

Республика Беларусь
ООО “МНПП “Электроприбор”

ИНДИКАТОРЫ ПЕРЕГРУЗКИ РОТОРА

ИПР8504

Руководство по эксплуатации

ЗЭП.499.042 РЭ

2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Назначение	3
2 Технические данные	6
3 Комплектность	9
4 Конструкция	9
5 Маркировка и пломбирование	10
6 Меры безопасности	11
7 Размещение, монтаж и указания по эксплуатации	12
8 Методика проверки	15
9 Транспортирование	17
10 Хранение	17
11 Утилизация	18
12 Гарантии изготовителя	18
Приложение А (справочное) Протоколы обмена индикаторов с ПЭВМ	19
Приложение Б (справочное) Порядок работы с программой	26
Приложение В (обязательное) Габаритные и установочные размеры индикаторов	30
Приложение Г (обязательное) Схема электрическая подключения индикаторов	32
Приложение Д (рекомендуемое) Схема проверки индикаторов	33

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, монтажом и обслуживанием индикаторов перегрузки ротора генератора (далее – индикаторов) с целью правильного их использования.

1 Назначение

1.1 Индикаторы в зависимости от выполняемых функций имеют четыре модификации.

Модификации ИПР8504/1, ИПР8504/3 предназначены для отображения на цифровом табло индикатора тока ротора генератора в "рабочем режиме", а также перегрузочного тока ротора генератора и времени от начала перегрузки до момента ее ликвидации в "режиме перегрузки".

Модификации ИПР8504/2, ИПР8504/4 предназначены для отображения на цифровом табло индикатора тока ротора генератора в "рабочем режиме", а также перегрузочного тока ротора генератора и времени от начала перегрузки до момента ее ликвидации в "режиме перегрузки" и передаче информации в автоматизированную систему через встроенный интерфейс RS-485.

Протоколы обмена индикаторов с ПЭВМ "MODBUS (RTU)" и "МНПП "Электроприбор" приведены в приложении А.

Индикаторы могут включаться на выход измерительных преобразователей постоянного тока.

Индикаторы имеют встроенное реле, контакты которого замыкаются при превышении текущего значения тока ротора 106 % значения уставки по току в энерго-независимой памяти индикаторов, заданной в диапазоне от 0,001 до 9999. Табло индикатора переходит в мигающий режим, а режимы коммутации внешней электрической цепи следующие:

– по переменному току допускается предельный режим с напряжением от 0 до 125 V и током от 0,0001 до 0,5 A;

– по постоянному току допускается предельный режим с напряжением от 0 до 30 V и током от 0,0001 до 1,0 A, а также напряжением от 30 до 110 V с током, который уменьшается по экспоненте от 1,0 до 0,0001 A.

Индикаторы выполнены в щитовом исполнении и имеют два цифровых табло. Верхнее цифровое табло (далее табло) имеет четыре цифры высотой 20 mm для отображения тока ротора генератора с цветом свечения зеленым, красным или желтым (цвет - по заказу) и нижнее табло - четыре цифры для отображения времени от начала перегрузки до момента ее ликвидации в минутах и секундах красного или зеленого цвета свечения (цвет – по заказу), которые мигают для привлечения внимания о наступившей перегрузке. Предусмотрена возможность регулировки яркости свечения табло индикаторов.

Номинальное значение тока ротора генератора вводится в энергонезависимую память индикатора оператором в виде уставки по току посредством кнопок на лицевой панели индикаторов.

Индикаторы имеют возможность изменения непосредственно на объекте эксплуатации диапазона показаний тока ротора, значения уставки по току и уровня яркости свечения цифрового табло с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели индикаторов (см. 7.5.3). Эти параметры индикаторов, исключая уставку по току, можно читать с помощью служебной программы Control_RS-485 (программа приведена на сайте www.electropribor.com). Порядок работы с программой приведен в приложении Б.

1.2 Индикаторы класса точности не имеют.

1.3 Рабочие условия применения

1.3.1 По устойчивости к климатическим воздействиям индикаторы относятся к группе С3 по ГОСТ 12997-84 и предназначены для эксплуатации при температуре от минус 10 до плюс 50 °С, относительной влажности 95 % при температуре 35 °С.

1.3.2 По устойчивости к воздействию атмосферного давления индикаторы относятся к группе Р1 по ГОСТ 12997-84 и предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении 630 – 800 mm Hg.

1.3.3 По устойчивости к механическим воздействиям индикаторы относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа N1 по ГОСТ 12997-84.

1.3.4 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 для индикаторов должна быть:

- со стороны корпуса – IP40;
- со стороны клеммной колодки – IP20.

1.3.5 По степени защиты от поражения электрическим током индикаторы соответствуют классу II по ГОСТ 12.007.0-75.

1.3.6 Питание индикаторов осуществляется от сети постоянного тока напряжением (220^{+80}_{-115}) V или от сети переменного тока напряжением (220^{+45}_{-140}) V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz (далее – универсальное питание).

1.3.7 Индикаторы являются однофункциональными, взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.3.8 Индикаторы выполнены в едином корпусе, предназначенном для монтажа в шкафах, на щитах и панелях с задним присоединением монтажных проводов.

1.3.9 Аппараты защиты от аварийного режима работы устанавливаются на щитах (панелях). Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых применяются индикаторы.

1.3.10 Примеры записи при заказе:

ИТР8504/2, I_{вх} = 0-5-7,5mA, универсальное питание, интерфейс RS-485, 5 шт.

ИТР8504/3, I_{вх} = 4-20-30 mA, универсальное питание, 3 шт.

2 Технические данные

2.1 Модификации и характеристики индикаторов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Модификация	Диапазон входного сигнала постоянного тока, mA	Диапазон показаний тока на табло индикатора, A	Наличие интерфейса RS-485
ИПР8504/1	$0 - 5 - 7,5$	$0 - N^* - 1,5 \cdot N$	нет
ИПР8504/2			есть
ИПР8504/3	$4 - 20 - 30$		нет
ИПР8504/4			есть

* N – значение тока на табло индикатора, соответствующее входному току 5 mA или 20 mA в зависимости от модификации.

2.2 Время непрерывной работы индикаторов не ограничено.

2.3 Индикаторы устойчивы к воздействию следующих климатических факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °C до плюс 50 °C;
- относительной влажности окружающего воздуха (95 ± 3) % при температуре 35°C.

2.4 Индикаторы устойчивы к воздействию внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Hz при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля.

