

Утверждён

НПЦМ.436112.002РЭ - ЛУ

ИСТОЧНИК ВОЗБУЖДЕНИЯ НЕЙТРАЛИ

ИВН 02

Руководство по эксплуатации

НПЦМ.436112.002РЭ



ООО Научно-производственный центр «**МИРОНОМИКА**»
620078, Россия, г. Екатеринбург, ул. Вишневая, д. 46, офис 403
Тел/факс: (343) 383-40-84(85)
E-mail: miromomika@mail.ru, Web: www.miromomika.ru

Содержание

1 Описание и работа прибора	4
1.1 Назначение прибора	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав прибора	6
1.4 Устройство и работа прибора	7
1.4.1 Органы управления, индикации и защиты прибора.....	7
1.4.2 Устройство.....	7
1.4.3 Работа прибора	10
1.4.4 Конструкция прибора.....	10
1.5 Маркировка и пломбирование	11
1.6 Упаковка	11
2 Использование прибора по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2. Меры безопасности.....	12
2.3 Подготовка прибора к работе	13
2.4 Использование прибора	14
2.4.6 Особенности эксплуатации прибора.....	16
3 Техническое обслуживание прибора	16
4 Гарантии и текущий ремонт прибора	17
5 Транспортирование и хранение прибора	17
6 Утилизация	17
Приложение А Схема подключения прибора ИВН 02 к сети 6 (10) кВ	18
Приложение Б Габаритный чертеж	19
Приложение В Перечень принятых сокращений	20
Приложение Г Ссылочные нормативные документы	21

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы источника возбуждения нейтрали ИВН 02 (именуемого в дальнейшем «прибор»), а также является руководством по техническому обслуживанию прибора персоналом служб, занимающихся его эксплуатацией. Техническое обслуживание и ремонт прибора должны проводить лица, имеющие подготовку на уровне среднего технического образования в области промышленной радиотехники и навыки проведения электромонтажных работ.

Изготовление, контроль, проверка и приемка на предприятии-изготовителе прибора проводятся согласно НПЦМ.436112.002ТУ.

ВНИМАНИЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕЗАЗЕМЛЕННОГО ПРИБОРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПО СООБРАЖЕНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ!

1 Описание и работа прибора

1.1 Назначение прибора

1.1.1 Прибор предназначен для создания в заземленной через дугогасящий реактор нейтрали кабельной сети с напряжением от 6 до 35 кВ регулируемого тока, обтекающего контур нулевой последовательности сети, с целью обеспечения функционирования авторегуляторов типа ПАРК 01, ПАРК 02. Прибор обеспечивает ввод тока возбуждения через обмотку управления ДГР (типа РДМР-300/6) в нормальном режиме работы электрической сети.

1.1.2 Прибор выполняет следующие функции:

- задаёт в ручном режиме реактивный ток обмотки управления ДГР в диапазоне от 0,5 до 3,0 А с дискретом 0,5 А;

- выключает реактивный ток в обмотке управления ДГР при возникновении однофазного замыкания на землю или повышения напряжения нейтрали более чем на 30 % $U_{ф}$ по внешней команде;

- уменьшает (увеличивает) в 2 раза реактивный ток обмотки управления ДГР по внешней команде управления из авторегулятора;
- создаёт (на передней панели) световую индикацию наличия питающего напряжения;
- создаёт (на передней панели) световую индикацию наличия тока в цепи обмотки управления ДГР.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Прибор, в зависимости от аппаратного состава системы компенсации емкостных токов, сопрягается по внешним командам управления со следующими приборами:

- ПАРК 01, ПАРК 02 по команде на отключение при ОЗНЗ.

Параметры входного сигнала:

- напряжение 6 В с постоянным током не более 20 мА для нормального режима работы сети;
- напряжение 0 В для режима ОЗНЗ.

При наличии на выходе авторегулятора электронного реле (ПАРК 01, ПАРК 02) в соответствии со схемой приложения А используется внутренний источник постоянного напряжения;

- ПАРК 01, ПАРК 02 по команде на уменьшение (увеличение) в 2 раза уровня возбуждения. Параметры входных сигналов – «сухие» контакты реле для коммутации напряжения плюс 27 В постоянного тока 10 мА.

1.2.2 Питание прибора осуществляется от сети собственных нужд подстанции напряжением переменного тока $220 \pm 10\%$ с частотой от 48 до 63 Гц.

Потребляемая реактивная мощность от сети СН не должна быть более 750 вар.

