

Устройство релейной защиты и автоматики

МПЗ-300 ИРиС

Руководство по эксплуатации





Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	6
3. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА	3
3.1 Функции и особенности устройства	3
3.2 Основные технические параметры	5
3.3 Конструктивное исполнение	6
4. ФУНКЦИИ ЗАЩИТ УСТРОЙСТВА.....	8
4.1 Трёхступенчатая токовая защита с пуском по напряжению (вольтметровой блокировкой)	8
4.2 МТЗ с обратозависимой времятоковой характеристикой	8
4.3 Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП).....	9
4.4 Защита от перегрузки.....	10
4.5 Защита от замыканий на землю на стороне высшего напряжения.....	10
4.6 Защита от замыканий на землю на стороне низшего напряжения.....	11
4.7 Защита по напряжению	11
4.8 Технологические защиты	12
4.9 Защита по сигналам постоянного тока.....	12
4.10 Контроль неисправности цепей ТН.....	12
4.11 Контроль цепей управления	13
4.12 Дифференциальная защита трансформатора (ДЗТ).....	13
4.13 Функция контроля исправности выключателя.....	14
4.14 Аварийный осциллограф	14
4.15 Формирование и печать отчетов	14
4.16 Виртуальная проверка точек ТС, ТИ и событий.....	15
4.17 Синхронизация времени по GPS	15
4.18 Функция блокировки внешнего управления.....	15
4.19 АЧР.....	15
4.20 Продольная дифференциальная защита	16
4.21 Системные параметры.....	18
4.22 Список уставок защиты.....	20
5. ОПИСАНИЕ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ, ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ И АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ ..23	
5.1 Мониторинг аналоговых величин	23
5.2 Проверка дискретных входов.....	24
5.3 Проверка дискретных выходов.....	25
6. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	26
6.1 Передняя панель устройства.....	26



6.2	ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КЛАВИАТУРЫ	26
7.	ПРОВЕРКИ ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ	34
7.1	ПРОВЕРКА МТЗ	34
7.2	ПРОВЕРКА МТЗ С ОБРАТНОЗАВИСИМОЙ ВРЕМЯТОКОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ	35
7.3	ПРОВЕРКА ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	36
7.4	ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ.....	36
7.5	ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	37
7.6	ПРОВЕРКА ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ.....	38
7.7	ПРОВЕРКА ТЗНП СТОРОНЫ НИЗШЕГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	38
7.8	ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПО НАПРЯЖЕНИЮ.....	39
7.9	ПРОВЕРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ	40
7.10	ПРОВЕРКА ЗАЩИТЫ ПО СИГНАЛАМ ПОСТОЯННОГО ТОКА.....	40
7.11	ПРОВЕРКА ФУНКЦИИ ДЗТ	41
7.12	ПРОВЕРКА ФУНКЦИИ КОНТРОЛЯ НЕИСПРАВНОСТИ ТН.....	42
7.13	ПРОВЕРКА ФУНКЦИИ АВТОМАТИКИ АЧР.....	42
7.14	ПРОВЕРКА ФУНКЦИИ КОНТРОЛЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ.....	42
7.15	ПРОВЕРКА ФУНКЦИИ ПРОДОЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ	43
8.	ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	45
9.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1: НАЗНАЧЕНИЕ КЛЕММ УСТРОЙСТВА	46
10.	ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ТИПОВАЯ СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....	47
11.	ПРИЛОЖЕНИЕ 3: ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА МПЗ-300.....	48

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с техническими данными, конструкцией, устройством, принципами работы и правилами эксплуатации микропроцессорного комплекта защиты присоединений 6-220 кВ МПЗ-300 ИРиС, в дальнейшем именуемого «устройство».

Устройство разработано в соответствии с «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» РД 34.35.310-01 с соблюдением необходимых требований для применения на подстанциях с постоянным и переменным оперативным током.

К обслуживанию устройства допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III для работы в электроустановках до 1000В и подготовку в области промышленной электроники и микропроцессорной техники.

Настоящее РЭ распространяется на изделия для следующих присоединений:

- ВЛ – воздушной линии;
- КЛ – кабельной линии;
- ВВ – вводного выключателя;
- СВ – секционного выключателя;
- ТР – трансформатора;
- ЭД – электродвигателя.

2. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СО- КРАЩЕНИЯ

АВР – автоматическое включение резерва
АПВ – автоматическое повторное включение
АС – переменный ток
АРУ – автоматическое регулирование усиления
АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП – аналого-цифровой преобразователь
АЧР – автоматическая частотная разгрузка
БЗП – блок защиты присоединений
БРВ – блок расширения входов-выходов
БУИ – блок управления и индикации
ВЛ – воздушная линия
ВМБ – вольтметровая блокировка
ВНР – восстановление нормального режима
ГОСТ – государственный стандарт
ДС – постоянный ток
ДВ – дискретный вход
ДЗ – дуговая защита
ЗЗ – защита от замыканий на землю
ЗЗП – защита от замыканий на землю присоединений
ЗМН – защита минимального напряжения
ЗМТ – защита минимального тока
ЗМЧ – защита минимальной частоты
ЗНФ – защита от несимметрии фазных токов и обрыва фаз
ЗПН – защита от повышения напряжения
ЗПТ – защита от пульсирующего тока
КЗ – короткое замыкание
КЛ – кабельная линия
КРУ – комплектное распределительное устройство
КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки

КСО – камера сборная одностороннего обслуживания
КТП – комплектная трансформаторная подстанция
ЛЗШ – логическая защита шин
МТЗ – максимальная токовая защита
МЭК - Международная электротехническая комиссия
ОЗЗ – однофазное замыкание на землю
ПК – персональный компьютер
ПО – пусковой орган
ПОН – пусковой орган по напряжению
ПТЭ – правила технической эксплуатации
ПУ – пульт управления
ПУЭ – правила устройства электроустановок
РВ – ручное включение
РЗА – релейная защита и автоматика
РО – ручное отключение
РПВ – реле положения включено
РПО – реле положения отключено
РЭ – руководство по эксплуатации
ТП – трансформаторная подстанция
ТТ – трансформатор тока
ТТНП - трансформатор тока нулевой последовательности
ТУ – технические условия
УД – уровень доступа
УМТЗ – ускорение максимальной токовой защиты
УРЗА – устройства РЗА
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя
УСО – устройство сопряжения с объектом
ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь
ЦС – центральная сигнализация
ЧАПВ – частотное АПВ
ШП – шинки питания
ЭД - электродвигатель
ЭМ - электромагнит

3. Назначение устройства

Микропроцессорное устройство защиты предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления, диагностики и сигнализации присоединений напряжением 6-220 кВ на подстанциях с переменным и постоянным оперативным током.

Устройство обеспечивает функции защиты, автоматики и управления воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов и электродвигателей.

Устройство предназначено для установки в высоковольтных ячейках КСО, КРУ, КРУН, КТП и др., на релейных панелях и пультах управления электростанций и подстанций электросетевых, коммунальных и промышленных предприятий, на объектах нефтегазового комплекса, на тяговых подстанциях железных дорог и метрополитена.

Устройство может включаться в АСУ ТП и информационно-управляющие системы в качестве подсистемы нижнего уровня (по умолчанию используется протокол ModBus-RTU). Так же существует возможность передачи информации в АСУ ТП GOOSE/MMS по МЭК 61850-8-1.

Устройство передает на удаленные рабочие места эксплуатационного и диспетчерского персонала информацию о положении коммутационного аппарата, информацию аварийных событий и текущую информацию по всем контролируемым параметрам.

3.1 Функции и особенности устройства

3.1.1 Функции защиты

- Трёхступенчатая максимальная токовая защита с пуском по напряжению (токовая отсечка без выдержки, токовая отсечка с выдержкой, максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени)
- Максимальная токовая защита с обратозависимой времятоковой характеристикой
- Защита от перегрузки
- Защита от замыканий на землю на стороне высшего напряжения
- Защита от замыканий на землю на стороне низшего напряжения
- Защита минимального напряжения
- Защита максимального напряжения
- Технологические защиты
- Защита по постоянным величинам (опция)
- Контроль цепей ТН
- Продольная дифференциальная защита

3.1.2 Дополнительные функции

- Анализ гармоник

- Отображение фаз
- Аварийный осциллограф
- Самодиагностика и сигнализация при обнаружении неисправности
- Дистанционное чтение и изменение уставок
- Один (или два) программируемых входа $4 \div 20$ мА
- Поддержка сетевого принтера

3.1.3 Функции измерения и мониторинга

- Измерение электрических параметров: напряжения, тока, активной мощности, реактивной мощности, коэффициента мощности, частоты, технологических сигналов (опция) и т.д.
- Телесигнализация: всего 25 дискретных входов, в том числе, 20 внешних сигналов, 5 внутренних сигналов.

3.1.4 Функция связи

- Устройство имеет интерфейс Ethernet и интерфейс RS-485, поддерживает протокол MODBUS, IEC-60870-5-103 (по RS485), протокол IEC-60870-5-104 (по промышленному Ethernet) и новое поколение протокола связи МЭК61850.
- Поддерживает связь по одной или двум сетям, что позволяет полностью исключить избыточность загрузки сети и резервирование

3.1.5 Синхронизация времени

- Устройство может синхронизировать время по сигналу GPS (по минуте или секунде) через RS485, или по IRIG B, или синхронизировать время по протоколу SNTP на основе Ethernet.

3.1.6 Особенности устройства

- Применяется 32-битный микропроцессор PowerPC
- Использование операционной системы позволяет в реальном времени реализовывать онлайн - программирование на языке C++.
- 320 * 240 ЖК-дисплей;
- (1 (или 2) вход(а) $4 \div 20$ мА постоянного тока, который можно гибко настроить для соответствия любому электрическому параметру (например, ток, напряжение, мощность и т. д.). Также можно эти 2 входа запрограммировать для измерения технологических сигналов таких как, температура и давление, и так же осуществлять онлайн-мониторинг (опция)
- Существует функция анализа качества электроэнергии и анализа гармоник
- Встроенная функция учёта
- Поддержка функции сетевой печати. Имеется два способа печати: печать в реальном времени и ручная печать.
- Поддерживает удаленные проверки телесигнализации, телеизмерения, событий, что позволяет протестировать устройство и систему в режиме онлайн, для облегчения наладки персоналом.
- Хорошая взаимозаменяемость аппаратного обеспечения и удобство обслуживания.

- Выходные реле могут быть запрограммированы по усмотрению заказчика.

3.2 Основные технические параметры

- Номинальные параметры
 - Рабочий диапазон питающего напряжения: DC/AC 86÷265В
 - Напряжение оперативного тока: DC 220В или DC 110В
 - Измеряемое напряжение AC: $100/\sqrt{3}$ В или 100В
 - Номинальный переменный ток цепей защиты от междуфазных замыканий AC: 5А или 1А
 - Частота: 50Гц
- Мощность, потребляемая устройством

От источника оперативного постоянного тока:

- < 10Вт в дежурном режиме,
- < 15Вт в режиме срабатывания защит.

По цепям напряжения переменного тока: < 0.5ВА на фазу

по цепям переменного тока: < 1ВА/на фазу ($I_n=5A$)

< 0.5ВА на фазу ($I_n=1A$).

- Устойчивость к перегрузкам
 - Напряжение переменного тока: длительно выдерживает 120% номинальной величины напряжения переменного тока.
 - Ток измерения: длительно выдерживает 120 % номинальной величины тока измерения.
 - Ток защиты: длительно выдерживает 200 % номинальной величины тока защиты.
 - Выдерживают без повреждения ток 10 $I_{ном}$ в течение 10с
 - Выдерживают без повреждения ток 40 $I_{ном}$ в течение 1с
- Диапазон и погрешность уставок

Диапазон настройки уставок:

- По напряжению: 1В÷120В
- По току: 0.1 $I_{ном}$ ÷20 $I_{ном}$
- Частота: 45.00Гц÷55.00Гц
- По времени: 0.00 сек÷100.00сек

Погрешность:

- Уставки тока и напряжения: $\leq \pm 3\%$ от уставки
- Уставки частоты: $\leq \pm 0.02$ Гц
- Уставки скорости изменения частоты: $\leq \pm 5\%$ от уставки
- Уставки фазы: $\leq \pm 2^\circ$
- Собственное время срабатывания защиты: в 1,2 раза больше уставки, но не превышает 40 мс.
- Точность измерения

- Ток: 0.2
- Напряжение: 0.2
- Ток постоянный 4÷20мА: $\leq \pm 1\%$
- Мощность: 0.5
- Электроэнергия: 1класс (активная), 2класс (реактивная)
- Частота: $\leq \pm 0.02\text{Гц}$
- Точность SOE: $\leq 2\text{мсек}$
- Ширина импульса импульсных величин : $\geq 10\text{мсек}$
- Погрешность выхода DC 4÷20мА : $\leq \pm 1\%$
- Коммутационная способность контактов включения и отключения

Длительно допустимый ток через контакты 8 А, при напряжении DC 250В.

- Погрешность синхронизации времени GPS.

Время синхронизации $\leq 2\text{мсек}$

- Климатические условия
- Температура окружающего воздуха:
- Для работы: $-20^{\circ} \div +55^{\circ}$
- Для хранения: $-25^{\circ} \div +70^{\circ}$
- Относительная влажность воздуха не более 80 %

Окружающий воздух не должен содержать кислотных, щелочных или других коррозионных и взрывоопасных газов, должно быть установлено в защищенном от дождя и снега помещении. За допустимыми номинальными значениями температуры устройство не работает. После восстановления температуры устройство должно работать нормально.

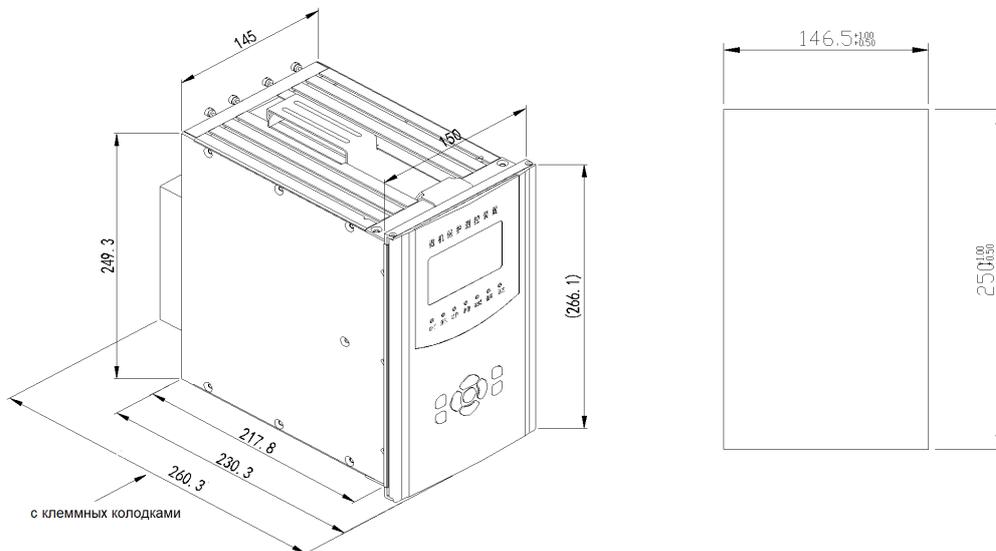
Относительная влажность: среднемесячная максимальная относительная влажность самого влажного месяца не более 90%, и минимальная температура этого месяца не менее 25°C , и поверхность не уплотнена. Когда максимальная температура составляет $+40^{\circ}\text{C}$, средняя максимальная влажность не превышает 50%.

Атмосферное давление: $80\text{кПа} \div 110\text{кПа}$ (над уровнем моря не более 2000м).

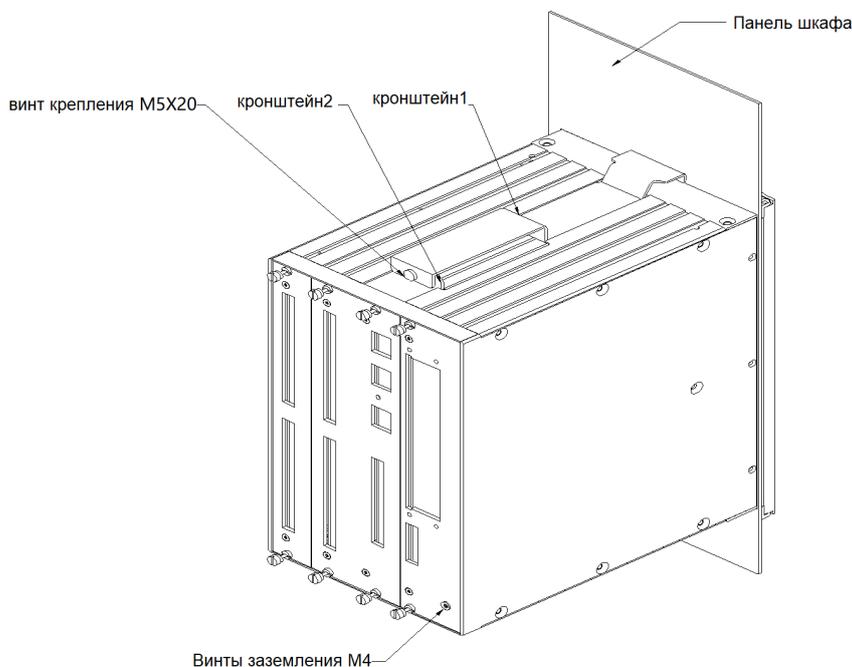
3.3 Конструктивное исполнение

Корпус выполнен из алюминиевого сплава со встроенными модулями. Дисплей установлен на передней панели. Вид установки модулей сзади слева направо – последовательно установлены модуль I/O, модуль питания, модуль CPU и модуль аналоговых входов.

