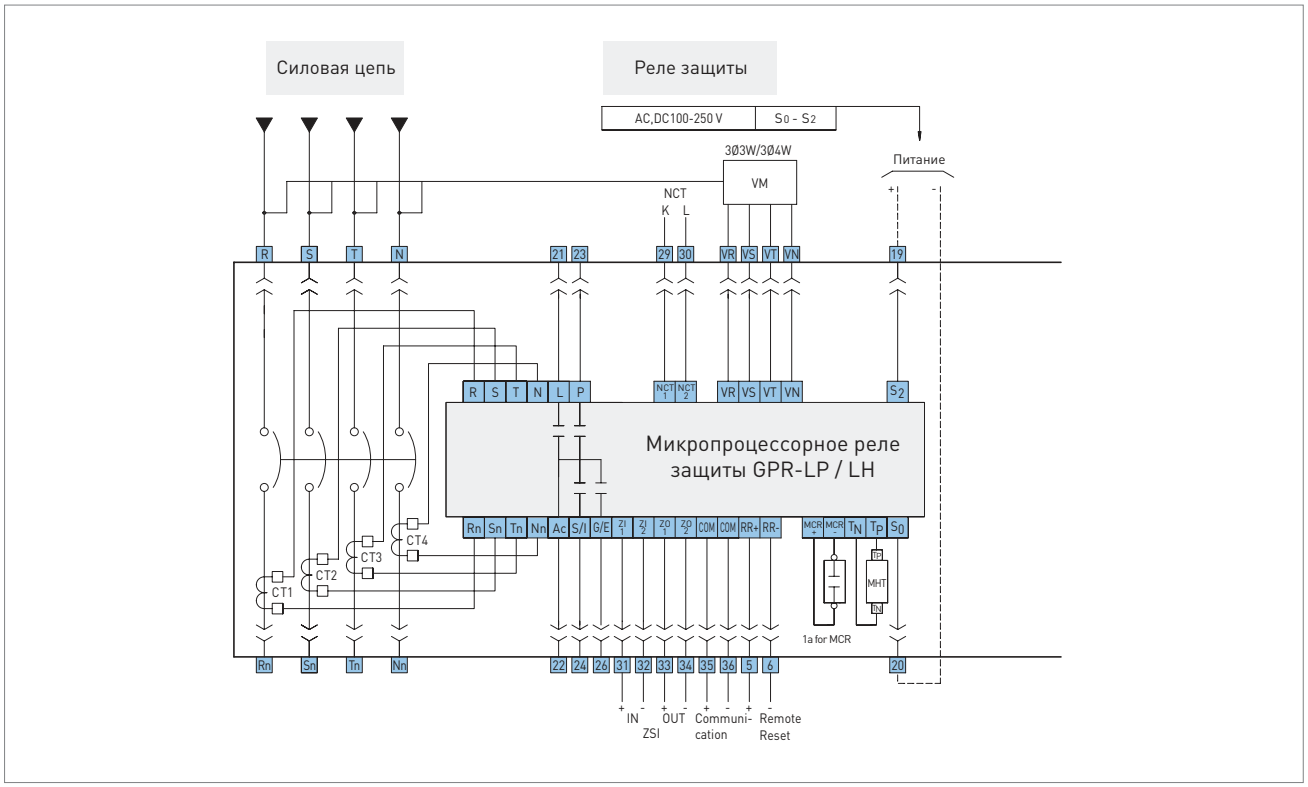
GPR-LA



GPR-LAG/LAZ

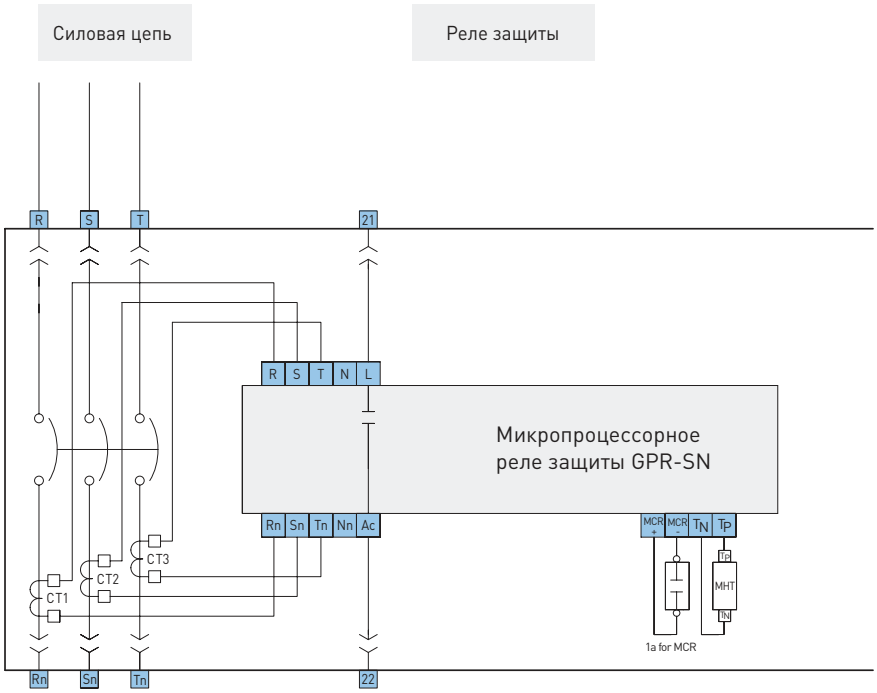


GPR-LP/LH

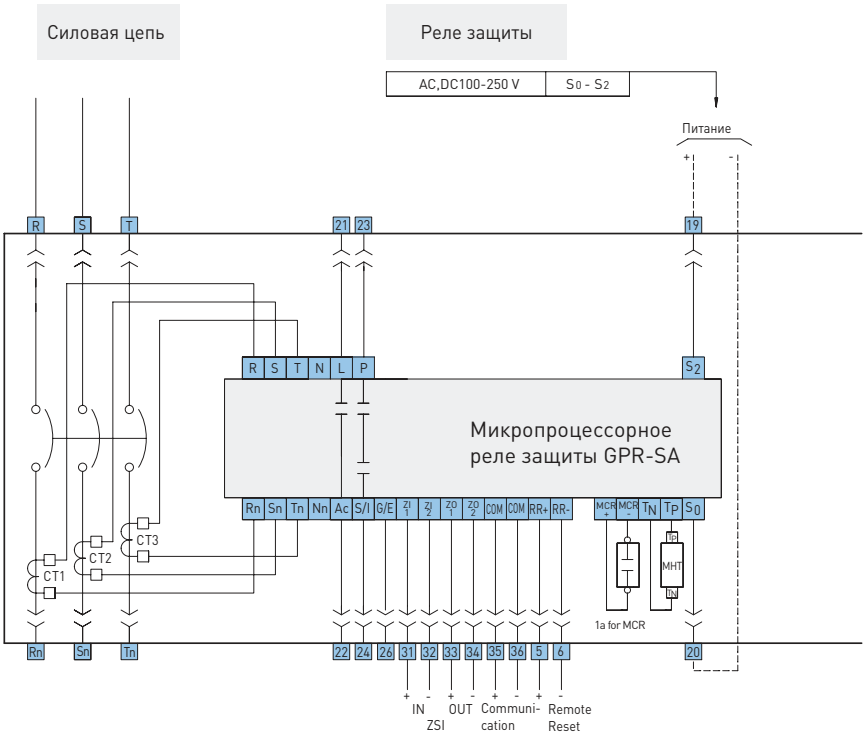


09 Приложение

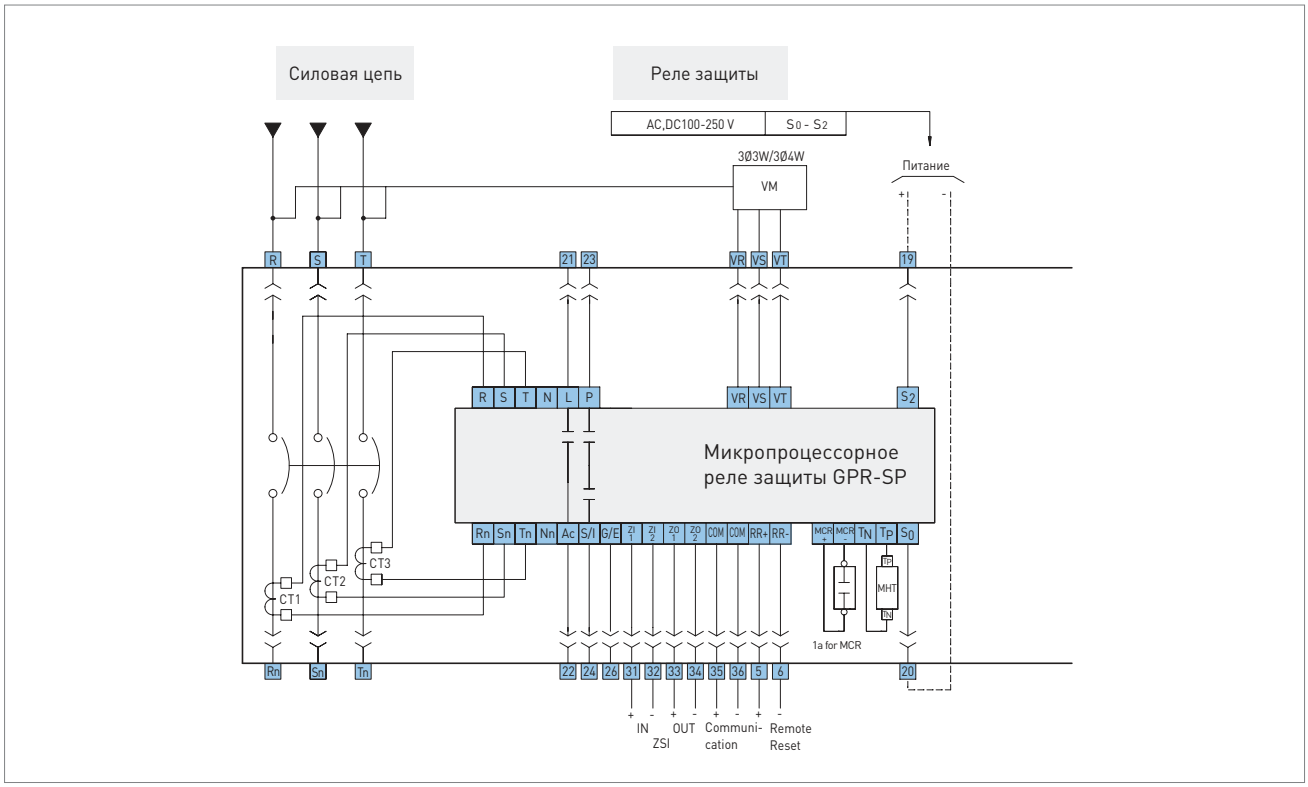
GPR-SN



GPR-SA

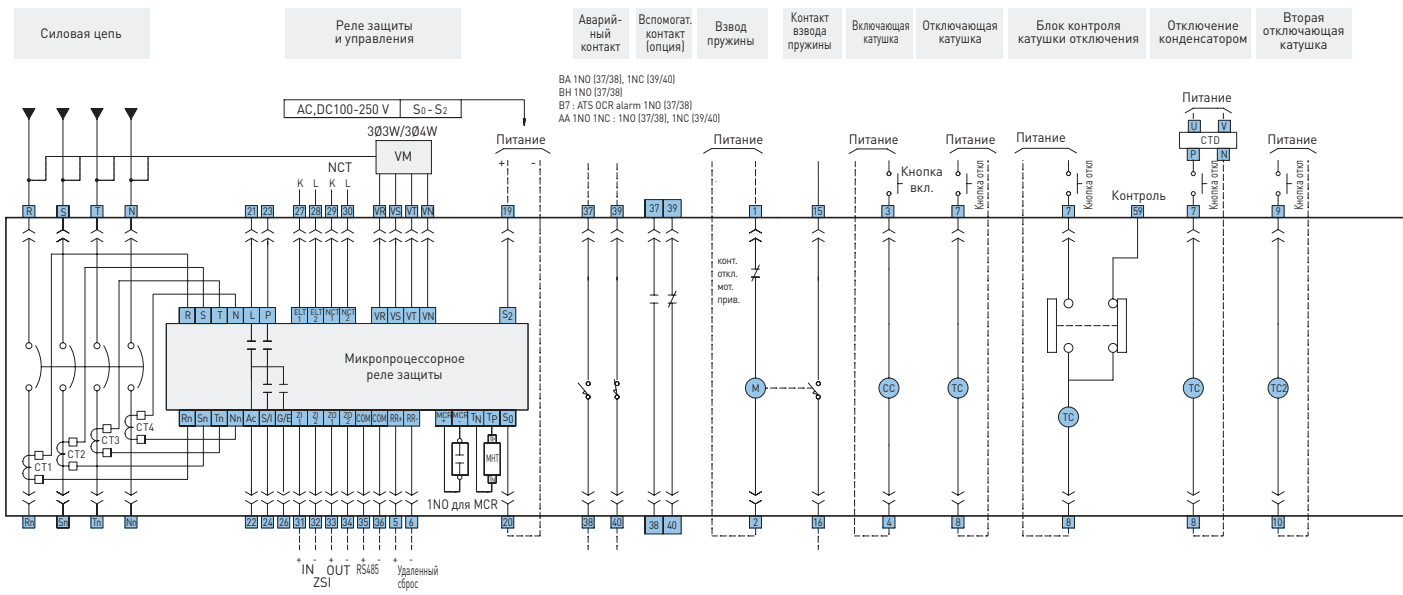


GPR-SP


Силовая цепь
Реле защиты
AC,DC100-250 V
S0 - S2
3Ø3W/3Ø4W
VM
Питание
+
-
R
S
T
21
23
VR
VS
VT
19
R
S
T
N
L
P
VR
VS
VT
S2
Микропроцессорное
реле защиты GPR-SP
Rn
Sn
Tn
Nn
Ac
S/I
G/E
ZI 1