Фазы А, В или С выбираются, исходя из условия обеспечения правильного формирования команд авторегулятором.

1.2.3 Габариты прибора (350×254×180) мм. Габаритный чертёж прибора приведен в приложении Б.

1.2.4 Масса прибора не более 20 кг.

1.2.5 Прибор удовлетворяет требованиям по стойкости к климатическим воздействиям для исполнения УХЛ группы размещения 4.2 по ГОСТ 15150.

Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 17516.1 для группы М4 механического исполнения.

Прибор имеет степень защиты – IP40 по ГОСТ 14254.

1.2.6 Прибор имеет общепромышленное исполнение для установки на щите подстанции в закрытом, отапливаемом помещении:

- температура окружающего воздуха при эксплуатации от 1 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре окружающего воздуха 25 °С должно быть не более 80 %;
- рабочее значение атмосферного давления от 650 до 800 мм рт. ст.;
- предельное значение запылённости окружающей среды должно быть не более 50 мг/м³.

1.3 Состав прибора

1.3.1 В комплект поставки прибора входят:

- источник возбуждения нейтралы ИВН 02 НПЦМ.436112.002 – 1шт;
- руководство по эксплуатации НПЦМ.436112.002РЭ – 1шт;
- паспорт НПЦМ.436112.002ПС – 1шт;
- ведомость эксплуатационных документов НПЦМ.436112.002ВЭ – 1шт.

1.3.2 При одновременной поставке более двух приборов одному потребителю возможно сокращение количества поставляемых РЭ.

1.4 Устройство и работа прибора

1.4.1 Органы управления, индикации и защиты прибора

1.4.1.1 Прибор имеет следующие органы управления, индикации и защиты:

- переключатель питания **СЕТЬ** и светодиод индикации наличия питающего напряжения;

- переключатель **РЕГУЛИРОВКА ТОКА** для установки требуемой величины реактивного тока обмотки управления ДГР со светодиодом для индикации наличия тока в обмотке. Светодиод подсвечивается зеленым цветом при полном выходном токе и желтым (красным) – при половинном;

- минитумблер **УМЕНЬШЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ** для регулирования напряжения вторичной обмотки трансформатора развязки (в ручном режиме);

- гнезда для косвенного измерения тока возбуждения **КОНТРОЛЬ ТОКА**;

- **ПРЕДОХРАНИТЕЛИ 220 В 10 А.**

1.4.2 Устройство

1.4.2.1 На рисунке 1 приведена функциональная схема прибора.

1.4.2.2 «**Трансформатор развязки**» обеспечивает гальваническую развязку вторичных цепей ДГР от сети собственных нужд, которая осуществляет питание прибора. Кроме того, за счет возможности использования напряжения с части вторичной обмотки этого трансформатора расширяется диапазон регулирования тока возбуждения.

1.4.2.3 «**Источник вторичного питания + 12 В**» обеспечивает питание схемы управления величиной тока возбуждения и схемы индикации сети и контроля тока возбуждения.