■ Габаритные размеры и монтажные отверстия



Последовательность монтажа устройства в шкаф: сначала ослабить винты крепления и снять кронштейн, отодвинуть устройство назад к крепежной пластине, сначала установить кронштейн2, а затем установить кронштейн1. Затем установить верхний крепежный винт и затянуть. Метод установки верхнего и нижнего кронштейнов одинаков; используйте заземляющий винт для подключения провода заземления.



4. Функции защит устройства

4.1 Трёхступенчатая токовая защита с пуском по напряжению (вольтметровой блокировкой)

Устройство имеет трехступенчатую токовую защиту: токовая отсечка без выдержки времени, токовая отсечка с выдержкой времени, МТЗ с независимой выдержкой времени.

Уставки тока и времени задаются отдельно каждой ступени.

В случае если в течении заданной выдержки времени максимальный фазный ток больше уставки по току, и напряжение обратной последовательности больше заданной уставки или минимальное междуфазное напряжение меньше заданной уставки, то защита срабатывает. Схема логики срабатывания токовой защиты показана на Рис.4-1 (на примере токовая отсечка без выдержки времени). (предварительное условие срабатывания исполнительного устройства вольтметровой блокировки: ток не нуль).

Примечание: напряжение обратной последовательности (U_2) суммируется из напряжений фаз, а минимальное напряжение - это минимальное напряжение из трех линейных напряжений.

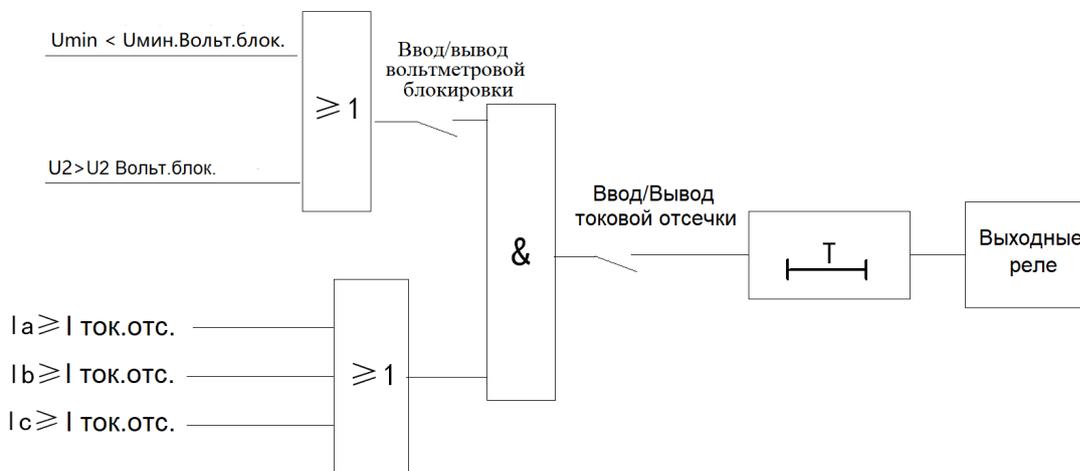


Рис. 4-1 Схема логики срабатывания токовой защиты с вольтметровой блокировкой

4.2 МТЗ с обратнозависимой времятоковой характеристикой

Согласно со стандартом МЭК (IEC255-4) обычно используются следующие четыре стандартных уравнения характеристик, и пользователи могут выбрать одно из них в соответствии с реальным применением:

$$t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} \tau_p$$

Нормально инверсная (1)

$$t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} \tau_p \quad (2)$$

Сильно инверсная

$$t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} \tau_p \quad (3)$$

Чрезвычайно инверсная:

$$t = \frac{120}{(I/I_p) - 1} \tau_p \quad (4)$$

Где

I – ток замыкания

I_p - уставка по пусковому току

τ_p - Это коэффициент обратнoзависимой времятоковой характеристики трансформатора, соответствует перегрузочной способности трансформатора, он определяется расчетом после настройки.

В случае если амплитуда любого из трехфазных токов превышает значение уставки пускового тока обратнoзависимой характеристики, защита срабатывает в соответствии с соответствующей характеристикой. Программа выбирается программным ключом обратнoзависимой времятоковой характеристики. Логика защиты как показано на Рис. 4-2.

① примечание: $I_{max} = \max\{I_a, I_b, I_c\}$, далее по аналогии

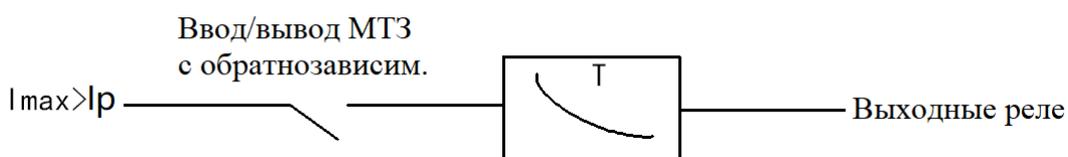


Рис. 4-2 Логика МТЗ с обратнoзависимой времятоковой характеристикой

4.3 Токoвая защита обратнoй последовательности (ТЗОП)

Через обработку трехфазного тока рассчитывается ток обратнoй последовательности. ТЗОП имеет независимую времятоковую характеристику и обратнoзависимую времятоковую характеристику.

ТЗОП с независимой времятоковой характеристикой: в случае если ток обратнoй последовательности превышает уставку, защита срабатывает на отключение.

ТЗОП с обратнoзависимой времятоковой характеристикой: имеет четыре кривых характеристики для выбора, принцип действия такой же, как принцип МТЗ с обратнoзависимой времятоковой характеристикой.

4.4 Защита от перегрузки

Имеется одна ступень защиты от перегрузки, контролирует токи трех фаз. В случае, если в течение времени выдержки хотя бы один из токов превышает заданную уставку, то защита срабатывает. Защита может действовать на отключение или сигнализацию. На рис.4-3 показана схема логики работы защиты от перегрузки.



Рис.4-3 Схема логики работы защиты от перегрузки

4.5 Защита от замыканий на землю на стороне высшего напряжения

Данное устройство имеет одну ступень защиты по напряжению нулевой последовательности (ЗННП) и три ступени токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП).

ЗННП реагирует на напряжение от разомкнутого треугольника ТН.

Для срабатывания ЗННП необходимо 2 условия: выключатель в положении ВКЛ, напряжение НП больше уставки. Выполнение обоих условий в течении установленной выдержки времени приводит к срабатыванию защиты. Защита работает на отключение выключателя или сигнализацию. Отключение ЗННП выполняется через блокировку положения выключателя.

Датчиком токовой защиты нулевой последовательности является ТТ нулевой последовательности. Защита срабатывает по изменению тока нулевой последовательности. Если ток нулевой последовательности становится больше уставки в течении определенного времени, это приводит к срабатыванию защиты. Эта защита может действовать на отключение или сигнализацию.

 же показана схема логики работы защит ТЗНП.



Рис. 4-4 Схема логики работы защиты ТЗНП

4.6 Защита от замыканий на землю на стороне низшего напряжения

Устройство имеет токовую защиту нулевой последовательности с независимой и обратнозависимой времятоковой характеристикой срабатывания, как у токовой защиты обратной последовательности.

4.7 Защита по напряжению

- Защита минимального напряжения

Защита реагирует на снижение междуфазного напряжения, и оно должно уменьшаться ниже уставки, а не превышать. В случае, если одно из междуфазных напряжений превышает заданную уставку в течении заданной выдержки времени, защита срабатывает на отключение. Данная защита может блокироваться через положение выключателя и неисправность цепей ТН.

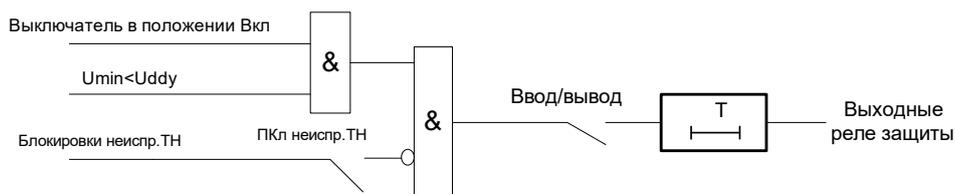


Рис. 4-5 Схема логики работы защиты минимального напряжения.

Для предотвращения ложной работы при включении выключателя, рекомендуется задать выдержку времени не меньше 0.2s.

- Защита максимального напряжения

Для предотвращения повреждения конденсатора из-за статического перенапряжения в системе, обеспечивается защита максимального напряжения. Данная защита может действовать на отключение и сигнализацию. В случае одновременно введены функции отключения и сигнализации, функция сигнализации автоматически снимается. Схема логики работы данной защиты показано на Рис. 4-6.

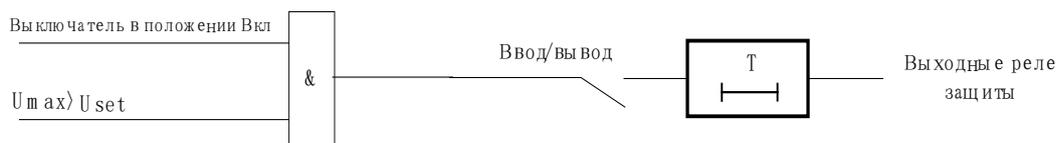


Рис. 4-6 Логика защиты максимального напряжения

4.8 Технологические защиты

Данное устройство имеет функции газовой защиты на отключение или на сигнализацию, защиты от повышения температуры на отключение или сигнализацию. Программа записывает время срабатывания.

4.9 Защита по сигналам постоянного тока

(Эта функция является необязательной, если она не выбрана, соответствующие входы DCS на схеме клемм не действительны) (опция)

В устройстве имеется запрограммировать по желанию пользователя ещё две технологические защиты. Они управляются программными ключами и действуют на отключение.

4.10 Контроль неисправности цепей ТН

Критерий определения неисправности цепей ТН зависит от схемы подключения ТН. При включении функции блокировки неисправности ТН, если появляется неисправность цепей ТН, то защита минимального напряжения и орган вольтметровой блокировки блокируется. Ниже показан критерий определения неисправности цепей ТН.

- Соединение обмотки Δ - Δ

Максимальный ток из трех фаз меньше максимального тока нагрузки (принимается уставка защиты от перегрузки)

1. Максимальное междуфазное напряжение менее 30V, одновременно ток любой фазы более 0.1Iном.
2. Напряжение обратной последовательности более 8V.

При выполнении любого из двух условий выдается сигнализация о неисправности цепей ТН. При исчезновении неисправности, сигнализация возвращается.

- Соединение обмотки Y-Y

Максимальный ток из трех фаз меньше максимального тока нагрузки (принимается уставка защиты от перегрузки)

1. $|U_a+U_b+U_c|>7V$ и абсолютное значение разности максимального междуфазного напряжения и минимального междуфазного напряжения более 18V, этот критерий используется для определения однофазного и двухфазного обрыва цепей ТН.
2. $|U_a+U_b+U_c|>7V$, и минимальное междуфазное напряжение менее 18V, этот критерий используется для определения двухфазного обрыва цепей ТН.
3. $\text{MAX}\{U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}\}<7V$ и любой фазной ток более 0.1Iном, этот критерий используется

для определения трехфазного обрыва цепей ТН.

Любое из вышеуказанных условий выполнено в течении заданной выдержки времени, выдается сигнализация о неисправности цепей ТН. После исчезновении неисправности цепей ТН, сигнализация будет возвращаться.

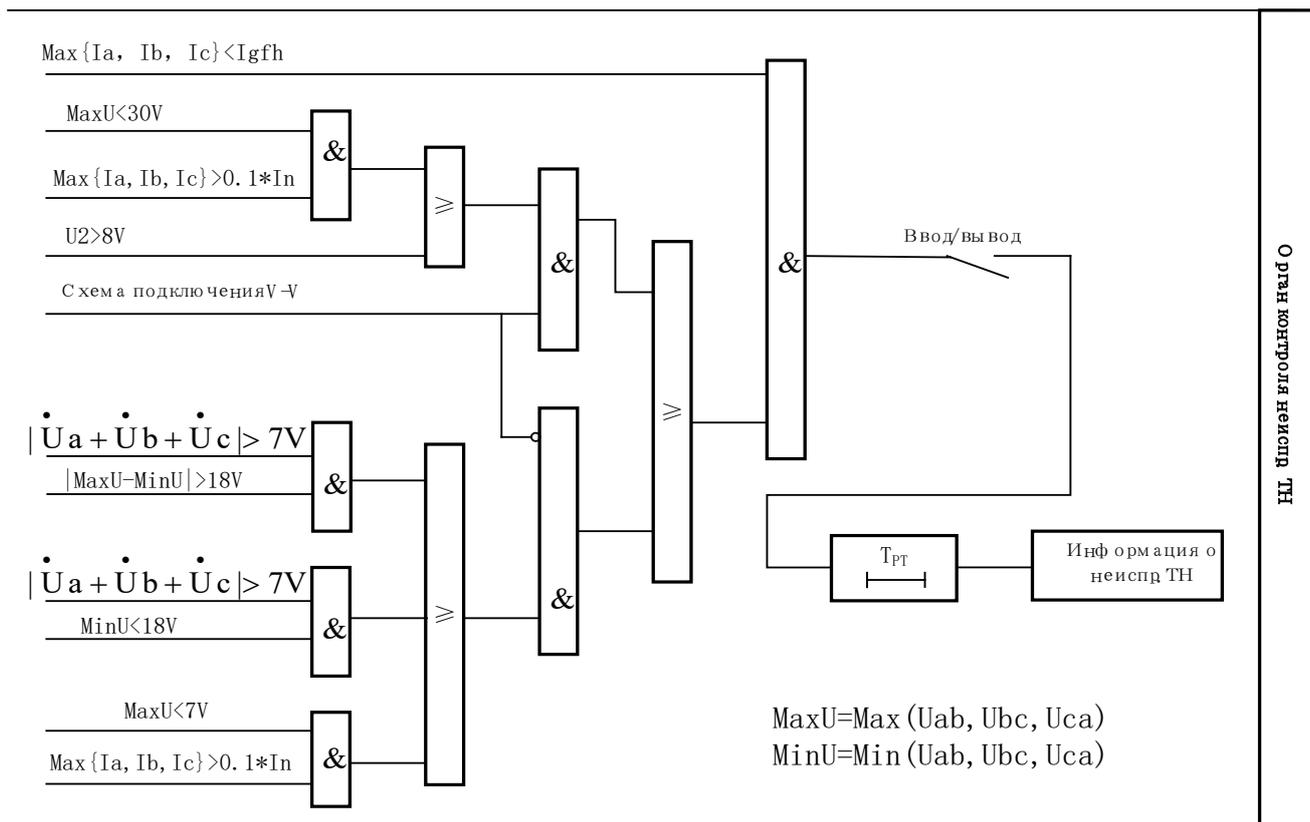


Рис. 4-7 Логика контроля неисправности цепей ТН

4.11 Контроль цепей управления

В случае одновременного отсутствия сигналов РПВ и РПО, положение выключателя и тележки определяется как «Промежуточное». Одновременное активное или пассивное состояние пары сигналов в течение более длительного времени воспринимается как обрыв цепей катушек выключателя и выдается соответствующий сигнал.

4.12 Дифференциальная защита трансформатора (ДЗТ)

Устройство защиты позволяет регистрировать отдельно отказ трансформатора как со стороны высшего, так и со стороны низшего напряжения. Когда функция ДЗТ включена, если происходит какой-либо из отказов трансформатора со стороны высокого или низкого напряжения, устройство посылает сигнал аварии.

Если значение тока любой фазы превышает заданное значение тока защиты от перегрузки, функция ДЗТ отключается автоматически.

ДЗТ по токам 3-ех фаз

При нормальной работе сумма трехфазных токов в обмотках равна нулю (менее чем в 0,1 раза превышает номинальный ток). При отказе обмоток в любой из фаз сумма трехфазных токов увеличивается (более чем в 0,1 раза превышает номинальный ток). Для того чтобы неисправность отличить от замыкания на землю, необходимо следующее:

- 1) При 3-х фазных токах значение тока фазы с минимальным током равно нулю (менее чем в 0,1 раза превышает номинальный ток).
- 2) Величина значения тока фазы с максимальным током не равно нулю (больше в 0,1 раза номинального тока), но меньше заданного значения тока перегрузки.
- 3) ДЗТ по токам 2-ух фаз

Условие для подачи сигнала аварии - значение тока больше $0,15 \cdot I_{ном}$ и меньше заданного значения тока перегрузки. Значение тока менее $0,08 \cdot I_{ном}$ оценивается как отказ трансформатора.

Данные характеристики применяются для отказа как по высокой, так и по низкой стороне трансформатора. Значение тока перегрузки по высокой стороне устанавливается в разделе “Перегрузка” в меню “Уставки”; для низкой стороны в разделе “Аварийная сигнализация” в меню “Уставки”.