ZI 2
ZO 1
ZO 2
COM
COM
RR+
RR-
MCR +
MCR -
TN
TP
S0
CT1
CT2
CT3
MHT
1a for MCR
Rn
Sn
Tn
22
24
26
31
32
33
34
35
36
5
6
20
IN
ZSI
OUT
Communi-
cation
Remote
Reset

09 Приложение

9.5 Цепи управления BAB



Описание символов

CT	Трансформатор тока
L	LTD клемма для функции с длинной выдержкой по времени
PT	Клемма предаварийной сигнализации
G	Клемма отключения коротким замыканием на землю
S/I	Клемма для функции с короткой выдержкой по времени/ мгновенным отключением
Ac	Общая клемма
NCT	Трансформатор тока нейтрали
ZI	Зона селективного входа
ZO	Зона селективного выхода
MCR +,-	Входная клемма расцепителя тока включения
Tp / Tn	Входящий источник магнитного держателя
M	Моторный привод
CC	Катушка включения
TC	Катушка отключения (независимый расцепитель)
UVT	Расцепитель по минимальному напряжению
CT	Магнитный держатель
S0 / S2	Источник питания релейной защиты UPR

Описание клемм

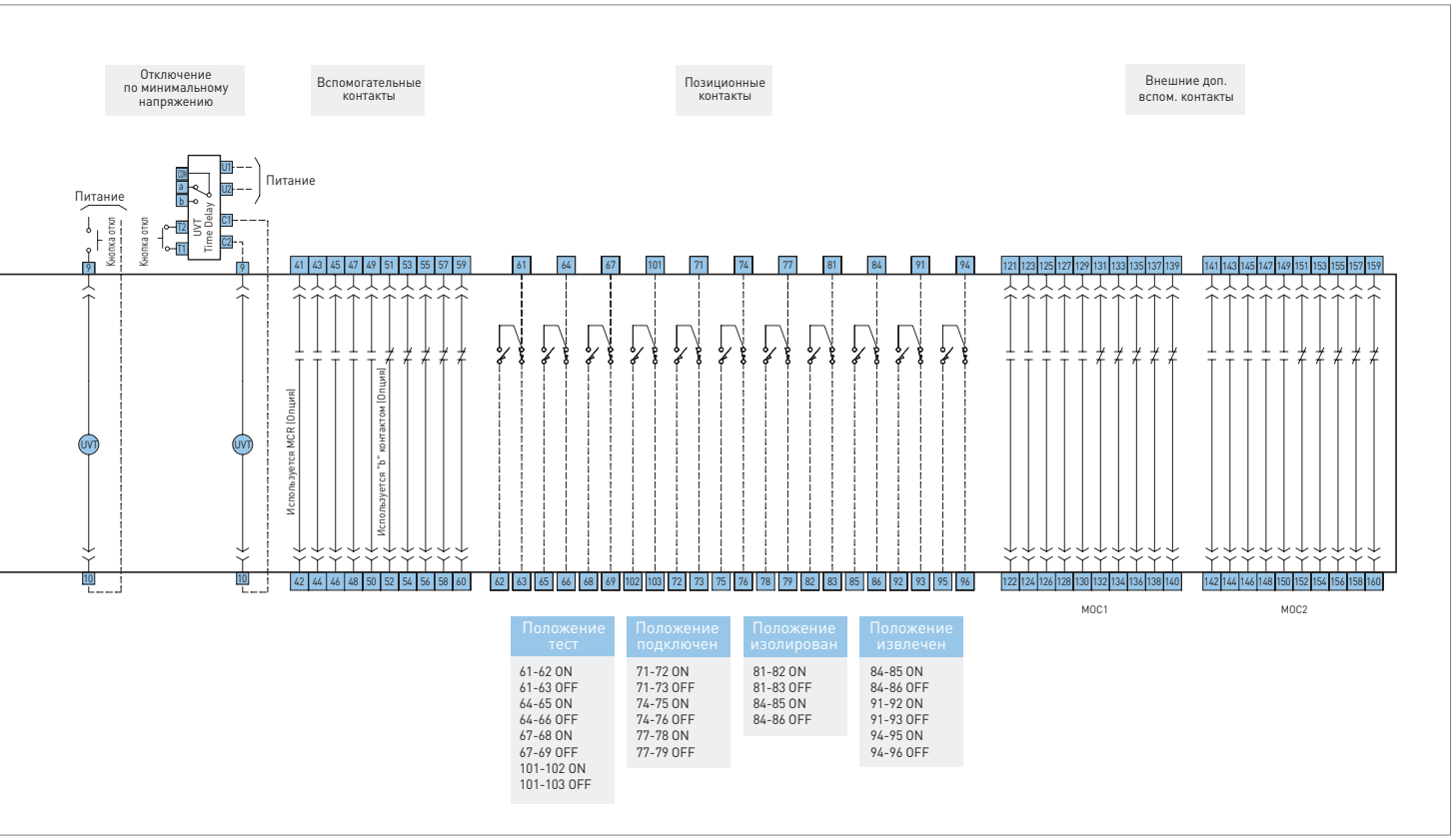
1	2	Источник питания моторного привода (M)
3	4	Источник питания катушки включения (CC)
7	8	Источник питания катушки отключения (TC)
9	10	Клемма расцепителя по минимальному напряжению (UVT)
15	16	Контакт сигнализации взведения пружины
19	20	Источник питания реле (OCR)
22	21	LTD контакт
22	23	PTA/TEMP контакт
22	24	STD/INST контакт
22	26	GFT/ELT контакт
29	30	Входная клемма трансформатора тока нейтрали
31 -	34	ZSI
41 -	60	Вспомогательный контакт
61 -	93	Контакты положения выключателя в корзине