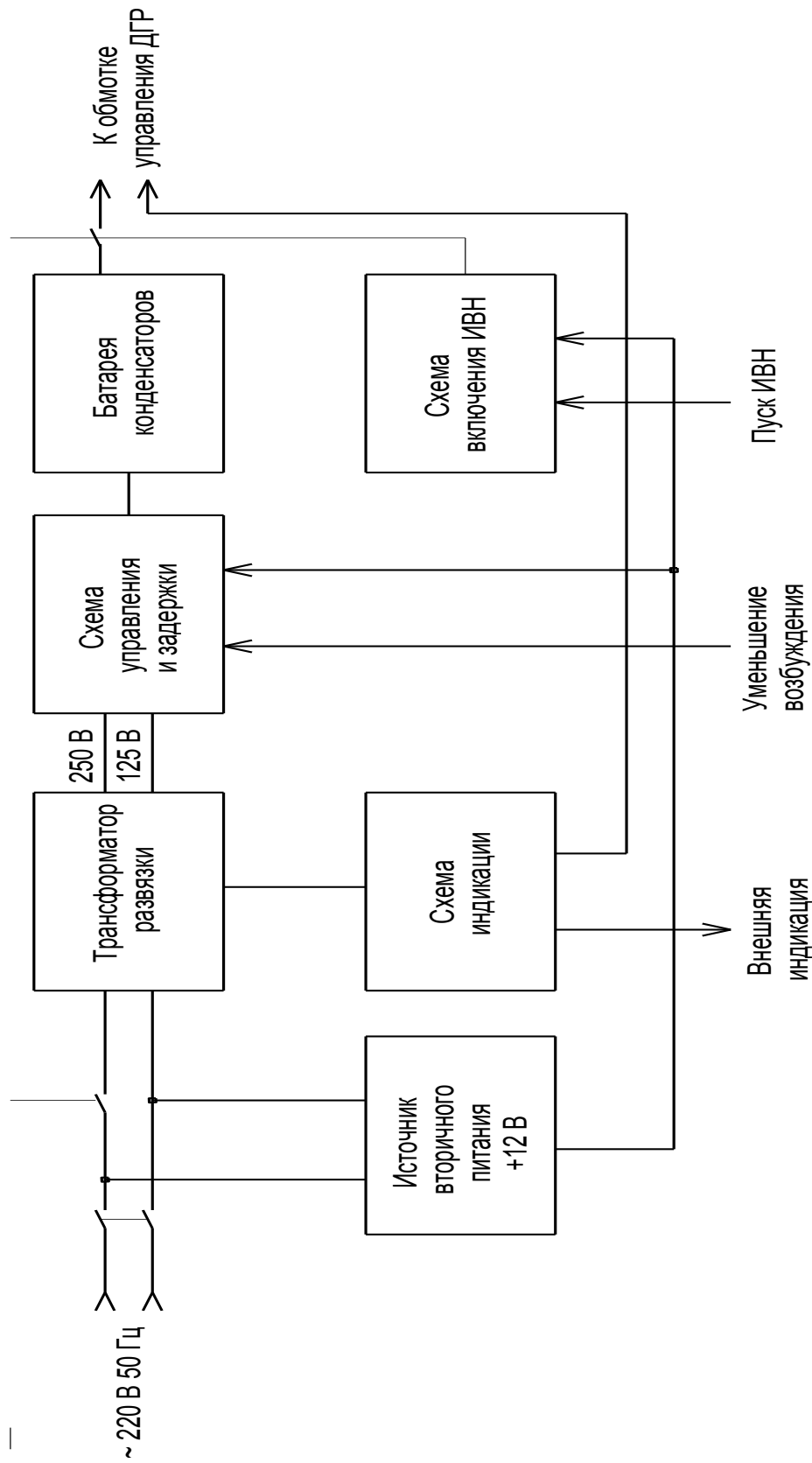


Рисунок 1 – Функциональная схема прибора

1.4.2.4 «**Схема индикации**» отражает включение прибора и наличие тока в нагрузке (ДГР).

Напряжение 220 ± 10 % с частотой от 48 до 63 Гц подается на «Источник вторичного питания + 12 В» сразу после включения, обеспечивая питанием всю низковольтную часть схемы прибора. Высоковольтная часть получает питание только после подачи управляющего сигнала с авторегулятора.

«Схема индикации», отражая наличие напряжения сети и тока возбуждения, позволяет вольтметром переменного тока косвенно проконтролировать на гнездах КОНТРОЛЬ ТОКА приборной панели наличие тока в первичной обмотке (напряжение на гнездах не более 1,5 В переменного тока).

Имеется отдельный выход для подключения внешнего светодиода индикации тока в нагрузке.

1.4.2.5 Коммутатор обмоток, коммутируя обмотки трансформатора развязки, расширяет пределы регулирования тока путем подачи управляющего сигнала на соответствующую схему управления и задержки. Выбор осуществляется авторегулятором или вручную.

1.4.2.6 «**Схема управления и задержки**» осуществляет исполнение команды с коммутатора обмоток. Подключение батареи конденсаторов к выбранной обмотке происходит через время задержки (300 ± 50) мс после включения переключателя приборной панели СЕТЬ и подачи управляющего сигнала. Аналогичная задержка происходит и во время работы с нагрузкой при переключении коммутатора обмоток.

1.4.2.7 «**Батарея конденсаторов**» общей емкостью 30 мкФ разбита на пять групп. Коммутация групп осуществляется вручную переключателем РЕГУЛИРОВКА ТОКА приборной панели, что позволяет изменить емкость и, соответственно, ток в нагрузке.

1.4.2.8 «**Схема включения ИВН**» осуществляет пуск прибора.

