



ООО «Энерго-Союз»



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦА 9254
И НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦВ 9255**

Руководство по эксплуатации

УИМЯ.411600.054 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками и работой преобразователей измерительных цифровых переменного тока ЦА 9254 и напряжения переменного тока ЦВ 9255 (в дальнейшем – ИП) с целью правильной их эксплуатации и обслуживания.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение ИП

1.1.1 ИП предназначены для линейного преобразования входного сигнала в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, измерения и отображения результатов измерения на отсчетном устройстве (в дальнейшем - ОУ) с учетом коэффициента трансформации первичных цепей, и передачи результатов измерения на ПЭВМ с использованием порта RS-485.

Связь с ПЭВМ осуществляется в соответствии с протоколом обмена данными MODBUS. Описание протокола приведено в приложении В.

Наличие встроенных реле позволяет осуществить коммутацию внешних цепей при принижении или превышении входным сигналом установленного порога срабатывания.

Наличие аналогового выхода, выхода RS-485 и встроенных реле определяется потребителем и указывается им при заказе.

1.1.2 ИП предназначены для включения непосредственно или через измерительные трансформаторы тока или напряжения.

1.1.3 ИП предназначены для эксплуатации в условиях производственных помещений вне жилых домов.

1.1.4 ИП не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

1.1.5 ИП предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С и влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

1.1.6 По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током ИП относятся к оборудованию класса II, категория монтажа II по ГОСТ 12.2.091-2002.

1.1.7 У ИП отсутствует гальваническая связь между входными цепями и цепями аналогового выхода, между входными цепями и цепями порта RS-485.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По заказу потребителя ИП могут быть изготовлены с параметрами преобразуемого входного сигнала, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

| Тип ИП | Диапазон измерения преобразуемого входного сигнала | Номинальное значение преобразуемого входного сигнала I_n , U_n | Частота, Гц |
|---------|--|--|-------------|
| ЦА 9254 | 0 – 0,5 А | 0,5 А | 45 – 55 |
| | 0 – 1,0 А | 1,0 А | |
| | 0 – 2,5 А | 2,5 А | |
| | 0 – 5,0 А | 5,0 А | |
| ЦВ 9255 | 0 – 125 В | 100 В | |
| | 0 – 250 В | 250 В | |
| | 0 – 400 В | 400 В | |
| | 0 – 500 В | 500 В | |
| | 75 – 125 В | 100 В | |

Диапазон измерения преобразуемого входного сигнала указывается потребителем при заказе.

| | | | | | | | | | |
|------------|----------|--------------|------|-------------|--|-------------|--|--------------|--|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп | Дата | | | | | |
| Разраб. | Семенов | | | | Преобразователи измерительные цифровые переменного тока ЦА 9254 и напряжения переменного тока ЦВ 9255 Руководство по эксплуатации | | | | |
| Пров. | Жарков | | | | | | | | |
| Н.контр. | Семенов | | | | ООО «Энерго-Союз» | | | | |
| Утв. | Валентин | | | | | | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | | Инв. № подл | | Подп. и дата | |

1.2.2 Диапазон изменения выходного аналогового сигнала, диапазон изменения сопротивления нагрузки для ИП, имеющих аналоговый выход, указан в таблице 2.

Таблица 2

| Диапазон изменения выходного сигнала, мА | Диапазон сопротивления нагрузки, кОм |
|--|--------------------------------------|
| 0 – 5,0 | от 0 до 3,0 |
| 4,0 – 20,0 | от 0 до 0,5 |

Диапазон изменения выходного аналогового сигнала указывается потребителем при заказе.

1.2.3 Класс точности ИП – 0,5.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности равны $\pm 0,5 \%$ от нормирующего значения Анорм.

При определении основной погрешности по аналоговому выходу Анорм равно верхнему пределу диапазона изменения выходного аналогового сигнала.

При непосредственном включении Анорм по ОУ равно номинальному значению преобразуемого входного сигнала Ан, указанному в таблице 1.