2.5 Индикаторы работоспособны при изменении напряжения сети постоянного тока универсального питания от номинального значения 220 V до 105 и 300 V и при изменении напряжения сети переменного тока универсального питания от номинального значения 220 V до 80 и 265 V.

2.6 Индикаторы устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

2.7 Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных соединителей, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением до $2,5 \text{ mm}^2$ (диаметр не более 1,8 mm).

2.8 Индикаторы в транспортной таре выдерживают без повреждений:

- воздействие температуры от минус 50 °C до плюс 50 °C;
- воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °C.

2.9 Индикаторы в транспортной таре выдерживают без повреждений в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192-96 "Верх", воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 mm.

2.10 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 для индикаторов:

- со стороны корпуса – IP40;
- со стороны клеммной колодки – IP20.

2.11 На корпусе индикаторов предусмотрено место для нанесения клейма-наклейки отдела технического контроля (далее – ОТК).

Место и способ нанесения клейма - наклейки должно соответствовать комплекту КД.

2.12 Электромагнитная совместимость

Индикаторы по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А.

2.12.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых индикаторами, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51522.1-2011, ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования класса А, группы 1.

2.12.2 Индикаторы устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ ИЕС 61000-4-3-2009.

2.12.3 Индикаторы устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ ИЕС 61000-4-6-2011.

2.12.4 Индикаторы устойчивы к магнитному полю промышленной частоты по испытательному уровню 4 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ ИЕС 61000-4-8-2011.

2.12.5 Индикаторы устойчивы к электростатическим разрядам по испытательному уровню 2 – для контактного разряда, испытательному уровню 3 – для воздуш-

ного разряда и по критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ ИЕС 61000-4-2-2006.

2.12.6 Индикаторы устойчивы к наносекундным импульсным помехам по испытательному уровню 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-4-2006.

2.12.7 Индикаторы устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по классу условий эксплуатации 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-5-2006.

2.12.8 Индикаторы устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по классу электромагнитной обстановки 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

2.13 Индикаторы по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52319-2005.

Индикаторы по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Индикаторы имеют двойную или усиленную изоляцию, соответствуют категории измерения III и степени загрязнения 2 по ГОСТ Р 52319-2005.

2.14 Электрическая изоляция различных цепей индикаторов между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Испытательное напряжение, V, между		
корпусом	цепью питания	входом
входом, интерфейсом, цепью питания	входом, интерфейсом	интерфейсом
2230	2230	800

2.15 Мощность, потребляемая индикаторами от цепи питания не более 5 V·A.

2.16 Габаритные размеры индикаторов не более 120x120x130 mm (см. приложение Б).

2.17 Масса индикаторов не более 0,8 kg.

2.18 Средняя наработка на отказ индикаторов с учетом технического обслуживания не менее 50000 h.

2.19 Среднее время восстановления работоспособного состояния индикаторов не более 2 h.

2.20 Средний срок службы индикаторов не менее 10 лет.

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки индикаторов соответствует указанному в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Обозначение	Наименование	Количество
ЗЭП.499.042	Индикатор перегрузки ротора ИПР8504	1
ЗЭП.499.042 РЭ	Руководство по эксплуатации	Количество По заказу
ЗЭП.499.042 ПС	Паспорт	1
8ЭП.832.781	Коробка картонная упаковочная	1

4 Конструкция

4.1 Индикатор конструктивно состоит из следующих основных узлов:

- корпуса;
- крышки;
- платы индикации;
- платы процессора;

4.2 Корпус и крышка индикаторов выполнена из пластмассы. Крышка крепится к корпусу при помощи защелок. Для того чтобы открыть крышку, необходимо убрать клеймо-наклейку ОТК и освободить защелки.

На корпусе с внутренней стороны закреплена плата индикации с двумя цифровыми табло. Цифровые табло с внешней стороны защищены от механических повреждений, приклеенной к крышке, прозрачной панелью.

На панель наклеивается этикетка, где указываются необходимые технические данные.

4.3 На задней стенке корпуса имеются зажимы для подключения внешних цепей. В качестве зажимов подключения используются пружинные контактные соединители "WAGO".

5 Маркировка и пломбирование

5.1 На крышке индикаторов находится табличка, на которую нанесены:

- наименование и модификация индикатора;
- товарный знак изготовителя;
- символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией “”;
- символ рода тока входного сигнала “”;
- идентификационный номер индикаторов, состоящий из двух компонентов

«XX0000», где:

XX - две последние цифры года изготовления индикаторов;

0000 – порядковый номер индикаторов по системе нумерации изготовителя.

На задней стенке корпуса индикаторов находятся табличка, где приведена схема подключения внешних цепей.

5.2 Индикаторы имеют клеймо-наклейку ОТК в месте соединения корпуса и крышки для защиты от несанкционированного доступа.

5.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки ”Верх”, ”Хрупкое. Осторожно”, “Беречь от влаги”, наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

6 Меры безопасности

6.1 Индикаторы по способу защиты человека от поражения электрическим током должны соответствовать классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 Персонал, допущенный к работе с индикаторами должен:

- знать индикаторы в объеме настоящего РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

6.3 Внешние присоединения следует проводить при отключенном сетевом питании.

6.4 Опасный фактор - напряжение питания 220 V.

Меры защиты от опасного фактора – соблюдение условий 6.2-6.3.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы индикаторы необходимо немедленно отключить от питающей сети.

6.5 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются индикаторы, должна достигаться:

- применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- применением средств пожаротушения;
- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

7 Размещение, монтаж и указания по эксплуатации

7.1 Все работы по монтажу должны проводиться с соблюдением требований ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране при работе в электроустановках.

7.2 Разметка места крепления индикаторов и установка их в шкафы, щиты или другое оборудование проводится в соответствии с размерами окна в шкафу или щите (см. приложение В).

7.3 Установить индикаторы на рабочее место (в окно), закрепить с помощью фиксаторов. В индикаторе используются пружинные контакты WAGO. Для подключения внешних цепей необходимо на конце каждого подводящего провода снять изоляцию длиной 8-9 mm. При помощи плоской отвертки шириной лезвия 2-3 mm нажать на пружину в пазе соединителя и вставить провод внутрь отверстия для подключения до упора, после чего отпустить пружину.

При подключении многожильного провода не должно быть касания жилы частей другой полярности или доступных токопроводящих частей при сгибании провода во всех доступных направлениях, не должно происходить заворачивания изоляции.