4.13 Функция контроля исправности выключателя

Эта функция может быть активирована или нет. Когда эта функция включена, устройство контролирует состояния РПО и РПВ. Если РПО и РПВ оба включены или выключены, защита (настраиваемая) сообщит о разрыве цепи катушки выключателя и пропадет, когда отказ исчезнет.

4.14 Аварийный осциллограф

Устройство записывает формы тока и напряжения защиты. Для получения подробной информации, обратитесь к таблице кодов связи.

4.15 Формирование и печать отчетов

Устройство поддерживает функцию сетевой печати и может распечатывать информацию о телеуправлении, SOE и список уставок и параметров в режиме онлайн. Необходимо установить правильный IP-адрес принтера на устройстве (должен быть в том же сегменте сети, что и IP-адрес устройства), подключить принтер и ввести программный ключ «Авт.распеч.отч» (распечатать отчеты в реальном времени), в этом случае если подключить устройство к АСУ, то сможете распечатать текущую информацию о телеуправлении или SOE(изменение телесигнализации, срабатывание защиты). (Включая дистанционное изменение сигнала, защитные действия), при отсутствии АСУ,

можно распечатать текущую информацию SOE. Кроме того, нажав клавишу «ОК» в меню «Распеч.отчет» или «Печать устав», вы можете вручную распечатать все параметры и уставки, или всю информацию отчетов, включая записи срабатывания.

4.16 Виртуальная проверка точек ТС, ТИ и событий

Эта функция используется для выполнения удаленного тестирования устройства по точкам без необходимости подключить фактические аналоговые или дискретные входы. Конкретная операция заключается в следующем: подключить устройство к СКАД, в меню «Тест телемеха.». В подменю выполнить дистанционные проверки телесигнализации и телеизмерения, событий. После настройки различных параметров нажать кнопку «ОК» и наблюдать всплывающее окно тревоги с СКАД или изменение соответствующих значений для определения правильности номера точки связи устройства, что значительно облегчает пусконаладочные работы на объекте.

4.17 Синхронизация времени по GPS

Сигнал синхронизации времени GPS может автоматически адаптироваться к двум режимам синхронизации времени в соответствии с сигналом импульса спутниковых часов. При поступлении входного сигнала GPS нижняя часть ЖК-дисплея будет мигать значок , а при отсутствии входного сигнала GPS этот значок отображаться не будет.

Принцип синхронизации времени GPS объясняется следующим образом: секундный импульс GPS взаимодействует с системой АСУ. АСУ отправляет значение эталона времени с точностью до секунды. Когда проходит дифференциальный импульсный сигнал GPS, значение эталона времени унифицируется и таймер сбрасывается. Устройство может через RS485 синхронизироваться по минуте (или секунде) GPS, IRIG B-кода или SNTP на основе Ethernet.

4.18 Функция блокировки внешнего управления

Когда ключ «Обслуживание устройства» введён, данные телеизмерения и телесигнализации дискретных входов по-прежнему передаются в АСУ, но устройство не принимает команду управления от АСУ, и не передаются в АСУ сигналы срабатывания защиты и неисправности. Устройство не генерирует события срабатывания и сигнализации SOE.

4.19 АЧР

Частота измеряется между фазами А и В (U_{ab}). Результат вычисляется программным обеспечением. Функция автоматической частотной разгрузки имеет органы блокировки по минимальному напряжению, минимальному току и скорости изменения частоты (df/dt), в том числе блокировка по df/dt может быть включена

или выключена. Логика работы частотной разгрузки показана на Рис. 4-8.

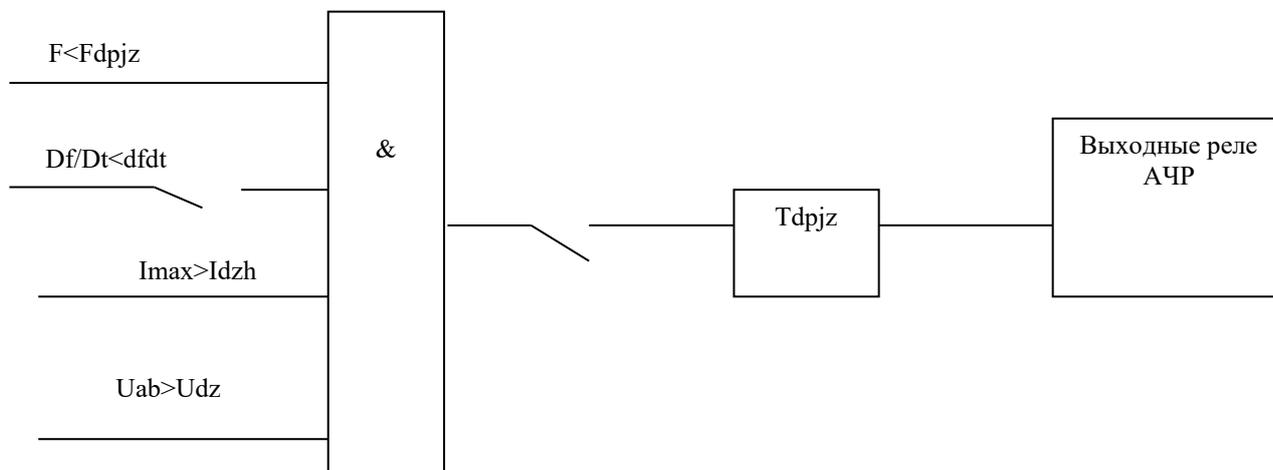


Рис.4-8 Логика АЧР

4.20 Продольная дифференциальная защита

4.20.1 Дифференциальная защита от перегрузки по току.

Дифференциальная защита от перегрузки по току срабатывает моментально, когда появляется серьезная неисправность в трансформаторе. Когда дифференциальный ток любой фазы больше, чем значение уставки дифференциальной защиты перегрузки по току, на выходе мгновенная формируется управляющий сигнал.

Логика работы защиты показана на рис. 4-9.

Дифференциальная формула вычисления мгновенного тока показана следующим образом:

$$I_{dif} = |I_1 + K_{ph}I_2|$$

I_1 - значение тока по высокой стороне

K_{ph} - является коэффициент компенсации значения тока со стороны низкого напряжения (устанавливается в меню " Параметры системы")

I_2 - значение тока по низкой стороне



Рис.4-9 Логика работы защиты

4.20.2 Дифференциальная защита с торможением

ДЗ с торможением по 3-ломаной линии применяется для защиты трансформатора, с уравнением деятельности:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Когда } I_{res} < I_{r1}, \quad I_{dif} \geq I_{do} \\ \text{Когда } I_{r1} < I_{res} < I_{r2}, \quad I_{dif} - I_{do} \geq K_{res1}(I_{res} - I_{r1}) \\ \text{Когда } I_{res} > I_{r2}, \quad I_{dif} - I_{do} - K_{res1}(I_{r2} - I_{r1}) \geq K_{res2}(I_{res} - I_{r2}) \end{array} \right.$$

При выполнении любого из вышеперечисленных условий будет действовать ДЗ с торможением.

Где: I_{dif} это дифференциальный ток $I_{dif} = |I_1 + K_{ph}I_2|$;

I_{do} - является заданным значением дифференциального порогового тока;

I_{res} - является током торможения;

I_{r1} - является током торможения точки изгиба 1;

I_{r2} - является током торможения точки изгиба 2;

K_{res1} — это коэффициент 1;

K_{res2} — это коэффициент 2;

I_1 и I_2 являются вторичными токами трансформатора тока на стороне высокого напряжения и стороне низкого напряжения соответственно. Обмотки трансформаторов тока с обеих сторон соединены в группы Y. Установив коэффициент дисбаланса и режим проводки, устройство может автоматически регулировать амплитуду и фазу токов с обеих сторон.

ДЗ с торможением может гарантировать, что внешнее короткое замыкание не повлияет на работу трансформатора. Защита имеет высокую чувствительность только при наличии внутренней неисправности.

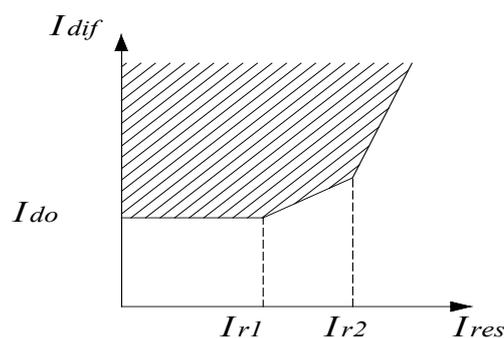


Рис.4-10 дифференциальная кривая действия

Используя управляющее слово, можно выбрать, следует ли блокировать сигнал отказа трансформатора ДЗ, который одновременно дублируется сигналом аварии.

Уравнение гармонического торможения:

$$I_{h.x}/I_{dif.x} > K_{xb}$$

Где: $I_{h.x}$ - вторая гармоническая составляющая дифференциального тока; $I_{dif.x}$ -дифференциальный ток каждой фазы; K_{xb} -коэффициент торможения второй гармоники, устанавливаемый

для перенапряжения возбуждения при исключении замыкания трансформатора работающего холостом ходу.

Настройка параметров и уставок

4.21 Системные параметры

Параметры	Диапазон	Описание
Настройки групп уставок		
Номер группы уставок	0-7	дискретность уставки:1(заводская уставка 1)
Параметры связи		
Связь по Ethernet	0-2	дискретность уставки:1(заводская уставка 1) (0-вывод, 1-IEC104, 2-IEC61850)
Связь по RS485	0-2	дискретность уставки:1(заводская уставка 0) (0-вывод, 1-IEC103, 2-Modbus)
Адрес устройства	1-99	дискретность уставки:1(заводская уставка 1)
Скорость передачи по RS485	0-5	дискретность уставки:1(заводская уставка 2) 0: 2.4KB; 1: 4.8KB; 2: 9.6KB; 3: 19.2KB; 4: 38.4KB; 5: 115.2KB;
IP адрес	Всего четыре сегмента, диапазон каждого сегмента 0-255	дискретность уставки каждого сегмента:1 (заводская уставка 192.168.0.253)
SNTP адрес		дискретность уставки каждого сегмента:1 (заводская уставка 192.168.0.254)
Значение KW по умолчанию		дискретность уставки каждого сегмента:1 (заводская уставка 12.8.6.1)
IP адрес принтера		дискретность уставки каждого сегмента:1 (заводская уставка 192.168.0.099)
Коэффициенты трансформации ТТ/ТН		
Коэффициент трансформации ТН	1-1500	дискретность уставки:1(заводская уставка 100)
Коэффициент трансформации ТТ	1-5000	дискретность уставки:1(заводская уставка 100)
Основные параметры		
Номинальный вторичный ток (Iном)	0-1	дискретность уставки:1(заводская уставка 0)00: 5А ; 01: 1А
Схема подкл.ТТ	0-1	дискретность уставки:1(заводская уставка 0)00: три фазы; 01: две фазы
Схема подкл.ТН	0-1	дискретность уставки:1(заводская уставка 0)00: Y-Y ; 01: V-V
Гармон.каналы	0-12	Выбрать соответствующую базовую величину для расчета гармоник 0: отключить функции контроля гармоник 1: Ia,2: Ib,3: Ic,4: I0,5: IA,6: IB,7: IC,8: Ua,9: Ub,10: Uc,11: U0, 12: UL,
Аварийный осциллограф	0-1	дискретность уставки:1 (заводская уставка 0)00: вывод 01: ввод
Тип зазем.нейтр. (Сторона высокого напряжения)	0-1	00: изолированный, 01: заземленный (При заказе, если нет специальных требований, по умолчанию будет тип изолированной нейтраль)
Врем.стаблиз.ТС	10-100мсек	дискретность уставки:1(заводская уставка 40мсек)
Синтез.измер.фВ	0-1	дискретность уставки:1 (заводская уставка 0)00: вывод 01: ввод



Параметры	Диапазон	Описание
Выбор Местно/Дистанционно	0-1	дискретность уставки: 1 (заводская уставка 0)00: вывод 01: ввод
Распечатать отчеты в реальном времени	0-1	дискретность уставки: 1 (заводская уставка 0)00: вывод 01: ввод
Вид отображения	0-1	дискретность уставки: 1 (заводская уставка 1) 00: схема подключения, 01: аналоговая величины
Настройка каналов D/A		
Канал DA1÷2	0-11	Выбрать соответствующие значения соответствия с выходами DA1÷2: Для выбора 0: нет выхода D/A 1: IA, 2: IB, 3: IC, 4: Ua, 5: Ub, 6: Uc, 7: Uab, 8: Ubc, 9: Uca, 10: P, 11: Q справочное значение напряжения: 0 – 120V в соответствии с 4мА – 20мА Номинальный ток 5А: справочное значение тока: 0 – 6А в соответствии с 4мА – 20мА справочное значение мощности: 0—1000W в соответствии с 4мА – 20мА Номинальный ток 1А: справочное значение тока: 0 – 1.2А в соответствии с 4мА – 20мА справочное значение мощности: 0 – 200W в соответствии с 4мА – 20мА
коэф.регул.DA1÷2	0.05-1.5	Для регулирования коэффициентов каналов D/A1÷2 (4-20мА)
Интегр.энергии		
kWh+	0-4294967.295kWh	дискретность уставки: 0.001 Нажать «ОК», чтобы сохранить и вернуться в предыдущее меню.
Kvarh+	0-4294967.295kvh	
kWh-	0-4294967.295kWh	
kvarh-	0-4294967.295kvh	
Коэф.каналов		
Каналы 1÷14	0.5-5	дискретность уставки: 0.001 (заводская уставка 1) Данные каналов 1-14 соответствуют коэффициентам каналов аналоговых величин 1-14 соответственно

4.22 Список уставок защиты

	Уставки	Диапазон	Описание
Пр огр ам мн ые кл юч и	Токовая отсечка	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Отсечка с выдерж	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	МТЗ независим.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	В/М ток.отс.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	В/М отс.выдерж.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	В/М МТЗнезавис.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	МТЗ обр.зависим.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	ТЗОП независим.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	ТЗОП обр.завис.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сигн.перегрузки	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.перегрузки	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сиг.защ.мин.напр	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Отк.защ.мин.напр	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.ТЗНП1	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.ТЗНП2	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сигн.ТЗНП3	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.ТЗНП3	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	ТЗНПНН независ.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	ТЗНПНН обр.завис	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Защ.мин.напр.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Защ.макс.напр.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.газ.защ.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сигн.газ.защ.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Откл.защ.темпер.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сигн.защ.темпер.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Защита DC1	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Защита DC2	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Сигн.неиспр.ТН	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	Блокир.неиспр.ТН	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
	АЧР	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")
Блокир.df/dt	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")	
Неисп.цеп.управ.	1/0	1/0: ввод/вывод(заводская уставка "вывод")	

Токовая защ.			
Умин.Вольт.блок.	10. 00— 90.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 90V)	
U2 Вольт.блок.	2.00-30.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 10V)	
I ток.отс.	0.10-100.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 100A)	
T ток.отс.	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
I отс.выдерж	0.10-100.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 100A)	
T отс.выдерж	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
I МТЗ незав.	0.10-100.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 100A)	
T МТЗ незав.	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
МТЗ обрат			
Харак.МТЗ обрат.	1—4	дискретность уставки:1((заводская уставка 1)	
Kt МТЗ обрат.	0.00-1.00s	дискретность уставки:0.01((заводская уставка 1s)	
Ипуск МТЗ обрат.	0.10-10.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 10A)	
ТЗОП			
I ТЗОП незав.	0.10-100.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 100A)	
T ТЗОП незав.	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
Харак.ТЗОП обр.	1-4	дискретность уставки:1((заводская уставка 1)	
Kt ТЗОП обр.	0.00-1.00s	дискретность уставки:0.01s ((заводская уставка 1s)	
Ипуск ТЗОП обр.	0.10-10.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 10A)	
Защ.перегр.			
I перегрузки	0.10-100.00A	дискретность уставки:0.01A((заводская уставка 100A)	
T перегрузки	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
ЗННП			
U ЗННП	5.00— 100.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 100.00V)	
T ЗННП	0.10-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100.00s)	
ТЗНП			
I ТЗНП1	0.00-100.00A	дискретность уставки:0.01A (завод- ская уставка 2A)	Стандартные продукты разрабатываются в соответствии с изолированной нейтралью. Если на объекте другая схема нейтрали, укажите это при заказе.
T ТЗНП1	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s (завод- ская уставка 100s)	
I ТЗНП2	0.00-100.00A	дискретность уставки:0.01A (завод- ская уставка 2A)	
T ТЗНП2	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s (завод- ская уставка 100s)	