1.4.3 Работа прибора

1.4.3.1 Прибор является источником реактивного тока, подаваемого в обмотку управления ДГР типа РДМР-300/6 для получения сигнала, используемого для работы устройств автоматической резонансной настройки дугогасящих реакторов. Прибор представляет собой трансформатор гальванической развязки сети собственных нужд подстанции и вторичных цепей ДГР с токоограничивающим элементом. В качестве токоограничивающего элемента использована батарея конденсаторов. Батарея разбита на пять секций: первая - 14 мкФ, вторая - 6 мкФ, остальные три - по 4 мкФ. Секции коммутируются переключателем для получения ступенчатой регулировки емкостного тока. Имеется возможность снятия возбуждающего напряжения с отвода вторичной обмотки трансформатора развязки, что расширяет диапазон регулирования тока в ручном режиме установки тока возбуждения и обеспечивает уменьшение (увеличение) в 2 раза величины реактивного тока дополнительной обмотки ДГР по команде управления от авторегулятора.

ВНИМАНИЕ: УВЕЛИЧЕНИЕ ТОКА ВОЗБУЖДЕНИЯ ПО КОМАНДЕ ОТ АВТОРЕГУЛЯТОРА НЕВОЗМОЖНО ПРИ ВЕРХНЕМ ПОЛОЖЕНИИ МИНИТУМБЛЕРА «УМЕНЬШЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ».

1.4.4 Конструкция прибора

1.4.4.1 Прибор конструктивно выполнен в виде блока с органами индикации и управления на передней панели и соединителями на нижней. На нижней панели расположена клемма заземления.

1.4.4.2 Внутри корпуса находится плата с электрорадиоизделиями, трансформатор развязки и монтажный жгут, соединяющий между собой органы индикации и управления, плату с элементами, трансформатор развязки и соединители.

1.4.4.3 Корпус прибора сварной, покрыт порошковой эмалью, состоит из четырех частей: фальшпанель с обозначениями органов управления и индикации, собственно корпуса, задней крышки и четырех планок, предназначенных для крепления прибора на щите.

1.4.3.4 Соединителями ХТ для подключения внешних цепей к прибору служат клеммы WAGO 236-401.

1.4.3.5 Прибор крепится к щиту подстанции при помощи болтов М6.

1.4.3.6 Конструкция прибора исключает возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Прибор снабжается фирменной планкой, расположенной около соединителей, на которой нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- сокращенное обозначение;
- заводской номер;
- масса прибора кг.

1.5.2 Пломбирование прибора не производится.

1.6 Упаковка

1.6.1 При поставках прибор упаковывается в картонную коробку. В коробку вкладываются также эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки, согласно подраздела 1.3.

1.6.2 Штабелирование упакованных приборов не допускается.

2 Использование прибора по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатацию прибора проводить в строгом соответствии требованиям подраздела 1.2.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К работам по эксплуатации прибора допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок.

2.2.2 При подготовке к работе и эксплуатации прибора должны соблюдаться требования «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.2.3 Подключение соединителя к прибору следует производить при отсутствии напряжения питания прибора.

2.2.4 При эксплуатации корпус прибора должен быть заземлен. Для обеспечения надежного заземления соединить шпильку на нижней стороне корпуса с заземленными конструкциями или контуром заземления проводом сечением не менее 2 мм^2 минимально возможной длины.

2.3 Подготовка прибора к работе

2.3.1 Проведите монтаж прибора согласно разметки крепления к щиту приведённой на рисунке 2. Прибор монтировать у основания щита или панели,