7.4 Подсоединить индикаторы к внешним цепям в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении Г и подать напряжение питания и входной ток.

7.5 Использование индикаторов

7.5.1 Персонал, допущенный к работе с индикаторами, должен иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

7.5.2 При включении индикатора:

- подключить ИПР8504 в соответствии со схемой Г.1 (приложение Г);
- подать напряжение питания.

На цифровом табло индикатора отобразится обозначение активированного в индикаторе протокола обмена данными с ПЭВМ («nb» – протокол обмена данными «MODBUS (RTU) или «EP» - протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор», при отсутствии конкретных требований при заказе индикаторы поставляются с ак-

тивированными скоростью 9600 бит/с и протоколом обмена данными «MODBUS (RTU)).

Для индикаторов, имеющих встроенный интерфейс RS-485, выбор протокола обмена данными устройства с ПЭВМ, проверка работоспособности встроенного в индикаторы интерфейса RS-485 и получение технической информации от индикаторов осуществляется при помощи служебной программы «Control_RS-485» (программа приведена на сайте www.electropribor.com или по запросу высылается заказчику на его адрес электронной почты, а так же по заказу диск с данной программой прилагается к РЭ);

- установить в ПЭВМ программу “Control_RS-485” и следовать указаниям на дисплее ПЭВМ (порядок работы с программой приведен в приложении Б);

- подать входной сигнал.

На цифровом табло индикатора, а также на дисплее ПЭВМ (для ИПР8504/2, ИПР8504/4) должно появиться значение тока ротора генератора.

7.5.3 Индикаторы имеют следующие режимы работы:

- рабочий режим;

- режим изменения значений параметров в энергонезависимой памяти индикатора (значение тока N и уставки по току I_H).

Рабочий режим

В рабочем режиме индикатора на верхнем цифровом табло, а так же на дисплее ПЭВМ (для ИПР8504/2, ИПР8504/4) отображается текущее значение тока ротора генератора в А.

При нажатии на кнопку  на цифровом табло отображается номер версии программного обеспечения. При повторном нажатии на кнопку  высвечивается сетевой адрес индикатора.

При нажатии на кнопку  на цифровом табло циклически отображаются номера параметров или функций:

- «_0» - возврат к отображению текущего значения тока ротора;

- «Ч» - значение уставки по току (при выпуске из производства в память индикатора вводится значение 3,700), при превышении которого в 1,06 раза срабатывает встроенное реле и табло индикатора начинает мигать;

- «_Н» - значение N, соответствующее входному току индикатора 5 mA или 20 mA, (при выпуске из производства в память индикатора вводится значение 5,000 или 20,00).

Вывод на цифровое табло значения параметра осуществляется кратковременным нажатием на кнопку . В этом режиме работы индикатора можно просматривать значения параметров в энергонезависимой памяти индикатора, но нельзя их изменить.

При нажатии на кнопку  циклично изменяется уровень яркости свечения цифрового табло в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость.

Режим изменения значений параметров с помощью кнопок управления на лицевой панели индикаторов

1 Для входа в режим изменения параметров необходимо нажать и удерживать одновременно в течении 3 – 5 s три кнопки , , . Нажимая на кнопку  выбрать на табло параметр « ζ » или «_Н». Кратковременно нажать кнопку  индикатор перейдет в состояние изменения значения выбранного параметра. При этом на цифровом табло отобразится, записанное в энергозависимую память значение выбранного параметра и один из разрядов будет мигать с частотой примерно один раз в секунду. Для его корректировки необходимо кратковременно нажать кнопку , частота мигания изменяемого разряда удвоится. Кнопками  и  изменяем цифру в выбранном разряде, после чего нажимаем кнопку , измененный разряд мигает с частотой примерно один раз в секунду. Для перехода к другому разряду кратковременно нажать кнопку  (сдвиг влево) или кнопку  (сдвиг вправо) необходимое количество раз. Запись измененного значения выбранного параметра в энергозависимую память индикатора производится при малой частоте мигания любого разряда нажатием и удержанием до погасания цифрового табло кнопки . После этого кнопку  можно отпустить. Через 2 - 3 s на цифровом табло отобразится обозначение измененного параметра. Переход к другому параметру

осуществляется нажатием кнопки . Через 20 – 30 с индикатор самостоятельно перейдет в рабочий режим или для перевода индикатора в рабочий режим необходимо нажатием кнопки  требуемое число раз установить на цифровом табло «_0» и кратковременно нажать кнопку . На табло будет отображаться значение тока ротора генератора.

8 Методика проверки

8.1 При выпуске из производства, при входном контроле и перед введением индикаторов в эксплуатацию проводят следующие проверки:

- внешний осмотр;
- проверка работы индикаторов в “Рабочем режиме”;
- проверка работоспособности интерфейса (для ИПР8504/2, ИПР8504/4).

8.2 Проверка должна проводиться в нормальных условиях, приведенных в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
3 Атмосферное давление, Нг	630 – 800
4 Универсальное питание	
4.1 Источник питания постоянного тока:	
- напряжение, V	$220 \pm 4,4$
4.2 Источник питания переменного тока:	
- напряжение, V	$220 \pm 4,4$
- частота, Hz	$50 \pm 0,5$
- форма кривой напряжения питания	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
5 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного

8.3 Проведение проверки

8.3.1 При проведении проверки необходимо руководствоваться информацией изложенной в 7.5.3.

8.3.2 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие индикаторов следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений наружных частей индикаторов;
- четкость маркировки.

8.3.3 Проверка работы индикатора

8.3.3.1 Последовательность операций при проверке работы индикатора:

- собрать схему проверки (см. приложение Д);
- подать напряжение питания;

- в соответствии со схемой проверки подать входной ток "I_{вх}", плавно увеличивая его значение от 0 до 7,5 мА или от 4 до 30 мА, при этом на нижнем табло при превышении 106 % значения уставки по току в энергонезависимой памяти индикатора должны высвечиваться значения минут и секунд с обратным отсчетом времени от момента возникновения перегрузки, а показания на верхнем табло мигают. Значения минут и секунд на нижнем табло зависят от кратности перегрузки по току и указаны в таблице 8.2

Таблица 8.2

Значения минут	Кратность перегрузки по току, отнесенная к номинальному значению
60	1,06 x I _н *
4	1,2 x I _н *
1	1,5 x I _н *
0,33	2,0 x I _н *

* I_н – номинальное значение тока, которое вводится в энергонезависимую память индикатора в виде уставки по току при помощи кнопок на лицевой панели индикатора.