I ТЗНПЗ	0.00-100.00А	дискретность уставки:0.01А (завод- ская уставка 2А)	
T ТЗНПЗ	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s (завод- ская уставка 100s)	
ТЗНП НН			
I ТЗНПНН незав.	0.10-100.00А	дискретность уставки:0.01А((заводская уставка 10А)	
T ТЗНПНН незав.	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 10s)	
Хар.ТЗНПНН обр.	1-4	дискретность уставки:1((заводская уставка 1)	
Kt ТЗНПНН обр.	0.00-1.00s	дискретность уставки:0.01s ((заводская уставка 1s)	
Ипуск ТЗНПНН обр	0.10-100.00А	дискретность уставки:0.01А((заводская уставка 10А)	
Защ.напряж.			
U защ.мин.напр.	10.00-90.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 90V)	
T защ.мин.напр.	0.10-100.00s	дискретность уставки:0.01S((заводская уставка 100s)	
U защ.макс.напр.	90.00- 150.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 120V)	
T защ.макс.напр.	0.10-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
Контроль ТН			
T неиспр.ТН	0.50-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 10s)	
Защита по DC			
I защ.DC1	4.00-20.00мА	дискретность уставки:0.01мА((заводская уставка 20мА)	
T защ.DC1	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
I защ.DC2	4.00-20.00мА	дискретность уставки:0.01мА((заводская уставка 20мА)	
T защ.DC2	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
АЧР			
F АЧР	45.00- 50.00Гц	дискретность уставки:0.01Гц((заводская уставка 48Гц)	
T АЧР	0.50-100.00s	дискретность уставки:0.01s((заводская уставка 100s)	
I блок.АЧР	0.2-5А	дискретность уставки:0.01А((заводская уставка 2А)	
U блок.АЧР	1.00-90.00V	дискретность уставки:0.01V((заводская уставка 90V)	
df/dt блок.АЧР	0.5-10.00Гц/s	дискретность уставки:0.01Гц/s((заводская уставка 1Гц/s)	
Конт.цеп.упр			
T неисп.цеп.упр.	0.00-100.00s	дискретность уставки:0.01s ((заводская уставка 3s)	
Продольная дифференциальная защита			
Дифференциальная защита внезапное изменение значения (мгн. ток)	0,1-10,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 1А)	
Уставка дифференциального мгновенного тока перегрузки по току (уставка)	0,1-100,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 100А)	
ДЗ с торможением пороговый ток (пор. ток)	0,1-100,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 100А)	

ДЗ с торможением точка торможения 1 (откл. тор.1)	0,1-20,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 5А)
ДЗ с торможением точка торможения 2 (откл. тор.2)	0,1-20,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 5А)
Коэффициент торможения 1 (пр. коэф. 1)	0,1-1,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 1А)
Коэффициент торможения 2(пр. коэф. 1)	0,1-1,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 1А)
Коэффициент торможения второй гармоники (тор. 2 гор.)	0,1-1,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 1А)
Превышение предельного значения тока дифференциальным значением (пр.дифф.)	0,1-100,00А	Шаг 0,01 (заводское значение 100А)

5. Описание дискретных входов, дискретных выходов и аналоговых входов

5.1 Мониторинг аналоговых величин

В меню **【Эксп.реж.】** имеются следующие подменю: **【Велич.защ.】**, **【Велич.измер.】** и **【Интегр.энерг】**, отображаются аналоговые величины. Можно использовать клавиши “▲”, “▼” для осмотра величин. Точность устройства уже скорректирована при заводских настройках. Ток защиты регулируется по величине в 2 раза от номинального тока, а ток измерения регулируется по величине соответствующему номинальному току.

ⓈПримечание: ТТ для защиты используется трехфазные, ТН по схеме подключения Y-Y.

Устройство имеет функции частоточной разгрузки, поэтому частота отображается в меню **【Велич.защ.】**.

Клеммы аналоговых входов	Название аналоговых входов	Методика проверки
Клеммы D01, D02	Ток фазы А защиты (Ia)	Подать 2 раза от номинального тока, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Клеммы D03, D04	Ток фазы В защиты(Ib)	Подать 2 раза от номинального тока, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Клеммы D05, D06	Ток фазы С защиты(Ic)	Подать 2 раза от номинального тока, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Клеммы D07, D08	Ток нулевой последовательности (I0)	Подать 1А ток, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0,2%
Клеммы D09, D10	Ток фазы А измерения(IA)	Подать номинальный ток, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0,2%
Клеммы D11, D12	Ток фазы В измерения(IC)	Подать номинальный ток, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0,2%
Клеммы D13, D14	Ток нулевой последовательности по низкой стороне(I0)	Подать номинальный ток, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0,2%

Клеммы аналоговых входов	Название аналоговых входов	Методика проверки
Клеммы D15, D16	Напряжение между фазами АВ (Uab)	Подать 50V напряжение, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0.2%
Uab	Частота F	Подать 50V напряжение при частоте 50Гц, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать ± 0.02 Гц
Клеммы D17, D18	Напряжение между фазами ВС (Ubc)	Подать 50V напряжение, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0.2%
Клеммы D19, D20	Ток фазы А по низкой стороне (Ia2)	Подать 50V напряжение, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0.2%
Клеммы D21, D22	Ток фазы В по низкой стороне (Ib2)	Подать 50V напряжение, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 0.2%
Клеммы D23, D24	Ток нулевой последовательности стороны низкого напряжения (I0L)	Подать ток в 2 раза от номинального тока, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Клеммы D25, D26	4÷20мА вход1	Подать ток 10мА, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Клеммы D27, D28	4÷20мА вход2	Подать ток 10мА, отклонение величины по показаниям дисплея не должно превышать 1%
Подать ток к клеммам D09, D10; D13, D14 по полярности. Подать напряжение к клеммам D15, D16 ; D17, D18; D19, D20 по полярности.	Трехфазная активная мощность	Подать номинальные токи и 100В междуфазные напряжения, и регулировать угол фазы, отклонение величины мощности по показаниям дисплея не должно быть более 0.5%
Подать ток к клеммам D09, D10; D13, D14 по полярности. Подать напряжение к клеммам D15, D16 ; D17, D18; D19, D20 по полярности.	Трехфазная реактивная мощность	Подать номинальные токи и 100В междуфазные напряжения, и регулировать угол фазы, отклонение величины мощности по показаниям дисплея не должно быть более 0.5%

5.2 Проверка дискретных входов

Проверить дискретные вход в подменю **【Сост.выключ.】** под меню **【Эксп.реж.】**, нажать клавиши “▲”, “▼” для перелистывания страниц.

Клеммы входов	Название входов	Методика проверки
V01	Общий- (для подключения минуса внешнего питания DC220В и DC110В)	<p>Для входов можно использовать питание постоянного тока 220В или 110В. Подключить минус питания к клемме V01, подключить плюс питания к клеммам V02÷V21.</p> <p>В подменю 【Сост.выключ.】 под меню 【Эксп.реж.】 можно осмотреть состояния дискретных входов.</p> <p>Данное устройство также обеспечивает источник питания постоянного тока 24V. Если вы используете этот источник питания для дискретных входов, вы можете использовать клемму V22 для подключения к клеммам V02 ÷ V21.</p> <p>В подменю 【Сост.выключ.】 под меню 【Эксп.реж.】 можно осмотреть состояния дискретных входов.</p> <p>Сигналы “Руч.откл.”, “Руч.вкл.”, “Цепи управления” из цепей управления, используются для контроля состояния цепей управления. При тестировании подключить клемму минуса A11(-WC), потом подключить плюс питания к клеммам A06(ручное включение) и A08(ручное</p>
V02	Положение выключателя	
V03	Рабочее положение тележки	
V04	Положение «теста» тележки	
V05	Положение заземляющего ножа	
V06	Пружина заведена	
V07	Газовая защита на отключения	
V08	Газовая защита на сигнализацию	
V09	Защита от повышения температуры на отключение	
V10	Защита от повышения температуры на сигнализацию	
V11	Дискретный вход10	
V12	Дискретный вход11	
V13	Дискретный вход12	
V14	Дискретный вход13	

B15	Дискретный вход14	отключение) соответственно. В подменю 【Сост.выключ.】 можно проверять состояния этих двух входов. Подключить плюс питания к клемме A12 (+WC), минус к клемме A05(контроль РПО) или A04(контроль РПВ), в подменю 【Сост.выключ.】 можно проверять состояния входов РПО и РПВ. Подключить минус питания к клемме A11 (-WC), и подключить плюс питания к клемме A12 (+WC) и общей клемме телеуправления A14, в подменю 【Сост.выключ.】 можно проверять состояние Дист./мест. Для выбора источника питания дискретных входов, пожалуйста, укажите при заказе. По умолчанию, стандартная конфигурация - DC220В.
B16	Дискретный вход15	
B17	Дискретный вход16	
B18	Дискретный вход17	
B19	Дискретный вход18	
B20	Дискретный вход19	
B21	Состояние обслуживания	
Входы в цепях управления	Сигнал HWJ(РПВ)	
	Сигнал TWJ(РПО)	
	Вход ручного отключения	
	Вход ручного включения	
	Местное/Дистанционное	
B22	Минус питания 24V, который обеспечивает устройство	

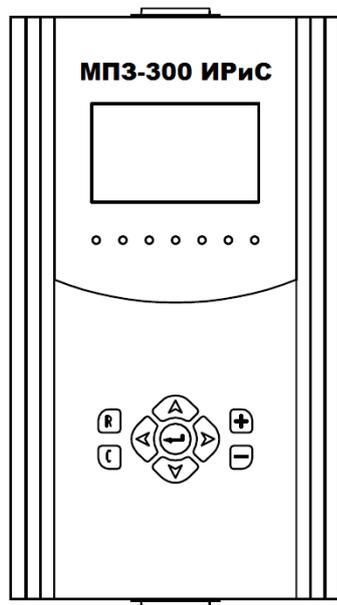
5.3 Проверка дискретных выходов

Проверить дискретные вход в подменю **【Тест выходов】** под меню **【Эксп.реж.】**, нажать клавиши “▲”, “▼” для перелистывания страниц.

Клеммы выходов	Название выходов	Методика проверки
B23-B24	Сигнал срабатывания защиты	Войти в меню операций включения и отключения, использовать клавиши «+» и «-» для выполнения операций включения и отключения, и измерить соответствующие клеммы, они должны быть замкнуты. Можно с помощью внутренних перемычки настроить тип контактов A29-A30 и A31-A32: нормально-открытый или нормально-замкнутый.
B23-B25	Сигнал неисправности	
B23-B26	Сигнал обрыва цепей	
A17-A18	Сигнал1 отключения защиты	
A19-A20	Сигнал2 отключения защиты	
A21-A22	Дискретный выход 3	
A23-A24	Дискретный выход4	
A25-A26	Дискретный выход5	
A27-A28	Дискретный выход6	
A29-A30	Дискретный выход7	
A31-A32	Дискретный выход8	
A14-A16	Выход дистанционного отключения	
A14-A15	Выход дистанционного включения	

6. Инструкция по эксплуатации

6.1 Передняя панель устройства



ЖК дисплей с разрешением 320 * 240 точек (ЖК-дисплей автоматически отключится через некоторое время после использования клавиатуры. При нажатии любой клавиши, при срабатывании защиты или действии сигнализации о неисправности, ЖК-дисплей автоматически загорается).

Индикаторы сигналов на лицевой панели (слева-направо): Работа, Связь, Срабатывание, Неисправность, Отказ (отказ устройства), Режим ожидания, Дистанционно.

Клавиатуры : ▲, ▼, ◀, ▶, -, +, ↵ (Подтверждение), С(Отмена), R(Сброс)

6.2 Инструкция по использованию клавиатуры

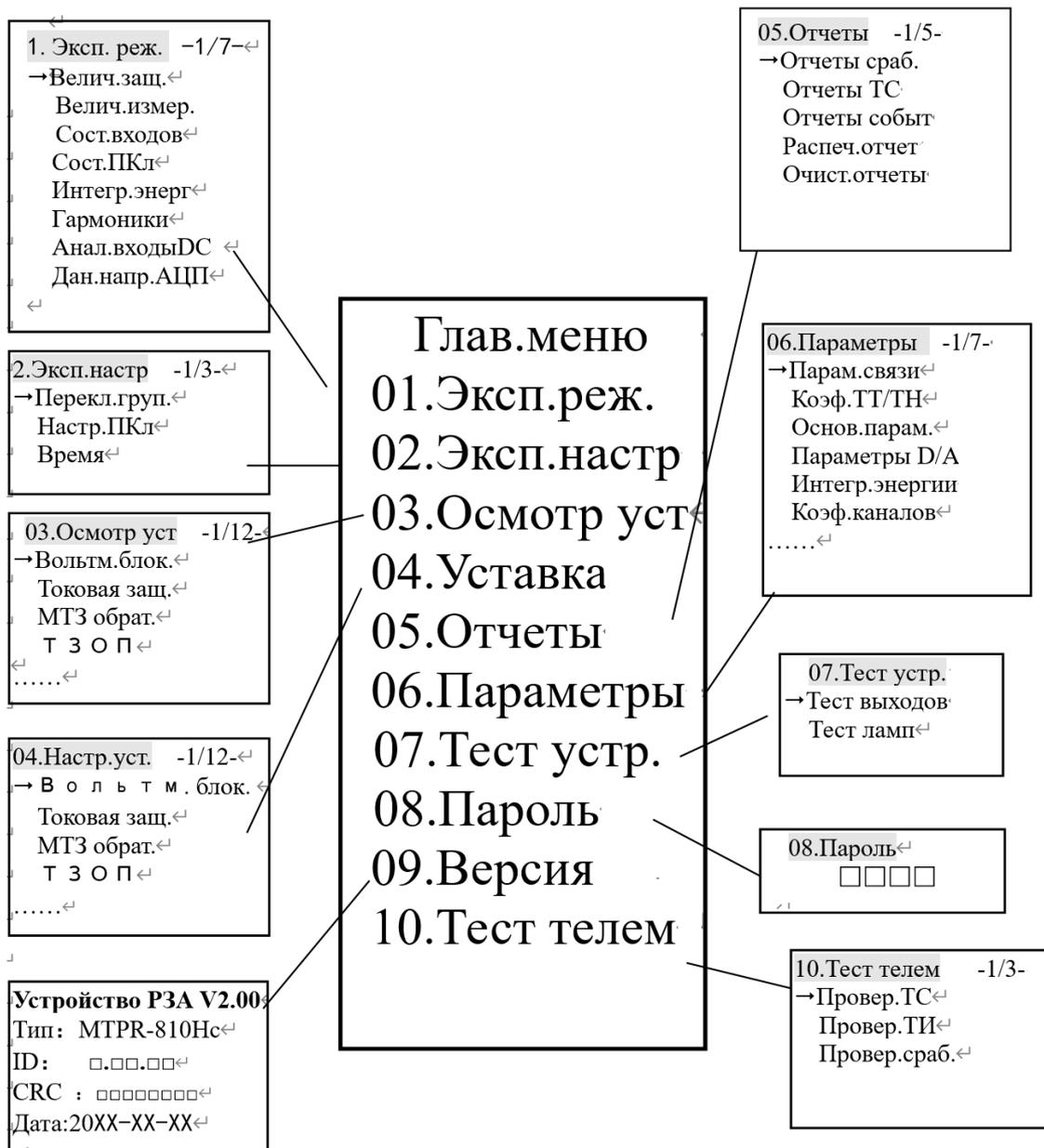
Когда устройство находится в нормальном режиме, первичные токи, напряжения, данные о мощности, вторичные величины защиты, данные измерений и адрес устройства, время и состояние отображаются циклически (отображается готовность АПВ).

Нажатие клавиши “↵” - вход в главное меню. Главное меню представляет собой многоуровневое древовидное меню. Нажимая клавиши “▲”“▼” выбираем пункт меню.

Необходимо нажать клавишу “↵”, чтобы войти в этот пункт, если нажмете клавишу “С”, то вернетесь к предыдущему меню. При входе на следующий экран необходимо продолжать нажимать клавиши “▲”“▼”, чтобы выбрать соответствующий пункт, и нажимать клавишу “↵”, чтобы перейти к следующему экрану, или нажмете клавишу «С», чтобы вернуться в предыдущее меню. Если

меню для выбора отсутствует, необходимо нажать клавишу “С”, чтобы вернуться к предыдущему меню.

На рисунке ниже главное меню показано в центре, а подменю, соответствующие пунктам, отображаются с обеих сторон.



① Примечание 1 : см. Описание устройство для знакомства с параметрами и уставками.

• Эксп.реж.(режим эксплуатации)

В меню **【Эксп.реж.】** включаются 8 подменю: вторичные величины защит, вторичные величины измерения, состояние выключателя, состояние программных ключей, суммарная мощность, гармоники, аналоговые входы DC, напряжение АЦП., Ниже объясняется содержание отображения:

Велич.защ. -1/14

Ia = · A 000.0°

Ib = · A 000.0°

Ic = · A 000.0°

Uab = · V 000.0°

Ubc = · V 000.0°

Uca = · V 000.0°

IO = · A

U0 = · A

IOL = · A

.....

Токи и углы от ТТ защиты во вторичных величинах

Напряжение ТН и углы во вторичных величинах

Ток нулевой послед.

Напряжение нулевой послед.

Ток нулевой послед. стороны низкого напряжения

Велич.измер. -1/10

IA = · A 000.0°

IB = · A 000.0°

IC = · A 000.0°

Ua = · V 000.0°

Ub = · V 000.0°

Uc = · V 000.0°

P = · W

Q = · var

Cos φ = ·

.....

Токи и углы от ТТ измерения во вторичных величинах

Напряжение ТН и углы во вторичных величинах

Активная мощность, приведенная к вторичным величинам ТН и ТТ

Реактивная мощность, приведенная к вторичным величинам ТН и ТТ

Cos φ (φ – угол между напряжением и током). В случае $-90^\circ < \phi < 90^\circ$, COS φ положительный. В случае $90^\circ < \phi < 270^\circ$, COS φ отрицательный.