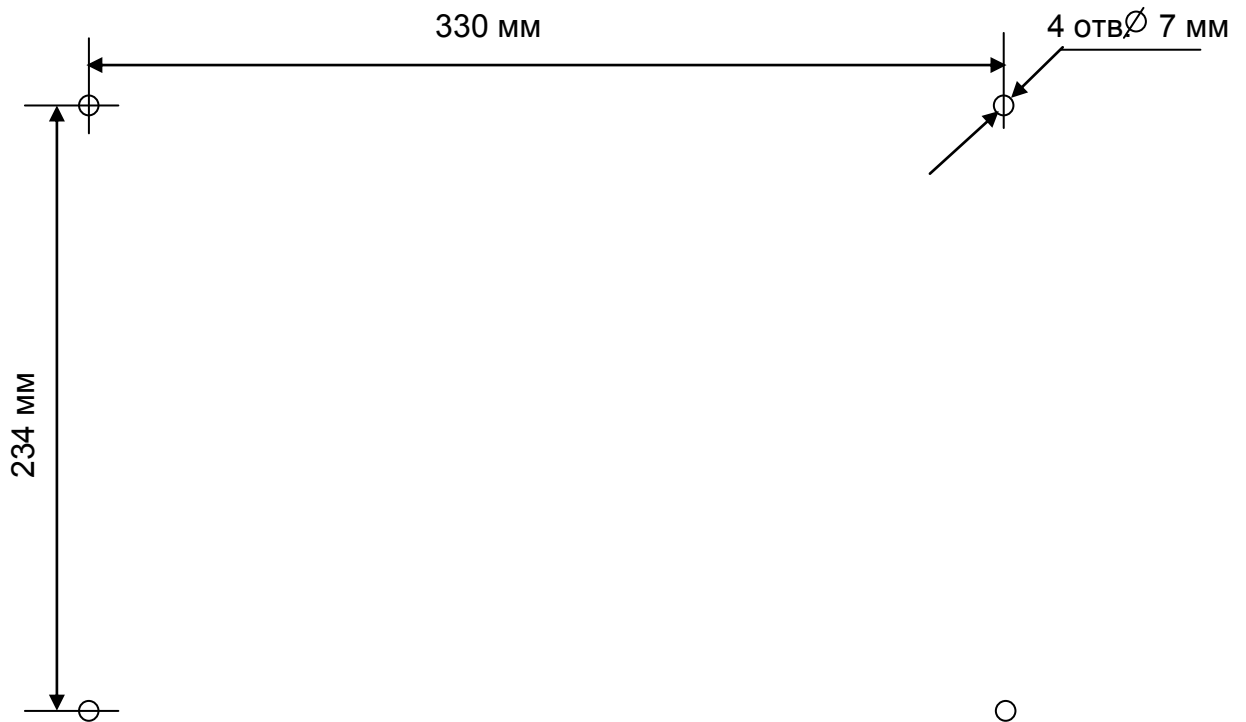


Рисунок 2 – Разметка щита для крепления прибора

2.3.2 Условия установки прибора (параметры дополнительной обмотки ДГР, требуемая величина тока возбуждения) определяются организацией, проводящей пусконаладочные работы по системе автоматической компенсации емкостных токов, на этапе исследования сети по специальной методике.

2.3.3 Проведите измерение естественной асимметрии сети в условиях резонанса перед подключением прибора. Для этого проведите измерение фазных напряжений на НТМИ и напряжения 3U₀. Постройте треугольник напряжений. Определите направление вектора естественной асимметрии. Фазу напряжения питания прибора выбирайте так, чтобы вектор суммарной асимметрии совпадал с вектором естественной асимметрии (вектор искусственной асимметрии в резонансе ортогонален фазному напряжению питания прибора).

- 2.3.4 Установите исходное положение органов управления:
- переключатель питания СЕТЬ - в положение «0», светодиод индикации – не горит;
 - переключатель РЕГУЛИРОВКА ТОКА – в положение «1», светодиод индикации – не горит;
 - минитумблер УМЕНЬШЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ - вниз.
- 2.3.5 Подключить внешние цепи к прибору в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.

2.4 Использование прибора

2.4.1 Настройте КНПС в резонанс по естественной асимметрии сети в ручном режиме. Включите питание авторегулятора. Включите прибор, переведя тумблер СЕТЬ на передней панели в верхнее положение. При этом должен загореться светодиод СЕТЬ. Подстройте КНПС в резонанс по максимуму напряжения на сигнальной обмотке ДГР. Зафиксируйте полученное значение.

Переключателем РЕГУЛИРОВКА ТОКА добейтесь значения величины напряжения на сигнальной обмотке ДГР в диапазоне от 3,5 до 12 В, но не менее трехкратной величины напряжения смещения от зафиксированного значения естественной асимметрии.

Проверьте условие резонанса. При необходимости повторите регулировку величины токоограничивающей емкости.

2.4.2 Проверьте функционирование системы автоматической компенсации емкостных токов. При необходимости подберите фазу опорного напряжения для правильного формирования команд авторегулятора. Проверку функционирования системы автокомпенсации производите путем расстройки контура в обе стороны в ручном режиме и автоматической настройки в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации на соответствующий регулятор.

2.4.3 Проверьте правильное функционирование и подключение прибора к требуемой фазе сети собственных нужд в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.

Критерием правильного функционирования является то, что максимальное значение $3U_0$ в резонансе должно находиться в диапазоне от 3,5 до 12 В.

2.4.4 Проведите проверку функционирования используемых в работе средств управления возбуждением путем подачи на вход авторегулятора необходимых уровней напряжения $3U_0$ в соответствии с инструкцией по эксплуатации на соответствующий авторегулятор.