- при помощи омметра контролировать состояние контактов реле, которые должны замыкаться при превышении номинального значения тока.

Для модификаций ИПР8504/2, ИПР8504/4 одновременно с проверкой работы индикатора проводится проверка работоспособности интерфейса RS-485. Значения, отображаемые на верхнем и нижнем табло индикатора и дисплее ПЭВМ, должны совпадать.

9 Транспортирование

9.1 Транспортирование индикаторов может осуществляться закрытым железнодорожным или автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

9.2 Условия транспортирования индикаторов должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

9.3 При необходимости особых условий транспортирования это должно быть оговорено специально в договоре на поставку.

9.4 В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные или ящики из древесноволокнистой плиты.

При упаковывании индикаторов в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 80 kg, при пересылке почтой – не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места (длина, ширина и высота) не более 940x610x520 mm.

9.5 При погрузке, разгрузке и транспортировании индикаторов необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками “Верх”, “Хрупкое. Осторожно”, “Беречь от влаги” по ГОСТ 14192-96, нанесенными на транспортную тару.

10 Хранение

10.1 Хранение индикаторов на складах должно проводиться на стеллажах в упаковке предприятия - изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

10.2 Помещения для хранения индикаторов должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

11 Утилизация

11.1 Утилизация осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

11.2 Индикатор не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие индикаторов требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 мес. со дня ввода индикаторов в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 мес. с момента изготовления индикаторов.

12.3 По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210001, г. Витебск, ул. Зеньковой, д. 1, ООО “МНПП “Электроприбор”, тел./факс (10-375-212) 37-28-16, (10-375-212) 37-46-24, тел. (10-375-212) 37-47-15; для абонентов РБ тел./факс (0212) 37-28-16, (0212) 37-46-24, тел. (0212) 37-47-15; electropribor@mail.ru; www.electropribor.com.

12.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности клейма-наклейки ОТК.

12.5 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

Приложение А
(справочное)

Протоколы обмена индикаторов с ПЭВМ

Протокол обмена индикаторов с ПЭВМ «MODBUS (RTU)»

Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS

Код	Значение в MODBUS	Действие
03	Считывание регистров хранения	Получение данных от индикатора
06	Задание записи в один из регистров	Передача данных к индикатору
16	Задание записи в несколько регистров	Передача данных к индикатору

Подробное описание команд.

Получение данных от индикатора (код функции 03)

Запрос:

Адрес индикатора	Функция (03)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию
Число слов Число слов, подлежащих считыванию из таблицы

Ответ:

Адрес индикатора	Функция (03)	Число байтов	1-е слово данных	...	N-е слово данных	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта		2 байта	2 байта

Запись данных в один регистр (код функции 06)

Запрос:

Адрес индикатора	Функция (06)	Стартовый адрес	Значение данных СБ	Значение данных МБ	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	1 байт	1 байт	2 байта

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес Адрес слова, подлежащего записи
Значение данных Данные, подлежащие записи
 (СБ – старший байт, МБ – младший байт)

Ответ: Нормальная реакция на требование записи – ретрансляция запроса

Запись данных в несколько регистров (код функции 16)

Запрос:

Адрес индикатора	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Число байтов
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

1-е слово данных	...	...	...	N-е слово данных	Контроль ошибок
2 байта	...	...	...	2 байта	2 байта

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес	Адрес слова в таблице, подлежащей записи
Число слов	Число слов, которые должны быть записаны в таблице
Число байт	Число байт, которые должны быть записаны в таблице

Ответ:

Адрес индикатора	Функция (16)	Стартовый адрес	Число слов	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Аномальные ответы.

Индикатор посылает аномальный ответ, если в принятом сообщении обнаруживаются ошибки. Для индикации того, что данный ответ является уведомлением об ошибке. Старший разряд кода функции устанавливается в 1.

Формат аномального ответа:

Адрес индикатора	Функция – старший разряд устанавливается в 1	Код ответа	Контроль ошибок
1 байт	1 байт	1 байт	2 байта

Коды аномальных ответов в протоколе MODBUS:

01	Принятый код функции не может быть обработан индикатором.
02	Адрес данных указанный в запросе не доступен данному индикатору.
03	Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной для индикатора.
04	Невосстанавливаемая ошибка имела место, пока индикатор пытался выполнить затребованное действие.

Чтение информации (код функции 03)

Чтение данных измерений.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Измеряемое значение	0	4	float
Минуты	4	4	float
Секунды	8	4	float

Чтение характеристик измеряемой информации.

<i>Структура запрашиваемой информации</i>		
Параметр	Размерность	Представление
Масштабный коэффициент	4 байта	float
Единица измерения	2 байта	unsigned short
Положение десятичной точки	2 байта	unsigned short

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	100	8	struct

Чтение информации о конфигурации индикатора

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Количество измеряемых параметров.	1000	2	unsigned short
Сетевой адрес	1002	2	unsigned short
Зарезервирован	1004	2	unsigned short
Яркость	1006	2	unsigned short
Номер индикатора	1008	2	unsigned short
Год выпуска	1010	2	unsigned short
Версия программы	1012	2	unsigned short

Чтение дополнительной информации.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

Примечание - индикатор контролирует объем запрашиваемой информации, а также попытки чтения информации с адресов, не кратных размерности. При этом генерируется аномальный ответ.

Чтение уточненной информации о причине аномального ответа.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	2040	2	unsigned short

Коды ошибок:

Код	Описание
0x40	начало информации не кратно размерности
0x41	размер запрашиваемой информации превышает допустимую величину
0x42	по запрашиваемому адресу информация отсутствует или закрыта
0x43	не указан точный размер информации
0x44	недопустимый сетевой адрес
0x45	попытка установить недопустимое значение
0x46	на изменяемый параметр установлена аппаратная защита
0x47	передан неверный пароль

Запись информации (код функции 06)

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Ограничение	Представление
сетевой адрес	1002	2	$1 < VAL < 247$	unsigned short
Яркость	1006	2	$0 \leq VAL < 5$	unsigned short
Номер индикатора	1008	2	$0 < VAL$	unsigned short
Год выпуска	1010	2	-	unsigned short
Скорость интерфейса	1014	2	$0 \leq VAL < 5$ 0 – 600 1 – 1200 2 – 2400 3 – 4800 4 – 9600	unsigned short
Контроль четности	1016	2	$0 \leq VAL < 3$ 0 – контроль отключен 1 – нечетный (odd) 2 – четный (even)	unsigned short

где: VAL – величина параметра.