Сост.выключ. -1/25

V02Полож.выкл. :

V03Полож.тележ. :

V04Тест.тележ. :

V05Полож.нож. :

V06Не заведены :

V07Газ.на откл. :

V08Газ.на сигн. :

V09Откл.темпер. :

V10Сигн.темпер. :

V11Вход10 :

.....

Когда отображается «Вкл», значит, выключатель в положении включения. Когда отображается «Вык», значит, выключатель в положении отключения. Примечание: положение выключателя связывано с логикой защиты, положение фиксировано.

Когда отображается «Вкл», значит, тележка в рабочем положении.

Когда отображается «Вкл», значит, тележка в п положении теста

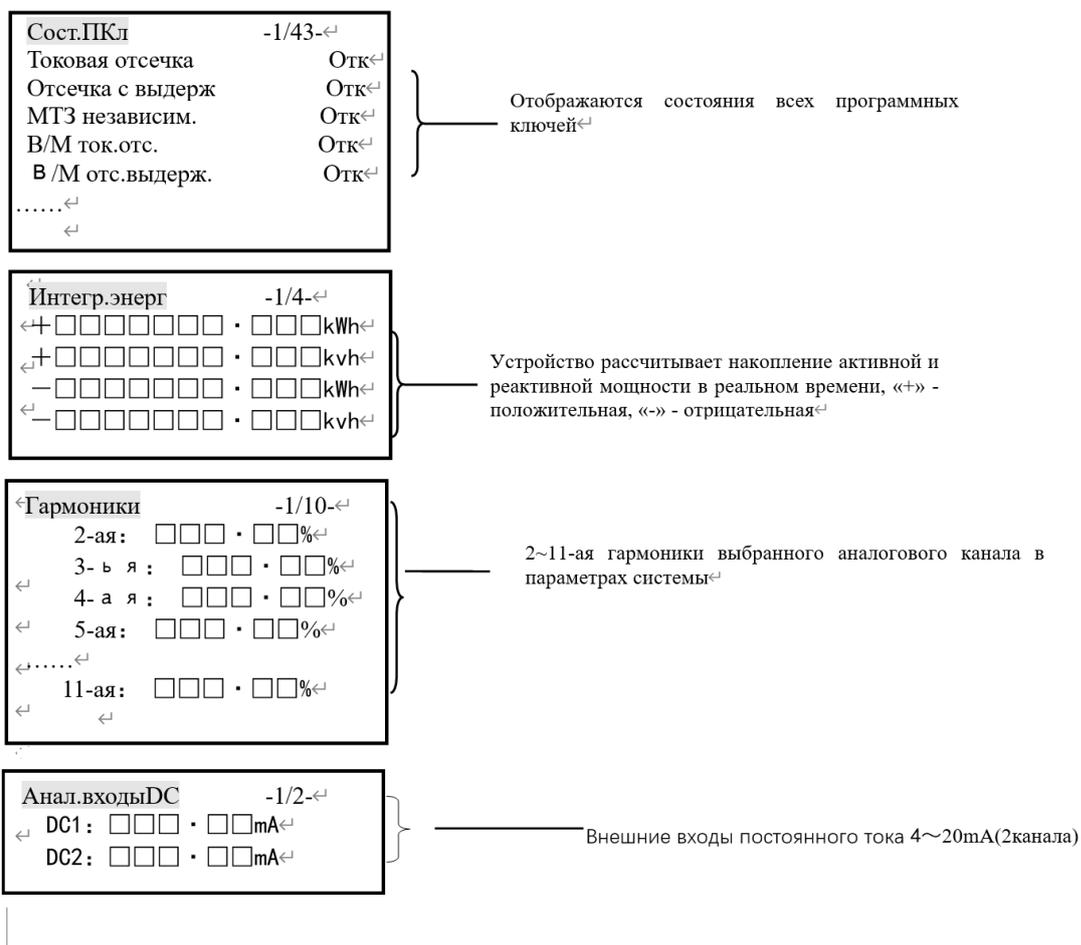
Когда отображается «Вкл», значит, нож в п положении включения

Когда отображается «Вкл», значит, пружина в состоянии готовности

Для разных защит, описание может быть отличаться. Подробно см. Схему клеммы устройства защиты

①Примечание : Стандартная конфигурация цепей дискретных входов с использованием питания 220В DC. При отсутствии питания постоянного тока или при питании 110В DC, можно подключить 110В DC к устройству, или использовать собственное напряжение 24В (в этом случае +24V использовано в качестве общего сигнала, номер клеммы: В22, клемма В01 будет пустой). При заказе это необходимо указывать отдельно.

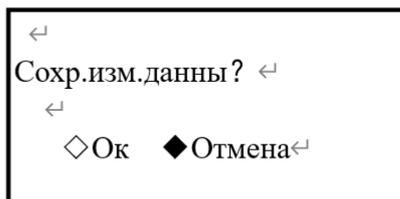
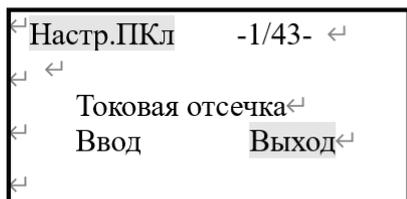
①Примечание: Vxx указывает номер клеммы дискретного входа.



- Настройка эксплуатации

Меню **【Эксп.настр】** включает в себя три подменю: настройка группы уставок, настройка программных ключей и настройка времени, ниже показано описание отображения:

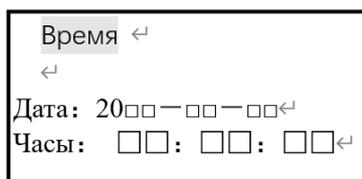
- Настройка группы уставок: диапазон 00÷07.
- Настройка программных ключей: в этом меню включить или отключить программные ключи.



С помощью клавиш “+” и “-” выполнить операции ввода или вывода программного ключа, нажать “←” для подтверждения. После выбора ввода или вывода, на дисплее всплывает окно диалога, нажать “◀”, “▶” для выбрать «Ок» или «Отмена». В случае если выбрать «Ок», устройство сохранит изменение, если выбрать «Отмена», будет возврат в предыдущее меню, и отменить изменение.

– Настройка времени

В устройстве встроены энергонезависимые часы. Допускается дистанционная синхронизация времени или настройка время через меню.



Войти в это меню и нажать клавишу“←”, часы будет остановить обновление. отобразится курсор, потом нажать “◀”, “▶” для передвигания курсора, и с помощью клавиши “+” , “-” изменить величину. Нажать “←” для завершения настройки. Если нажать клавишу “С”, и настройка будет отменена, продолжать обновление часов. ←

- Просмотр уставок

Это меню используется только для просмотра уставок, и нет возможности изменить уставки.

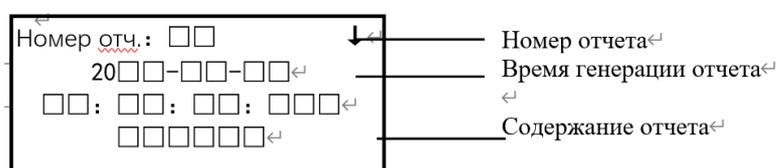
- Ввод уставок

После ввода правильного пароля можно зайти в меню «Уставки» для ввода уставок. Более подробную информацию см. пп. Описание уставок защиты.

- Отчеты

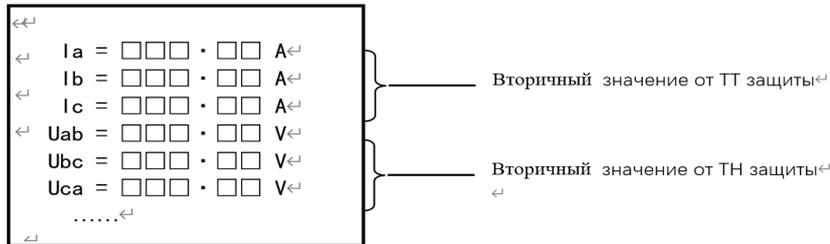
Меню **【Отчеты】** включает в себя 5 подменю: отчеты срабатывания, отчеты телесигнализации, отчеты событий, печать отчетов и очистка отчетов. В меню отчеты события включаются: неисправность устройства, изменение уставок, изменение параметров, изменение группы уставок и т.д. Устройство может сохранить не более 50 отчетов срабатывания, 100 отчетов телесигнализации, 30 отчетов событий. Если количество отчетов больше максимального, последний отчет будет покрывать самый первый отчет.

Нажать “←” войти в меню **【хх отчеты Номер отч. : 00】** , ввести диапазон записи и нажать клавишу “←”, на дисплее будет отображаться содержание отчета, ниже показан формат отчета:



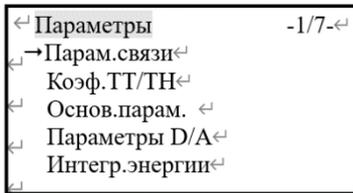
Нажать клавишу \blacktriangledown для осмотра конкретного значения срабатывания, использовать клавиши \blacktriangle , \blacktriangledown для перелистывание страниц.

Осмотр значения срабатывания:

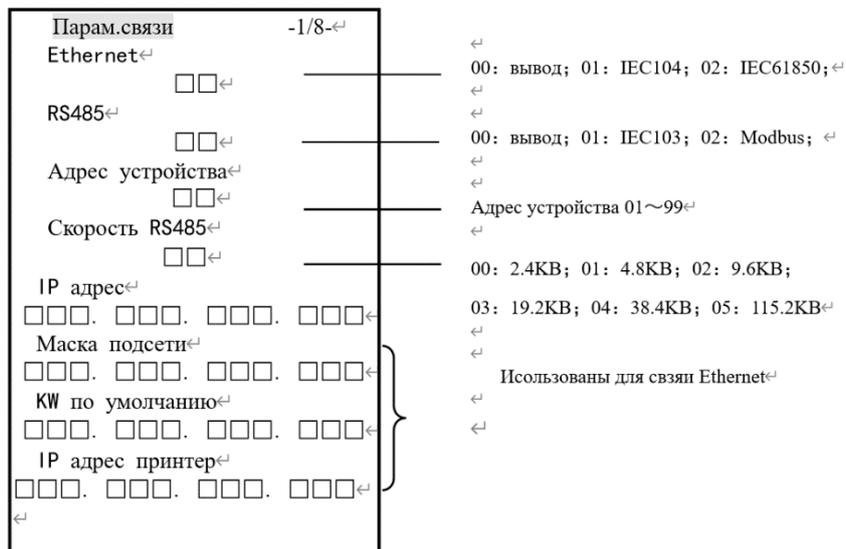


- Отчеты

Для работы в меню **【Параметры】** необходимо ввести пароль. Ниже показано содержание меню.



– Параметры связи



– Параметры связи

Коэф.ТТ/ТН	-1/2-←	
Коэф.трансфор.ТН←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	Настройка коэффициент трансформацииТН: 1~1500←
Коэф.трансфор.ТТ←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	
Max: 1500	Min: 0001←	Настройка коэффициент трансформацииТТ: 1~5000←

Верхний и нижний пределы каждого параметра отображаются в нижней части окна.

– Основные параметры (Подробная информация о параметрах описана в описании устройства)

Основ.парам.:	-1/11-←	
Вторич.номин.ток←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	Установить номинальный вторичный ток ТТ: 00:5А; 01: 1А←
Схема подкл.ТТ←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	Установить схему подключения ТТ: 00: трехфазный; 01: двухфазный←
Схема подкл.ТН←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	Установить схему подключения ТН: 00: Y-Y; 01: V-V←
Гармон. Каналы←	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ←	
←	←	Настроить каналы 0~12 для контроля гармоник. «0» - вывод функции
.....←	←	расчета гармоник←

– Настройка D/A

Устройство имеет два выхода 4÷20мА. Коэффициенты регулирования DA1÷DA2(коэф.регул.DA1) используются для настройки точности каналов. Параметры «Канал DA1/DA2» используются для выбора соответствующего аналогового канала(см. описание устройства для получения более подробной информации). При проверки точности, необходимо проверить качество заземления, этот факт влияет на точность.

– Настройки активной и реактивной мощности

Вы можете установить базовое значение мощности, включая: положительную активную мощность, положительную реактивную мощность, отрицательную активную мощность и отрицательную реактивную мощность.

– Настройка коэффициента каналов

В этом подменю возможно отрегулировать коэффициент канала, чтобы улучшить точность выборки.

• Тест устройства

Для того чтобы войти в меню «Тест устройства», необходимо ввести правильный пароль. В данном меню имеются два подменю: «Тест выходов» и «Тест ламп».

– Тест дискретных выходов

В меню «Тест выходов» отображается следующее содержание.

Тест выходов -1/14-←	←	
→ Дистанц.вкл. ←	←	
Дистанц.откл.←		Нажать“←→”←
Вых.1 откл.защ.←	—————>←	
Вых.2 откл.защ.←	<—————←	
Выход АПВ←		Нажать“С”←
.....←	←	
Управ.всеми реле←		

Дистанц.вкл.←
Вкл Откл←
Подс:←
Клеммы
А14,А15должны открыты

функции “Включение”/“Отключение”)

– Тест ламп

Тест ламп
◇освет ◆потуш

Используется для проверки качества всех светодиодов.

• Настройка пароля

Меню **【Настройка пароля】** используется для изменения пароля для ввода в меню «Настройка уставок», «Настройка параметров» и «Тест выходов». Исходный пароль предоставляется производителем. Универсальный пароль - «1000».

Введите пароль
0 0 0 0

Нажать клавиш “<”, “>” для двигания курсора на дисплее, с помощью клавиши “+” , “-” изменить пароль, нажать клавишу “←” для ввода в меню настройки нового пароля. Нажать клавишу “С” для отмены настройки.

- Информация о версии

Под главное меню, выбрать подменю **【09.Версия】** для отображения типа устройства, версии, кода проверки CRC и даты.

<p>Устройство РЗА V2.00</p> <p>Тип: МПЗ-300</p> <p>ID: □.□□.□□</p> <p>CRC : □□□□□□□□</p> <p>Дата:20XX-XX-XX</p>
--

① примечание: для нестандартного устройства тип в этом меню не изменяется.

- Тест телемеханики

Меню «Тест телемеханик» используется для проверки точки связи устройства, в этом случае не нужно подключить реальные аналоговые или дискретные сигналы к устройству. Во время проверки телемеханики вторичные цепи устройства необходимо отключить, чтобы избежать ложного срабатывания защиты.

7. Проверки функций защиты

7.1 Проверка МТЗ

Устройство имеет три ступени МТЗ. Задаются уставки для трех ступени по отдельности. Три ступени имеют одинаковый принцип работы. Здесь возьмем токовую отсечку без выдержки в качестве примера.

Подключить провода в соответствии с рис.7-1, ввести токовую отсечку без выдержки и ввести значение вольтметровой блокировки.

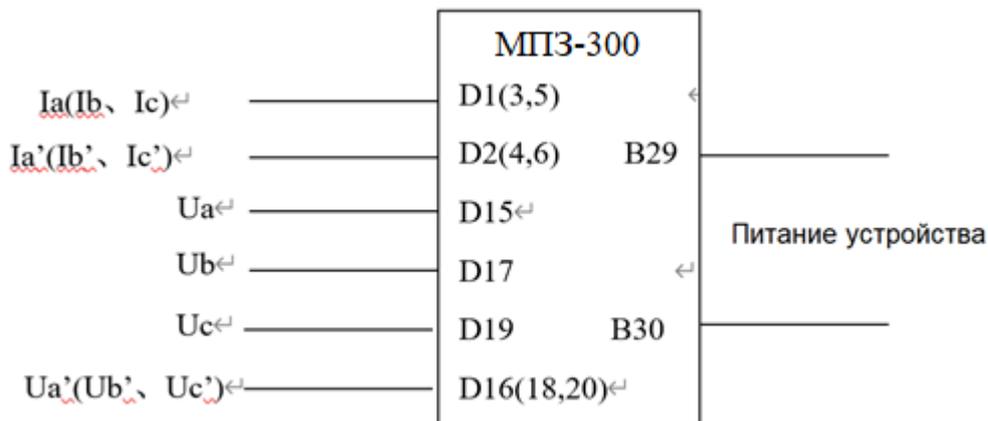


Рис.7-1

Вводятся уставки по следующей таблице. Необходимо измерить ток срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания токовой отсечки проверить контакты В23-В24, А17-А18, А19-А20, они должны быть замкнуты.