2.4.5 По окончании работ выключите прибор переключателем СЕТЬ, установите исходное положение органов управления.

Примечание – В случае отсутствия свечения индикаторов СЕТЬ и РЕГУЛИРОВКА ТОКА при включенном переключателе СЕТЬ необходимо:

- выключить переключатель СЕТЬ;
- проверить исправность предохранителей.

В случае перегорания предохранителей допускается однократная их замена с повторным включением переключателя СЕТЬ.

В случае повторного перегорания предохранителей прибор снимается с эксплуатации и направляется на ремонт предприятию - изготовителю.

Для снятия прибора с эксплуатации необходимо:

- отключите сетевой автомат питания прибора $220 \pm 10 \%$ с частотой от 48 до 63 Гц;
- отстыкуйте от клемм прибора подведённые провода;
- снимите прибор.

При исправных предохранителях проконтролируйте наличие переменного напряжения $220 \pm 10 \%$ с частотой от 48 до 63 Гц между клеммами ХТ11 и ХТ12 прибора.

2.4.6 Особенности эксплуатации прибора

2.4.6.1 В нормальном режиме работы сети прибор не требует каких-либо действий со стороны электротехнического персонала подстанции.

2.4.6.2 Контроль работы прибора осуществлять по индикации светодиодов на передней панели прибора.

2.4.6.3 При использовании в составе автоматической системы компенсации емкостных токов с авторегуляторами типа ПАРК 01, ПАРК 02 контроль функционирования прибора осуществлять средствами авторегулятора с выдачей информации о неисправности в систему телеконтроля.

3 Техническое обслуживание прибора

3.1 При техническом обслуживании прибора необходимо соблюдать требования пп. 2.2.1, 2.2.2 настоящего РЭ.

3.2 При появлении в сети однофазного замыкания на землю работы по наладке и проверке прибора должны быть прекращены.

3.3 Текущую эксплуатацию, профилактическое обслуживание и ремонт прибора производит персонал релейной службы, который должен быть ознакомлен с настоящим РЭ.

3.4 Подключение соединителей или замену предохранителей следует производить при снятых входных напряжениях.

3.5 После транспортирования прибора в условиях отрицательных температур его необходимо выдержать при температуре эксплуатации не менее 4 часов.

3.6 Проверку работоспособности проводить путем подачи управляющих сигналов с авторегулятора, подключенного к прибору по схеме в соответствии с РЭ на авторегулятор.

При отсутствии реакции на команды – нет свечения светодиода РЕГУЛИРОВКА ТОКА, не уменьшается ток после включения тумблера УМЕНЬШЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ – прибор снимается с эксплуатации и направляется на ремонт предприятию-изготовителю.

3.7 Техническое обслуживание заключается в периодическом (1 раз в месяц) протирании прибора ветошью от пыли и выполнении 1 раз в месяц проверок по п. 3.6 настоящего РЭ.

4 Гарантии и текущий ремонт прибора

4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует сохранность эксплуатационных характеристик прибора в течение 3 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет с даты изготовления прибора.

4.2 Прибор, в случае отказа, подлежит отправке на предприятие – изготовитель для восстановления его работоспособности.

4.3 Восстановление работоспособности прибора производится на предприятии-изготовителе. В течение гарантийного срока прибор ремонтируется либо заменяется на новый. По истечению срока гарантии ремонт прибора осуществляется по договору с предприятием-изготовителем.

4.4 Допускается замена предохранителей в цепях питания специально подготовленным персоналом служб, занимающихся эксплуатацией прибора.

5 Транспортирование и хранение прибора

5.1 Транспортирование прибора допускается в закрытом наземном и воздушном транспорте при следующих климатических условиях:

- температура воздуха – от минус 50 до плюс 50 °С;
- влажность воздуха – не более 98% при плюс 25 °С.

5.2 Прибор должен храниться в складских помещениях при следующих климатических условиях:

- температура воздуха – от минус 10 до плюс 40 °С;
- влажность воздуха – не более 80 % при плюс 25 °С.