Запись информации (код функции 16)

Запись характеристик измеряемой информации.

Структура изменяемой информации

Параметр	Размерность	Ограничение	Представление
Масштабный коэффициент	4 байта	$0 < VAL < 9999.0$	float
Единица измерения	2 байта	?	unsigned short
Положение десятичной точки	2 байта	$0 < VAL < 3$	unsigned short

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение 1	100	8	struct

где: VAL – величина параметра.

Запись дополнительной информации.

Параметр	Адрес	Размерность (байты)	Представление
Значение	1100	64	string

Протокол обмена индикаторов с ПЭВМ «МНПП «Электроприбор»

Информационный обмен управляющего компьютера с индикаторами осуществляется в пакетном режиме по принципу “команда-ответ”. В качестве физической среды передачи информации используется канал интерфейса RS-485 со следующими параметрами:

- скорость передачи – 9600 бит/s;
- режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед;
- способ представления информации - смешанный.

Каждый пакет состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Перечень полей командных и ответных пакетов (в порядке следования) приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Название поля	Условное обозначение	Длина поля (байт)	Примечания
Поле адреса	ADDR	2	
Поле команды	CMD	1	Двоичный код команды
Поле данных	-	0 ... 64	Может отсутствовать (в зависимости от типа и назначения пакета)
Поле контрольной суммы	CRC	2	2-х байтовый циклический избыточный код, вычисляемый по всем предшествующим байтам данного пакета

Признаком конца пакета служит отсутствие передачи на линии в течение времени, необходимого для передачи 5-6 байт, после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

Пакеты с некорректной контрольной суммой отбрасываются (считаются не поступившими).

Система сетевых команд индикаторов с разделением на функциональные группы приведена в таблице А.2

Таблица А.2

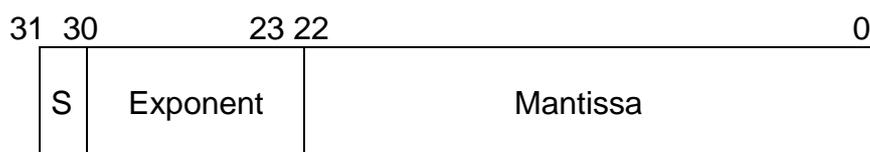
Функциональное назначение	16-ричный код команды	Структура командного пакета		Структура ответного пакета	
			Длина		Длина
Группа команд установки					
Установка нового адреса	CMD = 00h	ADDR-CMD-newADDR – CRC	7	newADDR -CMD-CODE-CRC	6
Установка характеристик параметра	CMD = 01h	ADDR-CMD-param-scale-unit-dp-CRC	12	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка скорости обмена	CMD = 02h	ADDR-CMD-speed-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Установка яркости индикации	CMD = 03h	ADDR-CMD-displ-CRC	6	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Запись дополнительной информации	CMD = 05h	ADDR-CMD-info-CRC	69	ADDR-CMD-CODE-CRC	6
Группа команд чтения					
Чтение текущих показаний	CMD = 40h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-(nnnn)-CODE-CRC	10
Чтение характеристик параметра	CMD = 41h	ADDR-CMD-param-CRC	6	ADDR-CMD-scale-unit-dp-CODE-CRC	12
Чтение яркости индикации	CMD = 43h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-displ-CRC	6
Чтение идентификационных данных	CMD = 44h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-serial-nparam-CRC	9
Чтение дополнительной информации	CMD = 45h	ADDR-CMD-CRC	5	ADDR-CMD-info-CRC	69
Групповые команды установки *					
Установка скорости обмена	CMD = 02h	FFFFh-CMD-speed-CRC	6		
Установка яркости индикации	CMD = 03h	FFFFh-CMD-displ-CRC	6		
* Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров индикаторов в системе. Групповую команду выполняют все индикаторы. Ответа на команду индикаторы не дают.					

Условные обозначения, использованные в таблице А.2 приведены в таблице А.3

Таблица А.3

Сокращение	Длина (байт)	Способ представления	Диапазон возможных значений	Назначение
ADDR	2	двоичный	0...7FFFFFFh	Поле адреса (младший байт вперед)
CMD	1	- " -	0...FFh	Поле кода команды
CRC	2	- " -	0...FFFFh	Поле контрольной суммы пакета
newADDR	2	- " -	0...7FFFFFFh	Новый адрес
speed	1	- " -	0...4h	Скорость обмена: 0 – 600, 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600 бит/s.
nnnn	4	- " -	0...FFFFFFFFh	Значение текущих показаний: 1-4-й байт – число формата float
serial	3	- " -	0...FFFFFFh	Серийный номер индикатора (ст.байт–последние две цифры года выпуска, мл. байты – серийный номер индикатора)
-displ	1	- " -	0...2h	0 – наибольшая яркость индикации 2 – наименьшая яркость индикации
scale	4		0...FFFFFFFFh	Предел шкалы параметра (число формата float)
param	1		0...FFh	Номер запрашиваемого параметра
nparam	1		0...FFh	Число измеряемых параметров
CODE	1		0...FFh	Подтверждение правильности выполнения команды (код ошибки): 0 – команда выполнена, другие значения – команда не выполнена.
info	64			Содержится текстовая информация
unit	1		0...FFh	Единица измерения: 02 – А
dp	1		0...7	Положение десятичной точки на индикаторе (0 – крайнее левое знакоместо)

Описание 4-байтного формата float.



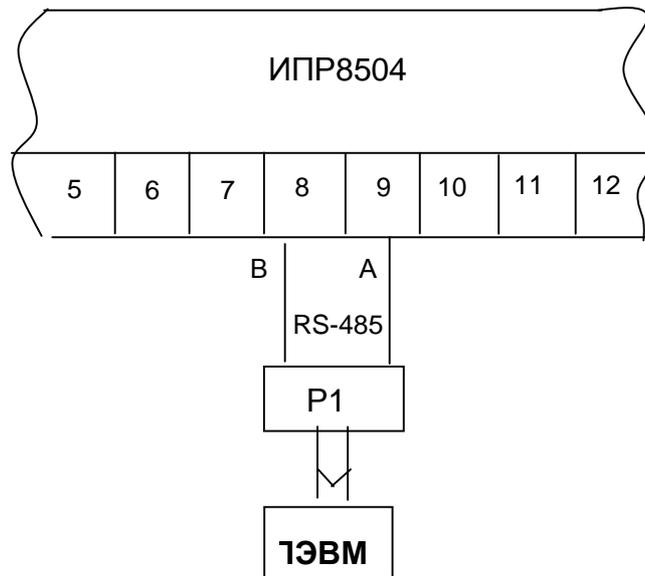
Значение вычисляется по следующей формуле:

$$(-1)^S * 2^{(Exponent - 127)} * 1.Mantissa$$

Приложение Б (справочное)

Порядок работы с программой «Control_RS-485»

Подключить индикатор посредством интерфейса RS-485 к компьютеру, в соответствии с рисунком Г.1.