Подать 30В на вход Ubc и ток на фазу А. Взять значение Ubc за основу и изменяйте ток в рабочей зоне	Текущая уставка мгновенной защиты от перегрузки по току(А)	Iном	2Iном	5Iном	10Iном
	Рабочее значение				
	Рабочая зона				
Подать 30В на вход Uca и ток на фазу В. Взять значение Uca за основу и изменяйте ток в рабочей зоне	Текущая уставка мгновенной защиты от перегрузки по току(А)				
	Рабочее значение				
	Рабочая зона				
Подать 30В на вход Uba и ток на фазу С. Взять значение Uba за основу и изменяйте ток в рабочей зоне	Текущая уставка мгновенной защиты от перегрузки по току(А)				
	Рабочее значение				
	Рабочая зона				
Установите значение перегрузки 5А, входной ток 6А	Уставка пониженного напряжения (В)	20	40	60	80
	Рабочее напряжение				
	Уставка напряжения отрицательной последовательности (В)	5	10	15	20
	Рабочее напряжение				

7.2 Проверка МТЗ с обратнозависимой времятоковой характеристикой

Подключить провода в соответствии с рис.7-1, ввести МТЗ в работу, выбрать характеристику обратнозависимую времятоковую. Затем выбрать одну из четырех характеристик:

01 : нормально инверсная. 02 : сильно инверсная. 03 : чрезвычайно инверсная. 04 : длительно инверсная.

Коэффициент времени t_r принимается равным 0.50s, ток I_r принимается равным 5А. Ввести уставки по следующей таблице. Во время срабатывания защиты проверить контакты В23-В24, А17-А18, А19-А20, они должны быть замкнуты.

Характеристики	Значение срабатывания	2I _p (А)	3I _p (А)	5I _p (А)
01: Нормально инверсная I _p =5А, t _r =0.5s	Теоретическое время срабатывания	5.105s	3.15s	2.140s
	Фактическое время срабатывания			
02: Сильно инверсная I _p =5А, t _r =0.5s	Теоретическое время срабатывания	6.750s	3.375s	1.688s
	Фактическое время срабатывания			
03: Чрезвычайно инверсная	Теоретическое время срабатывания	13.333s	5.000s	1.667s

$I_p=5A, t_p=0.5s$	Фактическое время срабатывания			
04: Длительно инверсная $I_p=5A, t_p=0.5s$	Теоретическое время срабатывания	60.000s	30.000s	15.000s
	Фактическое время срабатывания			

7.3 Проверка токовой защиты обратной последовательности

Ток обратной последовательности вычисляется на основании замера токов защиты. Подключить провода по Рис.7-1.

7.3.1 ТЗОП с независимой времятоковой характеристикой.

Ввести ТЗОП с независимой времятоковой характеристикой в работу. Подать трёхфазные токи по обратной последовательности. Установить уставки по следующей таблице, измерить ток срабатывания и записать в таблицу.

Уставка по току ОП(А)	0.2 $I_{ном}$	0.4 $I_{ном}$	0.6 $I_{ном}$	0.8 $I_{ном}$
Выдержка времени(s)	10	5	2	1
Ток ОП срабатывания(А)				
Время срабатывания(s)				

7.3.2 ТЗОП с обратозависимой времятоковой характеристикой.

Методику проверки, смотрите п.8.2.

Ввести ТЗОП с обратозависимой времятоковой характеристикой в работу. Подать трёхфазные токи по обратной последовательности.

Вовремя срабатывания ТЗОП, измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны замкнуты.

7.4 Проверка защиты от перегрузки

Защита от перегрузки контролирует максимальный фазный ток. Защита действует на отключение или сигнализацию. Когда выбрано отключение, функция сигнализации автоматически выводится из работы. Подключить провода по рис.7-2, ввести действие защиты на сигнализацию.

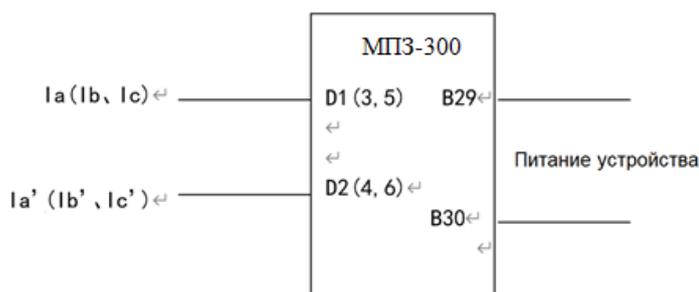


Рис.7-2

Установить уставки по следующей таблице, и измерить ток срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания ступени сигнализации, измерить контакты В23-В25, они должны быть замкнуты.

ввести действие защиты на отключение. Во время срабатывания защиты, измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть замкнуты.

Уставка защиты от перегрузки(А)	5	10	15	20
Выдержка времени защиты от перегрузки(с)	10	5	2	1
Ток срабатывания (А)				
Время срабатывания(с)				

7.5 Проверка защиты по напряжению нулевой последовательности

Защита по напряжению нулевой последовательности использует напряжение от разомкнутого треугольника. Защита работает на отключение или сигнализацию. Когда выбрано на отключение, сигнализация не работает. Подключить провода по рис.7-3, и ввести ступень сигнализации защиты по напряжению нулевой последовательности.

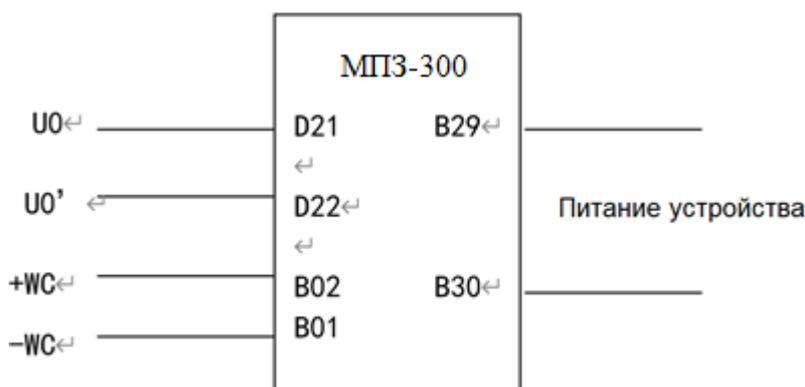


Рис. 7-3

Установить уставки по следующей таблице, и измерить напряжение срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания ступени сигнализации, измерить контакты В23-В25, они должны быть замкнуты.

Вводить ступень отключения в работу. Во время срабатывания защиты, измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть замкнуты.

Уставка защиты по напряжению нулевой последовательности (V)	10	20	30	50
Выдержка защиты по напряжению нулевой последовательности(s)	1	10	50	100
Напряжение срабатывания защиты(V)				
Время срабатывания защиты(s)				

7.6 Проверка токовой защиты нулевой последовательности

Устройство имеет три ступени токовой защиты нулевой последовательности. Уставки задаются отдельно для трех ступней. Принципы работы для трех ступней одинаковы. Возьмем первую ступень в качестве примера. Подключить провода по рисунку 7-4. Вводить первую ступень ТЗНП в работу.

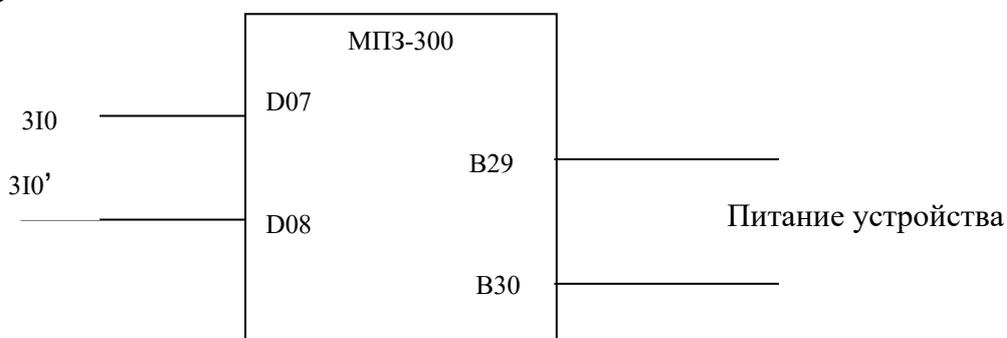


Рис.7-4

Установить уставки по следующей таблице, и измерить ток срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания защиты измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть замкнуты.

Уставка по току нулевой последовательности(A)	2	5	10	15
Величина срабатывания				

7.7 Проверка ТЗНП стороны низшего напряжения

Подключить провода по рисунку 7-5, привести проверку ТЗНП стороны низкого напряжения.

7.7.1 ТЗНП НН с независимой времятоковой характеристикой

Включить защиту ТЗНП НН с независимой времятоковой характеристикой в работу. Подать токи, и установить уставки по следующей таблице, измерить ток срабатывания и записать в таблицу.

Уставка по току ТЗНП НН(A)	5	10	15	20
Выдержка времени ТЗНП НН(s)	10	5	2	1
Ток срабатывания(A)				
Время срабатывания(s)				

7.7.2 ТЗНП НН с обратнозависимой времятоковой характеристикой

Включить защиту ТЗНП НН с обратнозависимой времятоковой характеристикой в работу. Подать токи. Методику проверки, смотрите описание ТЗНП НН с обратнозависимой времятоковой характеристикой.

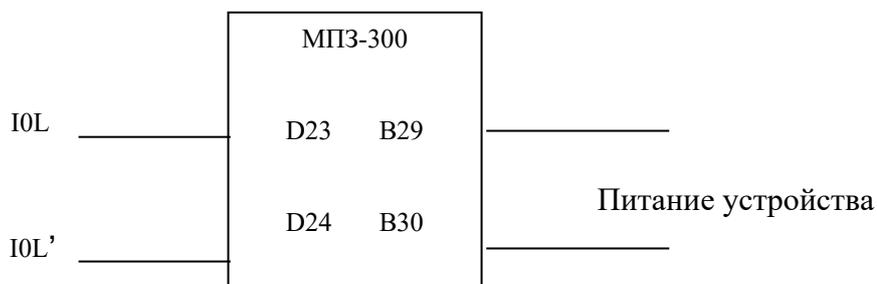


Рис.7-5

При срабатывании защиты ТЗНП НН измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть замкнуты.

7.8 Проверка защиты по напряжению

7.8.1 Проверка защиты минимального напряжения

Защита минимального напряжения измеряет максимальное междуфазное напряжение и возможно выбрать режим блокировки при неисправности цепей ТН.

Подключить провода, как показано на Рис 7-6, и включить защиту минимального напряжения в работу, а также включить функции контроля неисправности цепей ТН и блокировки от неисправности цепей ТН.

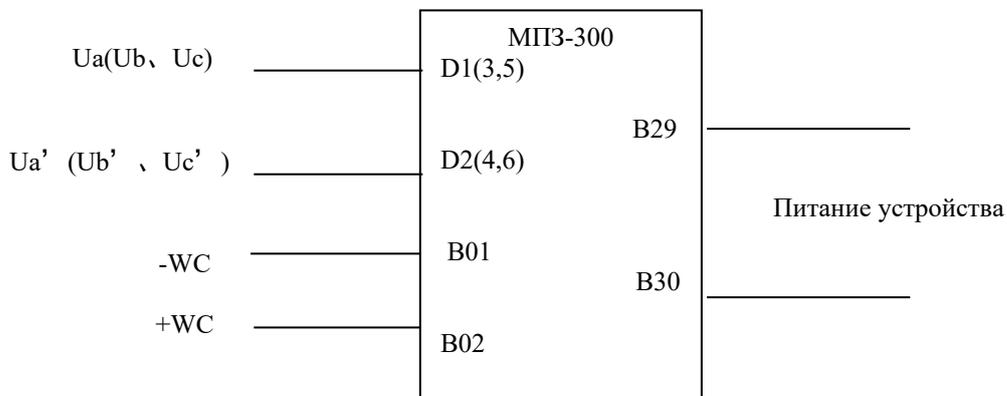


Рис.7-6

Установить уставки по следующей таблице, и измерить ток срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания защиты измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть

замкнуты. При моделировании обрыва цепей ТН защита минимального напряжения должна быть заблокирована.

Уставка защиты минимального напряжения(V)	95	90	85	80
Выдержка времени защиты(s)	10	5	2	1
Напряжение срабатывания(V)				
Время срабатывания(s)				

7.8.2 Проверка защиты максимального напряжения

Защита максимального напряжения измеряет максимальное междуфазное напряжение. Подключить провода, как показано на Рис 7-6, и включить защиту максимального напряжения в работу, потом иммитировать включение выключателя.

Установить уставки по следующей таблице, и измерить ток срабатывания, записать в таблицу. Во время срабатывания защиты измерить контакты В23-В24, А17-18, А19-20, они должны быть замкнуты.

Уставка защиты минимального напряжения(V)	105	110	115	120
Выдержка времени защиты(s)	10	5	2	1
Напряжение срабатывания(V)				
Время срабатывания(s)				

7.9 Проверка технологических защит

Ввести следующие защиты в работу: газовая защита на отключение, газовая защита на сигнализацию, защита по температуре на отключение, защита по температуре на сигнализацию. Подключить клемму В01 к минусу питания постоянного тока (например, источник питания входов DC220В), подключить плюс питания к клеммам В07÷В10 соответственно. Во время срабатывания газовой защиты на отключение и защиты по температуре на отключение, проверить контакты В23-В24, А17-18, А19-2, они должны быть замкнуты. Когда работают газовая защита на сигнализацию и защита по температуре на сигнализацию, проверить контакты В23-В25, этот контакт должен быть замкнут.

7.10 Проверка защиты по сигналам постоянного тока

Подключить провода по схеме Рис.7-7. Ввести защиту по постоянному току в работу. Здесь показана защита по DC1 как пример.

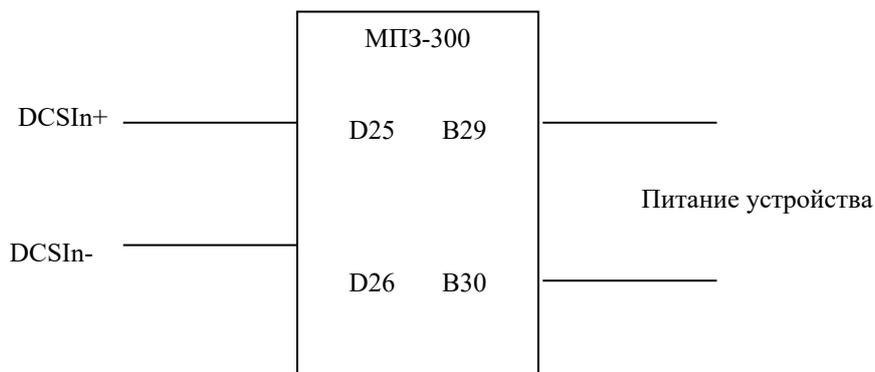


Рис.7-7

Установить уставки в соответствии со следующей таблицей. Измерить значение постоянного тока во время срабатывания защиты и записать его в ниже таблицу. Когда защита срабатывает, проверить клеммы В23-24, А17-18, А19-20, эти контакты должны быть замкнуты.

Уставка защиты по DC1 (мА)	5	10	15	18
Выдержка защиты по DC1(s)	10	5	2	1
Ток срабатывания защиты по DC1 (мА)				
Время срабатывания защиты по DC1(s)				

7.11 Проверка функции ДЗТ

Соединить входы как показано на рис. 7-8, а также замените контакт имитируя отказ трансформатора, затем отказ обмотки по высокой стороне, затем по низкой. Регистрируйте сигнал аварии на клеммах В23-В25 (замыкаются).

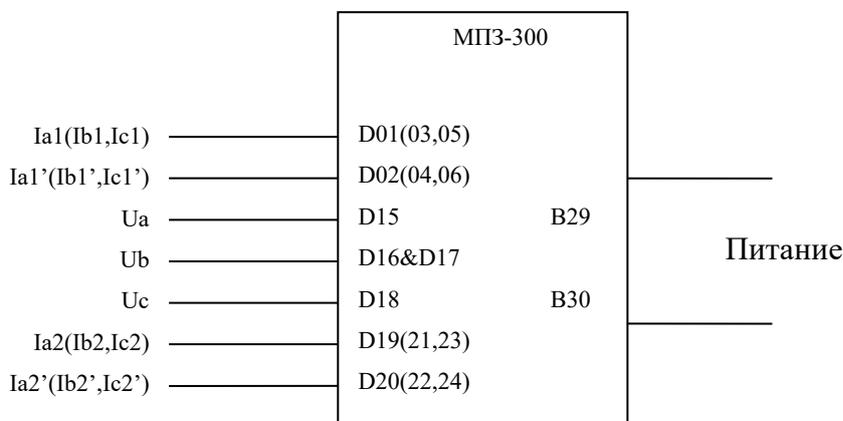


Рис.7-8

7.12 Проверка функции контроля неисправности ТН

Подключить провода по схеме Рис.7-1, имитировать обрыв ТН. Устройство должно выдать сигнал сигнализации о неисправности, в этом случае проверить контакт В23-В25, этот контакт должен быть замкнут.

7.13 Проверка функции автоматики АЧР

Измерение частоты происходит по напряжению UAB. Подключитесь, как показано на рис. 7-9, включите защиту АЧР. Для получения данных о скорости изменения частоты включите данную функцию. При измерении рабочего значения частоты и времени задержки, пожалуйста, выключите функцию измерения скорости изменения частоты, чтобы уменьшить погрешность получаемых данных.