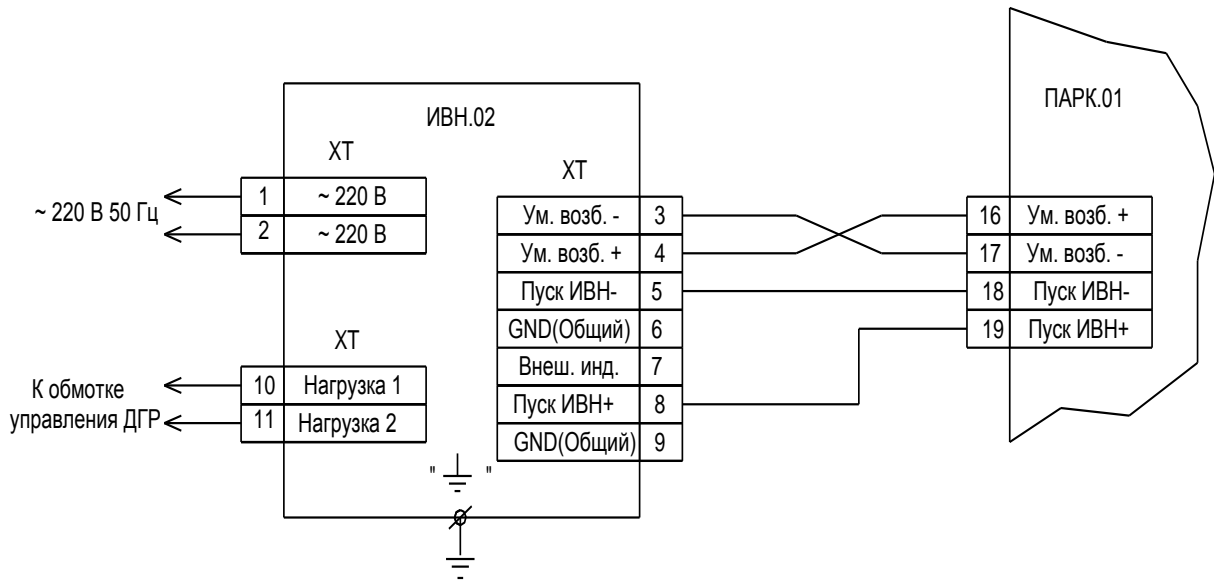
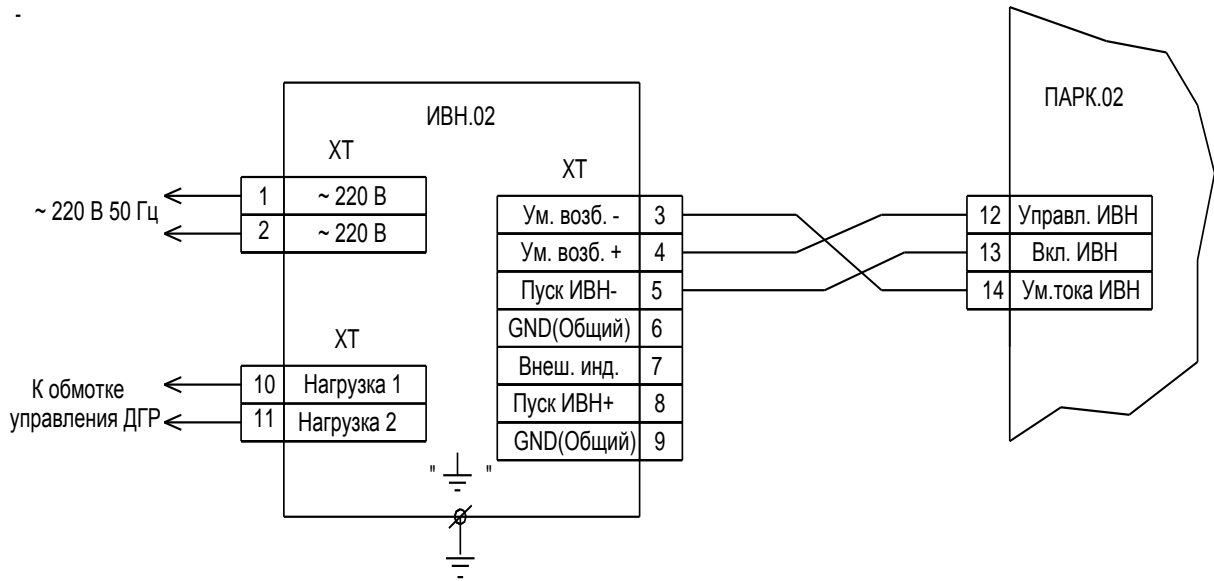
6 Утилизация

6.1 Особых требований к утилизации прибора не предъявляется. Корпус и сердечник трансформатора направляются в лом черных металлов, обмотка – в лом цветных металлов.