P1 – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232 или USB;
ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM – совместимая.

Рисунок Г.1

Подать питание на индикатор.

Загрузить в ПЭВМ служебную программу «Control_RS-485». Указанная программа доступна на сайте предприятия <http://www.electropribor.com> в окне "Служебные программы". Для загрузки указанной программы необходимо указателем "щелкнуть" по названию программы, после этого загрузка начнется автоматически.

Запустить служебную программу «Control_RS-485» (см. рисунок Г.2).

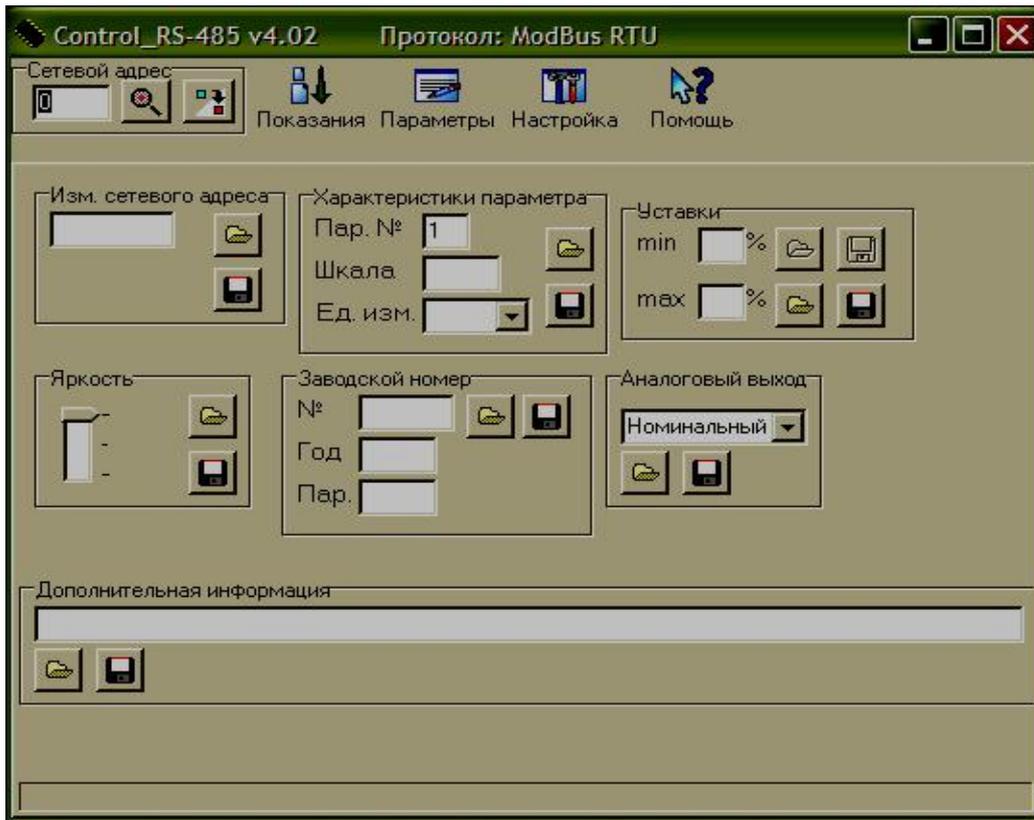


Рисунок Г. 2

При первом запуске необходимо настроить порт ПЭВМ для связи с индикатором, скорость обмена и тип протокола. Для этого нужно перейти в меню программы «Настройка» и в появившемся окне (см. рисунок Г.3) выбрать номер порта, к которому подключен индикатор, скорость обмена и тип протокола, нажать кнопку «ОК», затем закрыть это окно.

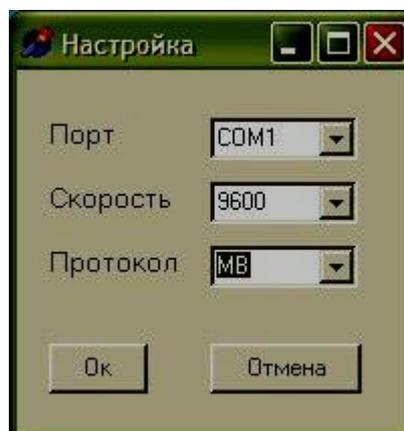


Рис. Г.3

В окне "Сетевой адрес" нажать кнопку  »

Программа определит сетевой адрес и тип протокола прибора (см. рисунок Г.4)