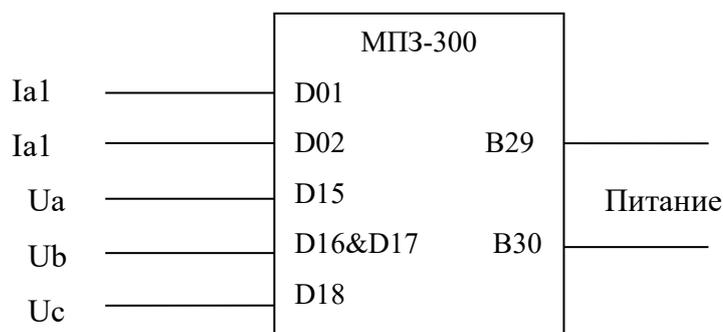


Рис.7-9

Параметры функции защиты АЧР снимайте с выходов В23-В24, А17-А18, А19-А20.

Уставка по частоте (Гц)	49.5	49	48.5	48
Уставка по току (А)	0.5	0.5	1	1
Уставка по напряжению (В)	10	20	30	60
df/dt (Гц/сек)	3	4	5	7
Уставка задержки (сек)	0.5	1	2	3
Рабочее значение частоты (Гц)				
Рабочее значение времени (сек)				
Рабочее значение скорости (Гц/сек)				

7.14 Проверка функции контроля цепей управления

Выход неисправности цепей управления управляется программным обеспечением. Включить функцию контроля цепей управления в работу, подключить минус питания оперативного тока -КМ к клемме А11, и плюс питания оперативного тока + КМ к клемме А12, а затем подключить -КМ к

клемме А04 или А05, чтобы НВJ(РПВ) или ТWJ(РПО) сработало. Устройство проверяет, что цепи управления в норме. В это время, если отдельно подключить минус питания к клеммам А04 и А05, или все клеммы А04 и А05 подключить к минус питания, устройство должно выдать сигнализацию о неисправности после заданной задержки времени, и клеммы В23 и В26 должны быть подключены.

7.15 Проверка функции продольной дифференциальной защиты

7.15.1 Проверка дифференциальной мгновенной защиты от перегрузки по току

Подключитесь, как показано на рис. 7-10; включите дифференциальную мгновенную защиту от перегрузки по току. Установите значения в соответствии с таблицей, снимите рабочее значение и сохраните его в таблице. Для замеров параметров функции дифференциальной мгновенной защиты от перегрузки по току следует подключаться к клеммам В23-В24, А17-А18, А19-А20.

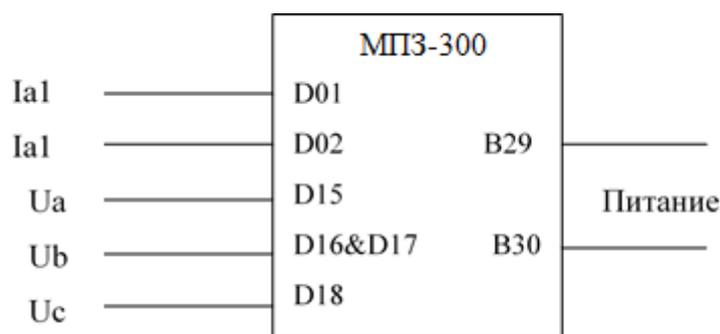


Рис.7-10

Уставка ДЗТ (А)	1Ином	2Ином	3Ином	4Ином
Рабочее значение (А)				

7.15.2 Проверка ДЗ с торможением

Подключитесь, как показано на рисунке 7-10; включите ДЗ с торможением. Установите значения в соответствии с таблицей, снимите рабочее значение и сохраните его в таблице. Для замеров параметров функции ДЗ с торможением следует подключаться к клеммам В23-В24, А17-А18, А19-А20.

Добавьте влияние второй гармоники на токи со стороны высокого напряжения (добавьте в соответствии с содержанием второй гармоники при перенапряжении возбуждения трансформатора, которое возникает при выключении разгрузки трансформатора) - это заблокирует ДЗ с торможением,

когда соотношение содержания второй гармоники и дифференциального тока больше заданного значения коэффициента торможения второй гармоники.

Рабочий ток двигателя(A)	Ином	Ином	Ином	Ином
Дифференциальный трехфазный ток Ido(A)	0.4 Ином	0.4 Ином	0.4 Ином	0.4 Ином
Тормозной ток в точке перегиба 1 (А)	0.2 Ином	0.2 Ином	0.2 Ином	0.2 Ином
Тормозной ток в точке перегиба 2 (А)	0.4 Ином	0.4 Ином	0.4 Ином	0.4 Ином
Коэффициент торможения в точке перегиба 1 (А)	0.3	0.3	0.4	0.4
Коэффициент торможения в точке перегиба 2 (А)	0.5	0.5	0.6	0.6
Коэффициент торможения второй гармоники	0.1	0.15	0.2	0.25
Рабочее значение защиты (А)				

7.15.3 Проверка функции аварийной сигнализации ДЗ

Подключитесь, как показано на рис. 7-8; включите функцию сигнализации ДЗ. Установите номинальные значения, снимите и занесите в таблицу рабочие значения.

Уставка тока сигнализации (А)	0.4 Ином	0.6 Ином	0.8 Ином	Ином
Рабочее значение тока сигнализации (А)				

8. Особые требования

- Напряжение обратной последовательности, участвующее в защите этого устройства, получается путем сложения фазных напряжений. Все органы вольтметровой блокировки по низкому напряжению принимают линейное напряжение, в случае если одно из трех линейных напряжений меньше уставки низкого напряжения, то срабатывает токовая защита.
- Данное устройство имеет защиту с обратозависимой характеристикой по 4 стандартным кривым. Если ток короткого замыкания превышает 15 раз от номинального тока, орган обратозависимой времятоковой характеристики будет срабатывать в соответствии с выдержкой времени равной току превышающий в 15 раз номинального тока.
- Перед включением устройства необходимо провести осмотр внешнего вида, чтобы убедиться, что панель не повреждена, устройство надежно заземлено, вставные крепежные винты затянуты и клеммы протянута.
- После включения устройства лампа «Работа» на панели должна мигать, а на ЖК-дисплее циклически отображаются данные о защите, измерениях и другие рабочие данные.
- Клеммы D25 ~ D28 устройства представляют собой цепи измерения постоянного тока 4 - 20мА. Во время теста источник сигнала необходимо использовать специализированное оборудование. Запрещается использовать обыкновенный тестер(опция).
- Когда устройство используется для систем с изолированной нейтралью, клеммы D07 и D08 используются в качестве входа тока нулевой последовательности. Входные аналоговые сигналы не должны превышать 2А, а ток измерения не должен быть более 6А.
- Цепи управления устройства запитываются только постоянным током. Если используется питание переменным током, оно должно быть подключено после выпрямления и фильтрации.
- Не вставляйте и не удаляйте съемные модули при включенном питании, в противном случае устройство может быть повреждено.
- Запрещается проводить тестирование устройства с подключенным первичным оборудованием.

9. Приложение 1: Назначение клемм устройства

I/O	POWER	CPU	A C																																																																																																																																																
<table border="1"> <tr><td>A01</td><td>Общий полож.</td></tr> <tr><td>A02</td><td>Полож. откл.</td></tr> <tr><td>A03</td><td>Полож. вкл.</td></tr> <tr><td>A04</td><td>Контроль вкл.</td></tr> <tr><td>A05</td><td>Контроль откл.</td></tr> <tr><td>A06</td><td>Вх. ручн. вкл.</td></tr> <tr><td>A07</td><td>Катушка вкл.</td></tr> <tr><td>A08</td><td>Вх. ручн. откл.</td></tr> <tr><td>A09</td><td>Откл. от зашгт</td></tr> <tr><td>A10</td><td>Катушка откл.</td></tr> <tr><td>A11</td><td>- КМ</td></tr> <tr><td>A12</td><td>+ КМ</td></tr> <tr><td>A13</td><td></td></tr> <tr><td>A14</td><td>Общий дист.</td></tr> <tr><td>A15</td><td>Дист. откл.</td></tr> <tr><td>A16</td><td>Дист. вкл.</td></tr> </table>	A01	Общий полож.	A02	Полож. откл.	A03	Полож. вкл.	A04	Контроль вкл.	A05	Контроль откл.	A06	Вх. ручн. вкл.	A07	Катушка вкл.	A08	Вх. ручн. откл.	A09	Откл. от зашгт	A10	Катушка откл.	A11	- КМ	A12	+ КМ	A13		A14	Общий дист.	A15	Дист. откл.	A16	Дист. вкл.	<table border="1"> <tr><td>B01</td><td>Общая точка ввода</td></tr> <tr><td>B02</td><td>Полож. выкл.</td></tr> <tr><td>B03</td><td>Полож. тележ.</td></tr> <tr><td>B04</td><td>Полож. тест. тел.</td></tr> <tr><td>B05</td><td>Полож. зазем. ножа</td></tr> <tr><td>B06</td><td>Пружина взведена</td></tr> <tr><td>B07</td><td>Газ. на откл.</td></tr> <tr><td>B08</td><td>Газ. на сигн.</td></tr> <tr><td>B09</td><td>Темпер. на откл.</td></tr> <tr><td>B10</td><td>Темпер. на сигн.</td></tr> <tr><td>B11</td><td>Резерв 10</td></tr> <tr><td>B12</td><td>Резерв 11</td></tr> <tr><td>B13</td><td>Резерв 12</td></tr> <tr><td>B14</td><td>Резерв 13</td></tr> <tr><td>B15</td><td>Резерв 14</td></tr> <tr><td>B16</td><td>Резерв 15</td></tr> </table>	B01	Общая точка ввода	B02	Полож. выкл.	B03	Полож. тележ.	B04	Полож. тест. тел.	B05	Полож. зазем. ножа	B06	Пружина взведена	B07	Газ. на откл.	B08	Газ. на сигн.	B09	Темпер. на откл.	B10	Темпер. на сигн.	B11	Резерв 10	B12	Резерв 11	B13	Резерв 12	B14	Резерв 13	B15	Резерв 14	B16	Резерв 15	<p>NET1</p> <p>NET2</p> <p>Сеть</p> <p>НАЛАДКА</p> <table border="1"> <tr><td>C01</td><td>GPS-A</td></tr> <tr><td>C02</td><td>GPS-B</td></tr> <tr><td>C03</td><td></td></tr> <tr><td>C04</td><td>COM1A</td></tr> <tr><td>C05</td><td>COM1B</td></tr> <tr><td>C06</td><td>Заземление</td></tr> <tr><td>C07</td><td>COM2A</td></tr> <tr><td>C08</td><td>COM2B</td></tr> <tr><td>C09</td><td>DCS1+</td></tr> <tr><td>C10</td><td>DCS1-</td></tr> <tr><td>C11</td><td>DCS2+</td></tr> <tr><td>C12</td><td>DCS2-</td></tr> </table>	C01	GPS-A	C02	GPS-B	C03		C04	COM1A	C05	COM1B	C06	Заземление	C07	COM2A	C08	COM2B	C09	DCS1+	C10	DCS1-	C11	DCS2+	C12	DCS2-	<table border="1"> <tr><td>D01</td><td>Ia1</td><td>Ia1'</td><td>D02</td></tr> <tr><td>D03</td><td>Ib1</td><td>Ib1'</td><td>D04</td></tr> <tr><td>D05</td><td>Ic1</td><td>Ic1'</td><td>D06</td></tr> <tr><td>D07</td><td>IO</td><td>IO'</td><td>D08</td></tr> <tr><td>D09</td><td>IA</td><td>IA'</td><td>D10</td></tr> <tr><td>D11</td><td>IC</td><td>IC'</td><td>D12</td></tr> <tr><td>D13</td><td>IO L</td><td>IO L'</td><td>D14</td></tr> <tr><td>D15</td><td>Ua</td><td>Ub</td><td>D16</td></tr> <tr><td>D17</td><td>Ub</td><td>Uc</td><td>D18</td></tr> <tr><td>D19</td><td>Ia2</td><td>Ia2'</td><td>D20</td></tr> <tr><td>D21</td><td>Ib2</td><td>Ib2'</td><td>D22</td></tr> <tr><td>D23</td><td>Ic2</td><td>Ic2'</td><td>D24</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>D25</td><td>DCSIn1+</td></tr> <tr><td>D26</td><td>DCSIn1-</td></tr> <tr><td>D27</td><td>DCSIn2+</td></tr> <tr><td>D28</td><td>DCSIn2-</td></tr> </table> <p>Ia1, Ib1, Ic1 - Токи защиты по высокой стороне Ia2, Ib2, Ic2 - Токи защиты по низкой стороне IO, IO L - Токи нулевой последовательности по высокой и низкой стороне IA, IC - измеряемые токи Ua, Ub, Uc - напряжение по высокой стороне DCSIn - 2 входа постоянного тока 4~20mA. Net1, Net2 - интерфейс ethernet COM1, COM2 - 485-интерфейс Если ваш терминал укомплектован (заказывается отдельно) источником 24В, используйте это напряжение только как вспомогательное, для дискретных сигналов.</p>	D01	Ia1	Ia1'	D02	D03	Ib1	Ib1'	D04	D05	Ic1	Ic1'	D06	D07	IO	IO'	D08	D09	IA	IA'	D10	D11	IC	IC'	D12	D13	IO L	IO L'	D14	D15	Ua	Ub	D16	D17	Ub	Uc	D18	D19	Ia2	Ia2'	D20	D21	Ib2	Ib2'	D22	D23	Ic2	Ic2'	D24	D25	DCSIn1+	D26	DCSIn1-	D27	DCSIn2+	D28	DCSIn2-
A01	Общий полож.																																																																																																																																																		
A02	Полож. откл.																																																																																																																																																		
A03	Полож. вкл.																																																																																																																																																		
A04	Контроль вкл.																																																																																																																																																		
A05	Контроль откл.																																																																																																																																																		
A06	Вх. ручн. вкл.																																																																																																																																																		
A07	Катушка вкл.																																																																																																																																																		
A08	Вх. ручн. откл.																																																																																																																																																		
A09	Откл. от зашгт																																																																																																																																																		
A10	Катушка откл.																																																																																																																																																		
A11	- КМ																																																																																																																																																		
A12	+ КМ																																																																																																																																																		
A13																																																																																																																																																			
A14	Общий дист.																																																																																																																																																		
A15	Дист. откл.																																																																																																																																																		
A16	Дист. вкл.																																																																																																																																																		
B01	Общая точка ввода																																																																																																																																																		
B02	Полож. выкл.																																																																																																																																																		
B03	Полож. тележ.																																																																																																																																																		
B04	Полож. тест. тел.																																																																																																																																																		
B05	Полож. зазем. ножа																																																																																																																																																		
B06	Пружина взведена																																																																																																																																																		
B07	Газ. на откл.																																																																																																																																																		
B08	Газ. на сигн.																																																																																																																																																		
B09	Темпер. на откл.																																																																																																																																																		
B10	Темпер. на сигн.																																																																																																																																																		
B11	Резерв 10																																																																																																																																																		
B12	Резерв 11																																																																																																																																																		
B13	Резерв 12																																																																																																																																																		
B14	Резерв 13																																																																																																																																																		
B15	Резерв 14																																																																																																																																																		
B16	Резерв 15																																																																																																																																																		
C01	GPS-A																																																																																																																																																		
C02	GPS-B																																																																																																																																																		
C03																																																																																																																																																			
C04	COM1A																																																																																																																																																		
C05	COM1B																																																																																																																																																		
C06	Заземление																																																																																																																																																		
C07	COM2A																																																																																																																																																		
C08	COM2B																																																																																																																																																		
C09	DCS1+																																																																																																																																																		
C10	DCS1-																																																																																																																																																		
C11	DCS2+																																																																																																																																																		
C12	DCS2-																																																																																																																																																		
D01	Ia1	Ia1'	D02																																																																																																																																																
D03	Ib1	Ib1'	D04																																																																																																																																																
D05	Ic1	Ic1'	D06																																																																																																																																																
D07	IO	IO'	D08																																																																																																																																																
D09	IA	IA'	D10																																																																																																																																																
D11	IC	IC'	D12																																																																																																																																																
D13	IO L	IO L'	D14																																																																																																																																																
D15	Ua	Ub	D16																																																																																																																																																
D17	Ub	Uc	D18																																																																																																																																																
D19	Ia2	Ia2'	D20																																																																																																																																																
D21	Ib2	Ib2'	D22																																																																																																																																																
D23	Ic2	Ic2'	D24																																																																																																																																																
D25	DCSIn1+																																																																																																																																																		
D26	DCSIn1-																																																																																																																																																		
D27	DCSIn2+																																																																																																																																																		
D28	DCSIn2-																																																																																																																																																		
<table border="1"> <tr><td>A17</td><td>Откл. от заш. 1</td></tr> <tr><td>A18</td><td>Откл. от заш. 1</td></tr> <tr><td>A19</td><td>Откл. от заш. 2</td></tr> <tr><td>A20</td><td>Откл. от заш. 2</td></tr> <tr><td>A21</td><td>Откл. от заш. 3</td></tr> <tr><td>A22</td><td>Откл. от заш. 3</td></tr> <tr><td>A23</td><td>Откл. от заш. 4</td></tr> <tr><td>A24</td><td>Откл. от заш. 4</td></tr> <tr><td>A25</td><td>Откл. от заш. 5</td></tr> <tr><td>A26</td><td>Откл. от заш. 5</td></tr> <tr><td>A27</td><td>Откл. от заш. 6</td></tr> <tr><td>A28</td><td>Откл. от заш. 6</td></tr> <tr><td>A29</td><td>Откл. от заш. 7</td></tr> <tr><td>A30</td><td>Откл. от заш. 7</td></tr> <tr><td>A31</td><td>Откл. от заш. 8</td></tr> <tr><td>A32</td><td>Откл. от заш. 8</td></tr> </table>	A17	Откл. от заш. 1	A18	Откл. от заш. 1	A19	Откл. от заш. 2	A20	Откл. от заш. 2	A21	Откл. от заш. 3	A22	Откл. от заш. 3	A23	Откл. от заш. 4	A24	Откл. от заш. 4	A25	Откл. от заш. 5	A26	Откл. от заш. 5	A27	Откл. от заш. 6	A28	Откл. от заш. 6	A29	Откл. от заш. 7	A30	Откл. от заш. 7	A31	Откл. от заш. 8	A32	Откл. от заш. 8	<table border="1"> <tr><td>B17</td><td>Резерв 16</td></tr> <tr><td>B18</td><td>Резерв 17</td></tr> <tr><td>B19</td><td>Резерв 18</td></tr> <tr><td>B20</td><td>Резерв 19</td></tr> <tr><td>B21</td><td>Обслуживание</td></tr> <tr><td>B22</td><td>+24В</td></tr> <tr><td>B23</td><td>Общ. дискретный</td></tr> <tr><td>B24</td><td>Срабатывание</td></tr> <tr><td>B25</td><td>Неисправность</td></tr> <tr><td>B26</td><td>Обрыв цепей</td></tr> <tr><td>B27</td><td>Потеря питания</td></tr> <tr><td>B28</td><td>Потеря питания</td></tr> <tr><td>B29</td><td>Питание +</td></tr> <tr><td>B30</td><td>Питание -</td></tr> <tr><td>B31</td><td></td></tr> <tr><td>B32</td><td>Заземление</td></tr> </table>	B17	Резерв 16	B18	Резерв 17	B19	Резерв 18	B20	Резерв 19	B21	Обслуживание	B22	+24В	B23	Общ. дискретный	B24	Срабатывание	B25	Неисправность	B26	Обрыв цепей	B27	Потеря питания	B28	Потеря питания	B29	Питание +	B30	Питание -	B31		B32	Заземление																																																																																		
A17	Откл. от заш. 1																																																																																																																																																		
A18	Откл. от заш. 1																																																																																																																																																		
A19	Откл. от заш. 2																																																																																																																																																		
A20	Откл. от заш. 2																																																																																																																																																		
A21	Откл. от заш. 3																																																																																																																																																		
A22	Откл. от заш. 3																																																																																																																																																		
A23	Откл. от заш. 4																																																																																																																																																		
A24	Откл. от заш. 4																																																																																																																																																		
A25	Откл. от заш. 5																																																																																																																																																		
A26	Откл. от заш. 5																																																																																																																																																		
A27	Откл. от заш. 6																																																																																																																																																		
A28	Откл. от заш. 6																																																																																																																																																		
A29	Откл. от заш. 7																																																																																																																																																		
A30	Откл. от заш. 7																																																																																																																																																		
A31	Откл. от заш. 8																																																																																																																																																		
A32	Откл. от заш. 8																																																																																																																																																		
B17	Резерв 16																																																																																																																																																		
B18	Резерв 17																																																																																																																																																		
B19	Резерв 18																																																																																																																																																		
B20	Резерв 19																																																																																																																																																		
B21	Обслуживание																																																																																																																																																		
B22	+24В																																																																																																																																																		
B23	Общ. дискретный																																																																																																																																																		
B24	Срабатывание																																																																																																																																																		
B25	Неисправность																																																																																																																																																		
B26	Обрыв цепей																																																																																																																																																		
B27	Потеря питания																																																																																																																																																		
B28	Потеря питания																																																																																																																																																		
B29	Питание +																																																																																																																																																		
B30	Питание -																																																																																																																																																		
B31																																																																																																																																																			
B32	Заземление																																																																																																																																																		