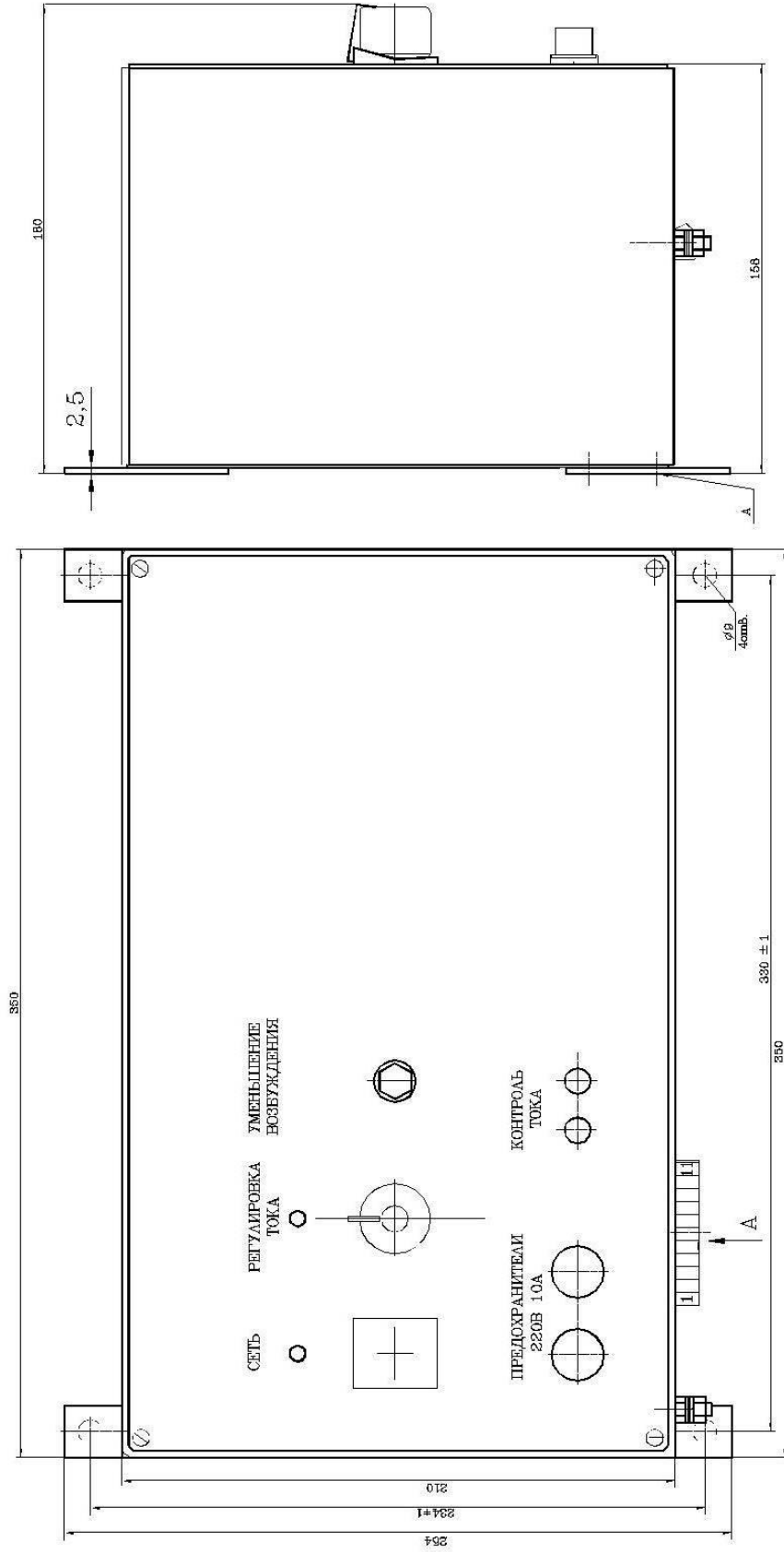
Приложение А

(обязательное)

Схема подключения прибора ИВН 02 к сети 6 (10) кВ
(при возбуждении КНПС от устройств ПАРК 01, ПАРК 02)



Приложение Б
(справочное)
Габаритный чертеж



НПЦМ.436112.002РЭ

Приложение В
(справочное)

Перечень принятых сокращений

ДГР – дугогасящий реактор.

КНПС – контур нулевой последовательности сети.

ОЗНЗ – однофазное замыкание на землю.

СН – собственные нужды.

Uф – фазное напряжение.

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г 1 - Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.2.5
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим воздействующим факторам.	1.2.5
ГОСТ 14254- 96	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. (Код IP)	1.2.5