—— Подключается производителем

---- Подключается пользователем

Разъемы втычные и выкатные цепей силовых и управления

- RR / Удаленный сброс
- R~N / Входной ток
- VM / Модуль измерения напряжения
- Rn~Nn / Выходной ток
- VR~VN / Клеммы подачи напряжения через модуль



Положение тест	Положение подключен	Положение изолирован	Положение извлечен
61-62 ON	71-72 ON	81-82 ON	84-85 ON
61-63 OFF	71-73 OFF	81-83 OFF	84-86 OFF
64-65 ON	74-75 ON	84-85 ON	91-92 ON
64-66 OFF	74-76 OFF	84-86 OFF	91-93 OFF
67-68 ON	77-78 ON		94-95 ON
67-69 OFF	77-79 OFF		94-96 OFF
101-102 ON			
101-103 OFF			

Обозначение клемм (автоматическое подключение)

| OCR & OCGR | | |

ГРУППА КОМПАНИЙ ЭЛКОМ

HD HYUNDAI ELECTRIC

Эксклюзивный дистрибьютор в России и СНГ

Головной офис:
Санкт-Петербург
+7 (812) 320-88-81

www.elcomspb.ru
spb@elcomspb.ru

Москва
+7 (495) 640-88-81

Екатеринбург
+7 (343) 278-88-81

Воронеж
+7 (473) 260-68-80

Новосибирск
+7 (383) 311-08-88

Казань
+7 (843) 211-81-11

Краснодар
+7 (861) 203-18-88

Ростов-на-Дону
+7 (863) 307-68-68

Самара
+7 (846) 374-88-81

Ижевск
+7 (3412) 90-80-89

Уфа
+7 (347) 225-68-88

Красноярск
+7 (391) 216-38-81

Челябинск
+7 (351) 277-88-87

Нижний Новгород
+7 (831) 238-98-88

Ставрополь
+7 (8652) 20-57-88

Барнаул
+7 (385) 259-07-88

Пермь
+7 (342) 233-80-89

Саратов
+7 (845) 239-80-87

Омск
+7 (381) 221-80-98

Киров
+7 (8332) 20-96-88

Алматы,
Республика Казахстан
+7 (727) 390-88-81

Караганда,
Республика Казахстан
+7 (7212) 507-888

Бишкек,
Кыргызская Республика
+7 (996) 999 051717