Рис. 1 Задняя панель устройства МПЗ-300

10. Приложение 2: Типовая схема подключения

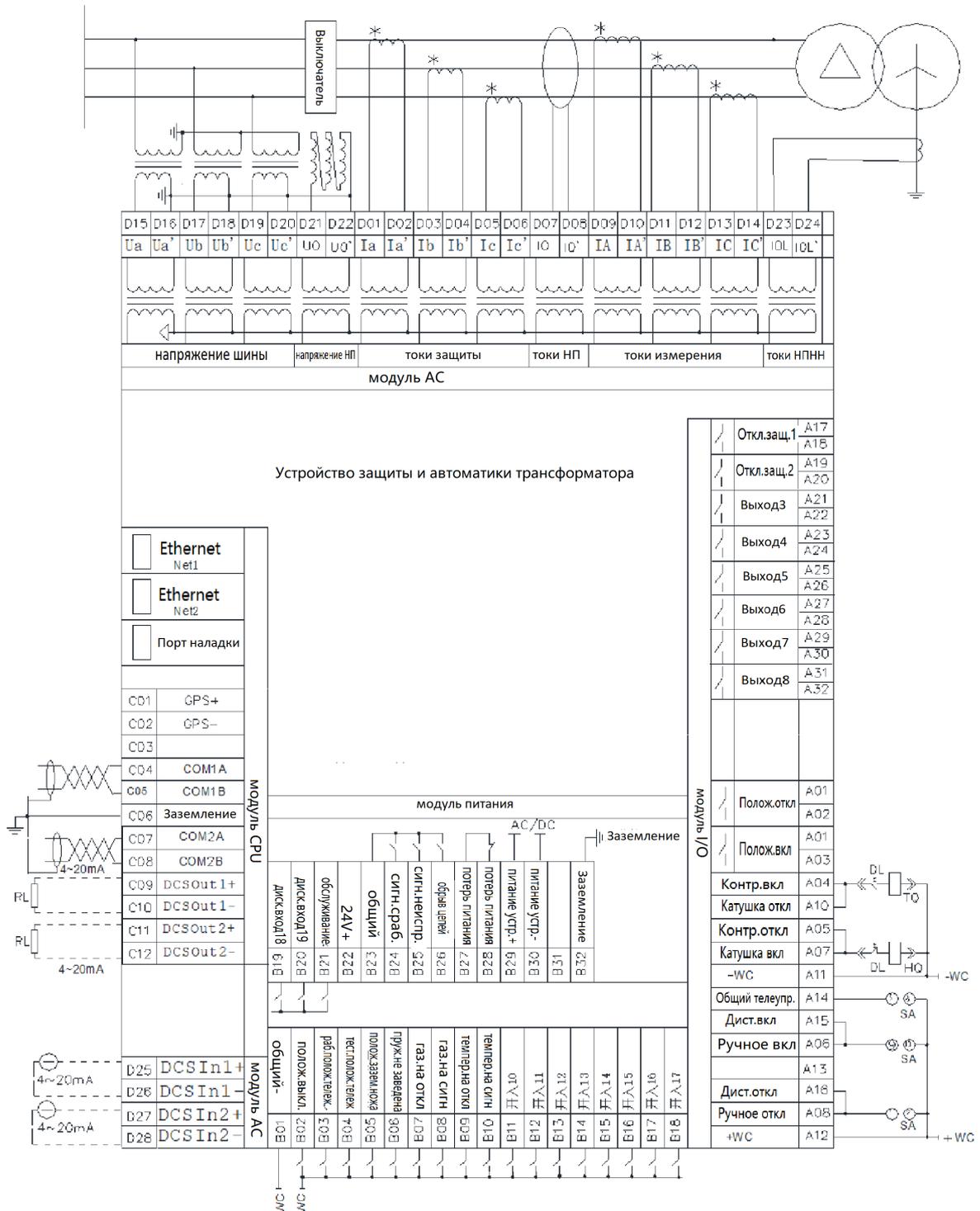


Рис.2 Типовая схема подключения устройства МПЗ-300

SA – переключатель включения и отключения. Если контакт 5-6 в положении замкнуто, то устройство находится в режиме дистанционного управления. Если контакт 9-10 в положении замкнуто, то устройство находится в положении ручного включения. Если контакт 1-2 в положении замкнуто, устройство в положения ручного отключения. На рисунке показано схема подключения ТН по схеме «звезда». Если на объекте схема подключения ТН по схеме «треугольник», то D15 и D20 подключаются к фазе А, клеммы D16 и D17 подключаются к фазе В, а клеммы D18 и D19 подключаются к фазе С

11. Приложение 3: Цепи управления устройства МПЗ-300

В традиционной схеме управления обычно используются цепи пуска по току, и цепи удержания по напряжению достигает блокировки от многократного включения. В этом случае необходимо выбрать реле блокировки от многократного включения в соответствии с током цепи отключения и включения выключателя. Универсальность данной схемы плохая, а для выключателя с маленьким током отключения, (например, выключатель 10 кВ немецкой компании AEG, ток отключения не более 0,2 А), часто бывает трудно достичь. Чтобы упростить схему, облегчить окончательную конструкцию и улучшить универсальность продукта, мы ввели новую схему управления, как показано на ниже рисунке.

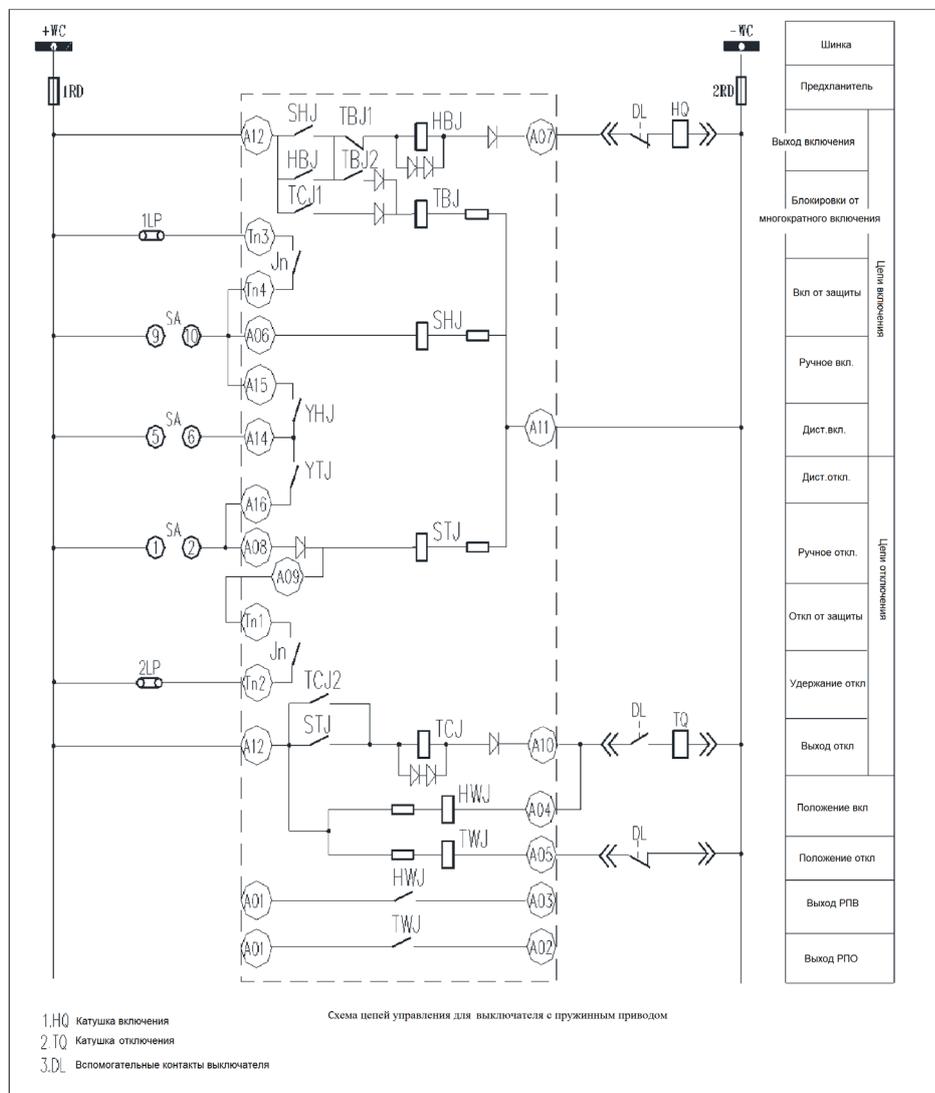


Рис.3 Принципиальная схема цепей управления для выключателя с пружинным приводом

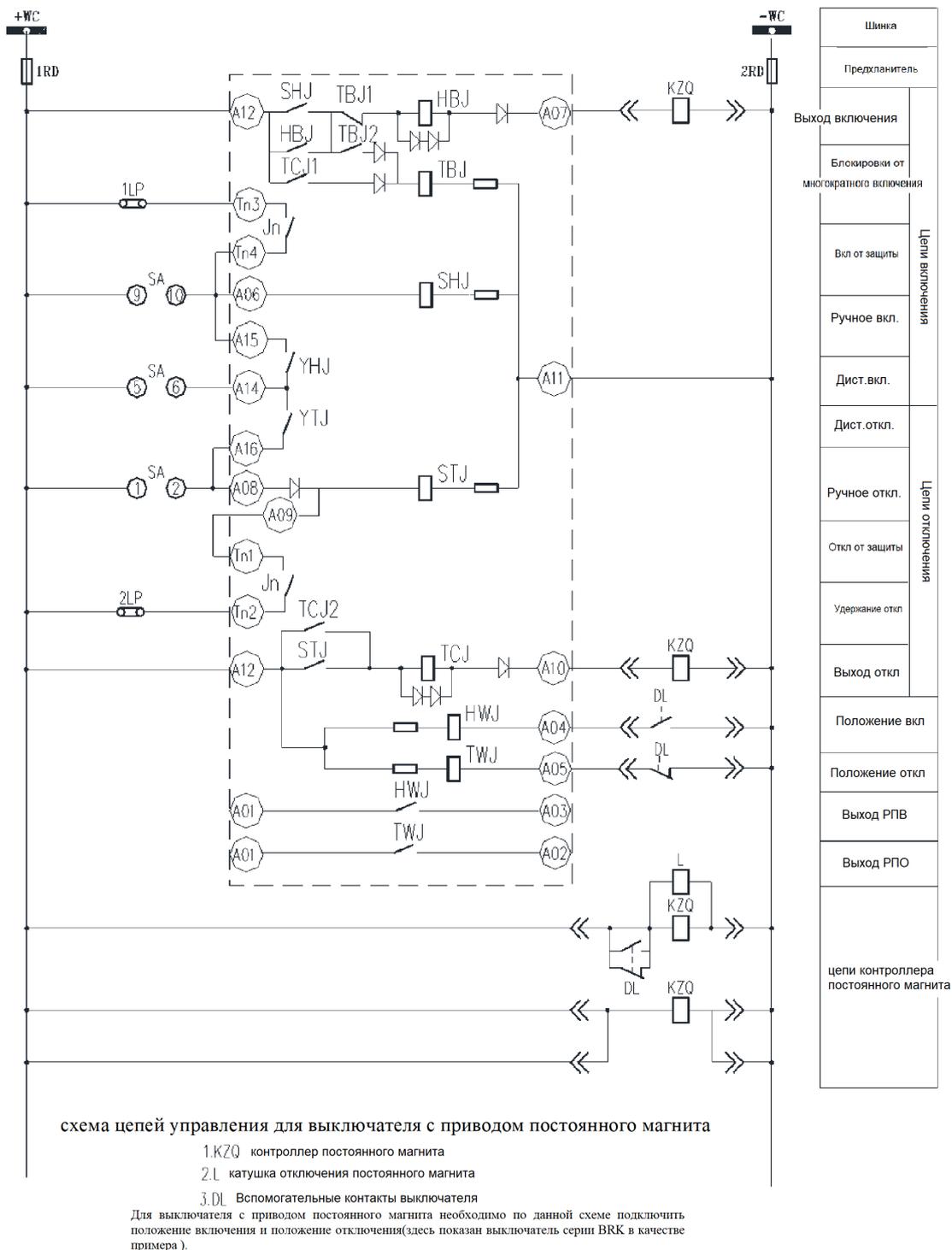


Рис.4 Принципиальная схема цепей управления для выключателя с «магнитной защелкой»

На рисунке, SA – переключатель включения и отключения.

Если контакт 5-6 находится в замкнутом положении, то устройство находится в режиме дистанционного управления. В этом случае возможно дистанционно включить и отключить выключатель.

Если контакт 9-10 в замкнутом положении, то устройство находится в положении ручного включения. Если контакт 1-2 в замкнутом положении, устройство находится в положения ручного отключения.

① примечание: Пунктирная рамка - это внутренние цепи данного устройства.

Клеммы Tn1 и Tn2, соответствующие реле защиты Jn, определяются соответствующим программным ключом защитного выхода устройства, Jn может быть любым одним или несколькими защитными выходами 1-8.

Независимо от местного управления или дистанционного управления, предпосылка появления скачка заключается в том, что клемма A06 устройства и + WC всегда подключены. После ручного или дистанционного включения, если в это время если возникает короткого замыкания, защита будет отключать выключатель, хотя клемма A06 устройства подключена к + WC, но цепи включения отключены контактом ТВ11, поэтому не будет многократного включения, что эффективно предотвращает скачок выключателя.