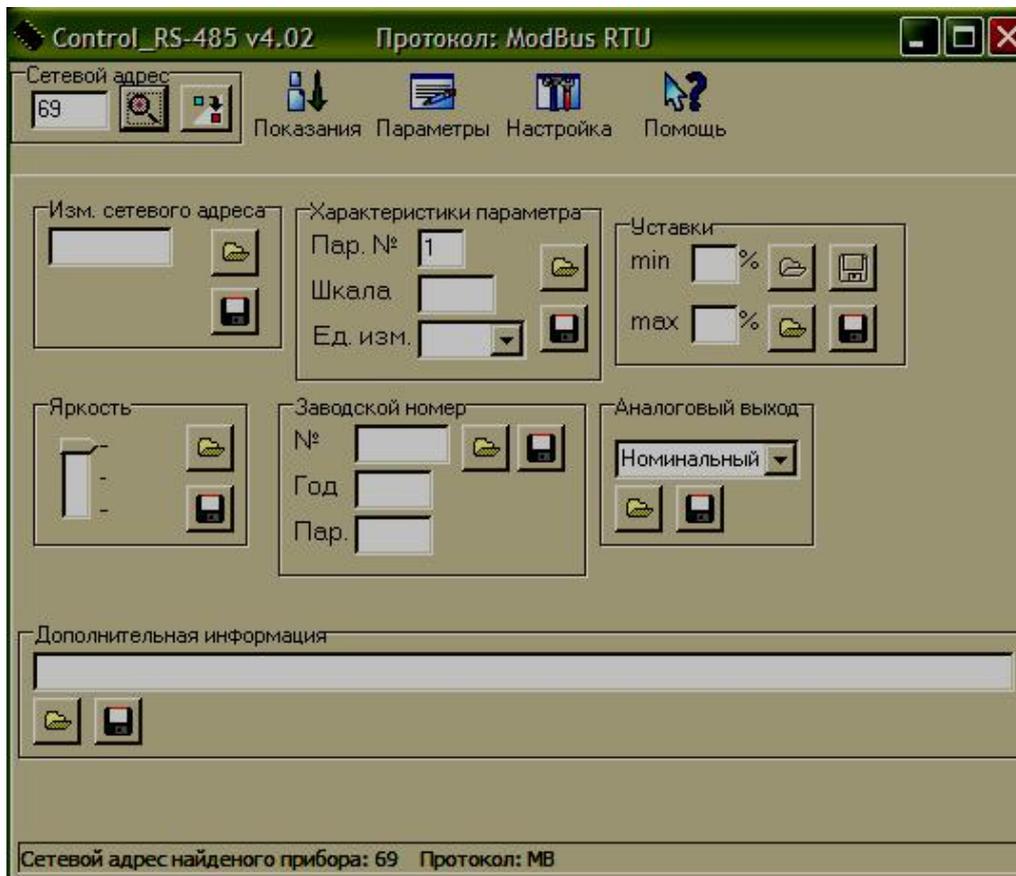


Рисунок Г.4

Для изменения сетевого адреса в окне «Изм. сетевого адреса» необходимо задать новое значение адреса, записать указанные данные кнопкой , а затем для проверки прочитать кнопкой , данные должны совпадать.

Для изменения типа протокола нажать кнопку , затем кнопку  или  (MB RTU – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)», EP – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»). Нажать кнопку .

Для чтения показаний измеренных индикатором величин перейти в меню «Показания» (см.рисунок Г.5)

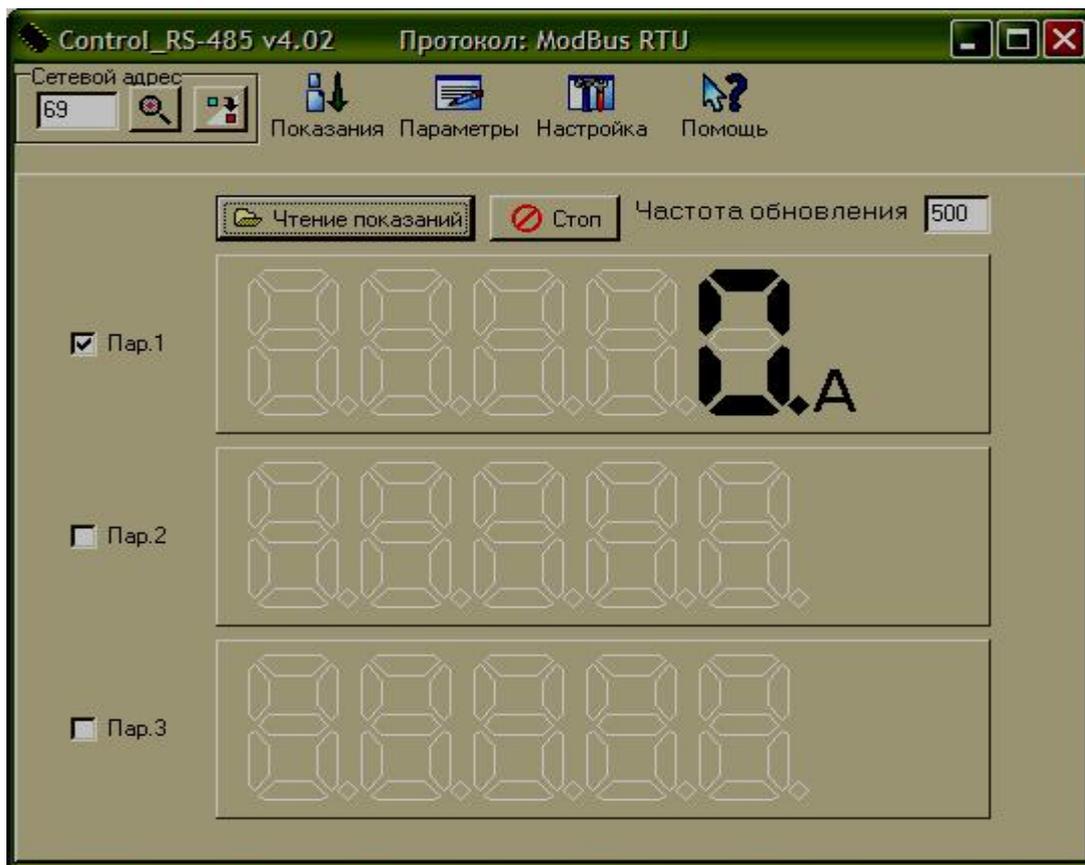


Рисунок Г.5

Установить флажок напротив «Пар.1».

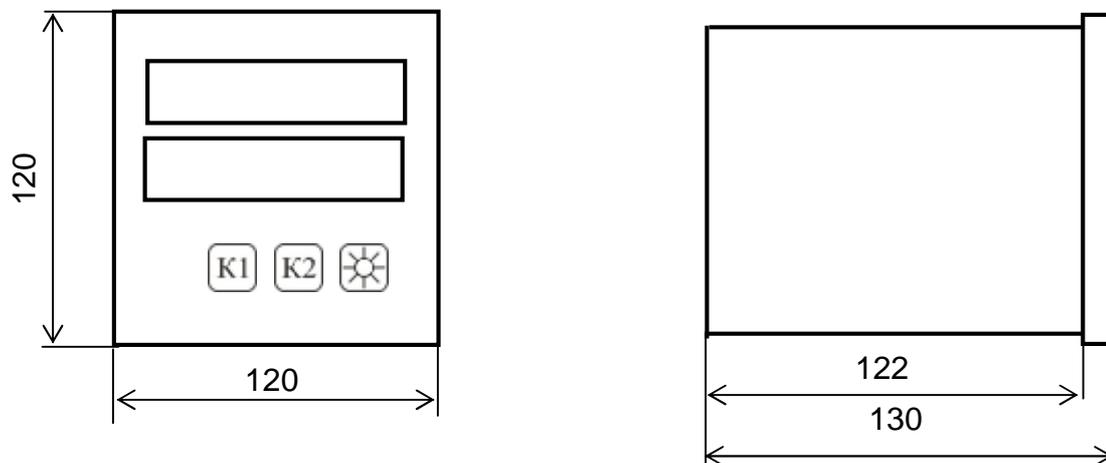
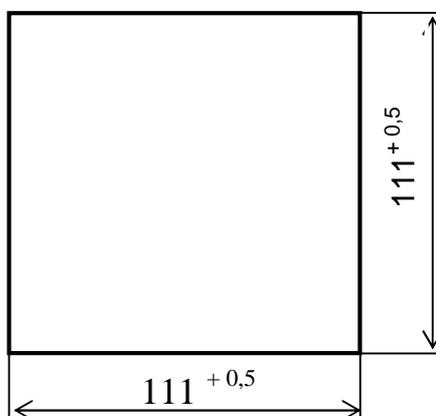
Нажать кнопку «  »

На экране должны отобразиться измеряемые параметры с единицами измерений.

Для остановки опроса нажать кнопку «  ».

Приложение В

(обязательное)

Габаритные и установочные размеры индикаторов**Рисунок В.1 - Габаритные размеры индикаторов****Рисунок В.2 - Установочные размеры индикаторов**

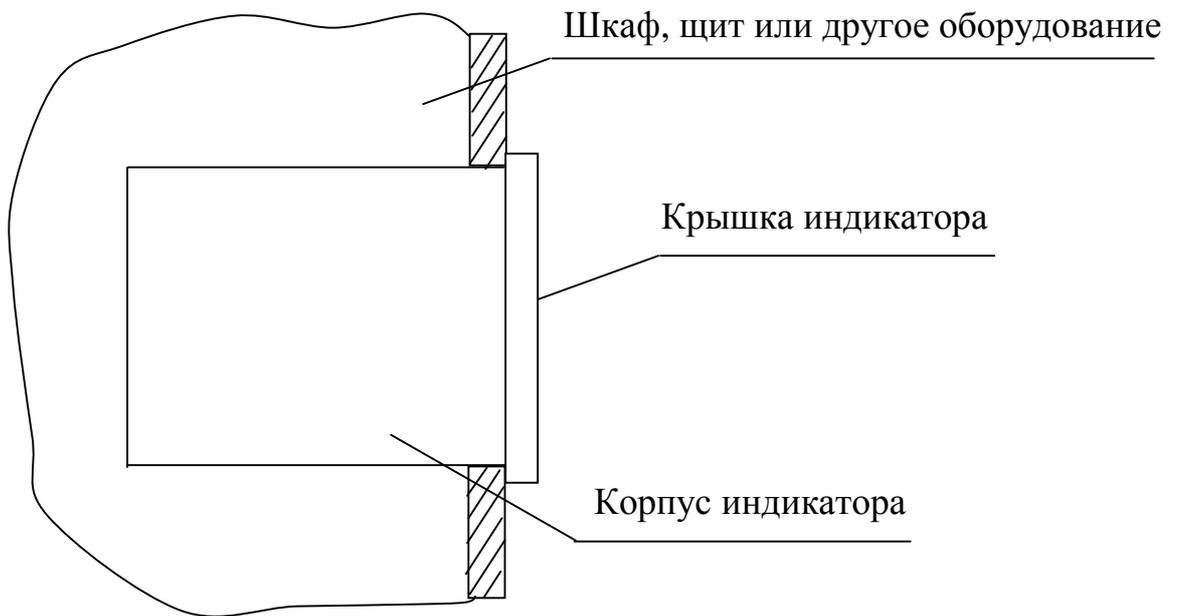
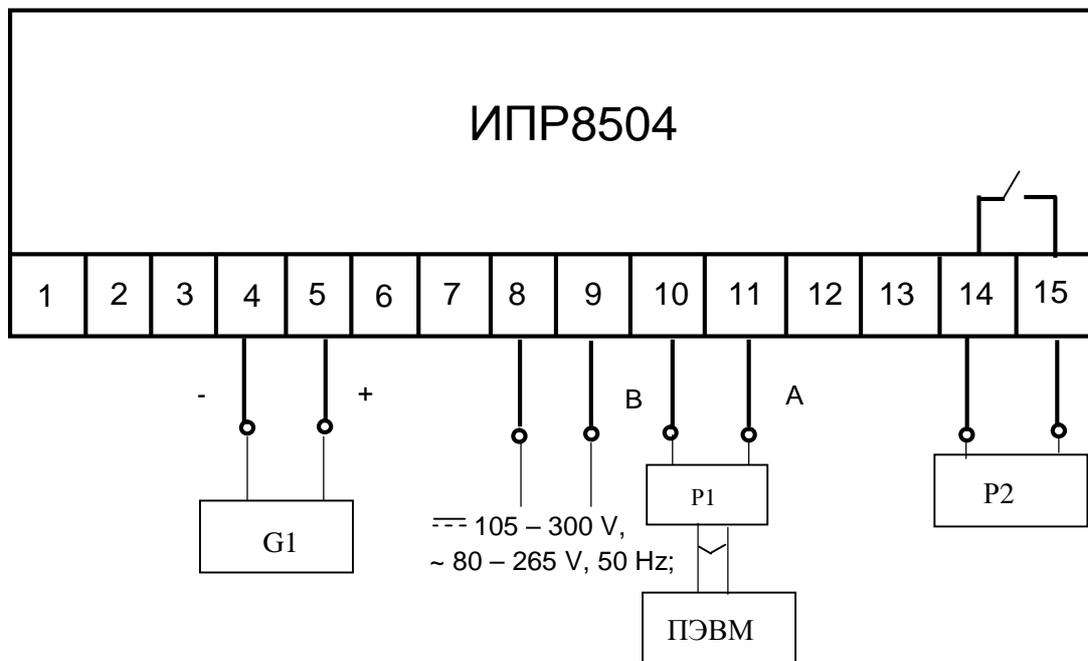


Рисунок В.3 - Установка индикаторов в шкафы, щиты или другое оборудование

Приложение Д
(справочное)

Схема проверки индикаторов



G1 – калибратор программируемый П320;

ПЭВМ – персональная ЭВМ IBM-совместимая.

P1 – преобразователь интерфейса RS-485/ RS-232;

P2 – ампервольтметр ТЛ-4М в режиме измерения « Ω ».

Примечание – В модификациях ИПР8504/1, ИПР8504/3 интерфейс RS-485 отсутствует, ПЭВМ и преобразователь P1 не подключаются.

Рисунок Д.1 - Схема проверки индикаторов