При включении через измерительные трансформаторы Анорм по ОУ определяется как произведение номинального значения преобразуемого входного сигнала Ан и коэффициента Ктi (Кти), равного отношению номинального значения первичного тока (напряжения) измерительного трансформатора к номинальному значению вторичного тока (напряжения) измерительного трансформатора.

При определении основной погрешности по выходу RS-485 Анорм = 5000 единиц.

1.2.4 ИП, имеющие встроенные реле, обеспечивают установку порога срабатывания реле в диапазоне от 0 до 150 % номинального значения входного сигнала.

Если будет установлен порог срабатывания реле на понижение минус 255 %, реле на превышение – плюс 255 %, то соответствующие реле никогда не сработают.

1.2.5 Допускаемый ток, коммутируемый каждым реле, 0,3 А.

Допускаемое напряжение, коммутируемое каждым реле, 250 В.

1.2.6 ИП, имеющие встроенные реле, обеспечивают время перепроверки условия срабатывания реле в диапазоне от 0,5 до 10 с с дискретностью 0,1 с.

1.2.7 ИП обеспечивают программируемый выбор индицируемого на ОУ значения тока (напряжения), соответствующего номинальному значению входного сигнала для приборов с непосредственным включением или номинальному значению первичного тока (напряжения) измерительного трансформатора для приборов с включением через измерительный трансформатор.

1.2.8 ИП обеспечивают для отсчетного устройства программную установку времени измерения из ряда 1, 2, 3, 4 с.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры на каждые 10 °С от нормального значения (20°С) до минус 40 и плюс 50 °С, не превышают $\pm 0,25 \%$.

1.2.10 Питание ИП осуществляется по одному из следующих вариантов:

- а) от источника напряжения переменного тока 220 В $\pm 10 \%$ частотой 50 Гц;
- б) от источника напряжения переменного тока от 85 до 264 В (номинальное значение 220 В) частотой 50 Гц или от источника напряжения постоянного тока от 120 до 264 В (номинальное значение 220 В);
- в) от источника напряжения постоянного тока от 18 до 36 В (номинальное значение 24 В);
- г) от измерительной цепи напряжением от 75 до 125 В с номинальным значением 100 В (для ИП ЦВ 9255).

Вариант питания ИП указывается заказчиком при заказе.

Дополнительная погрешность ИП, вызванная изменением напряжения питания от номинального

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 3 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

до минимального и максимального значений, не превышает $\pm 0,25\%$.

1.2.11 Дополнительная погрешность, вызванная влиянием внешнего однородного переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой тока, протекающего по измерительным цепям, с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не превышает $\pm 0,25\%$.

1.2.12 Время установления рабочего режима не более 30 мин, после чего основная погрешность приборов не превышает $\pm 0,5\%$ независимо от продолжительности включения.

1.2.13 Пульсация сигнала на аналоговом выходе в нормальных условиях не более 75 мВ для приборов с выходным сигналом от 0 до 5 мА и 50 мВ для приборов с выходным сигналом от 4 до 20 мА на максимальной нагрузке.

1.2.14 ИП в условиях транспортирования выдерживают воздействие температуры от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С.

1.2.15 Мощность, потребляемая от измерительной цепи при номинальных значениях входных сигналов, не более 0,5 В·А.

1.2.16 Мощность, потребляемая приборами от цепи питания при номинальных значениях входных сигналов, не более 6,0 В·А.

1.2.17 ИП выдерживают кратковременные перегрузки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

| Прибор | Кратность тока | Кратность напряжения | Число перегрузок | Длительность каждой перегрузки, с | Интервал между последовательными перегрузками, с |
|---------|----------------|----------------------|------------------|-----------------------------------|--|
| ЦА 9254 | 2 | - | 10 | 10 | 10 |
| | 7 | | 2 | 15 | 60 |
| | 10 | | 5 | 3 | 2,5 |
| | 20 | | 2 | 0,5 | 0,5 |
| ЦВ 9255 | - | 1,5 | 9 | 0,5 | 15 |

1.2.18 ИП в течение 2 ч выдерживают перегрузку входным сигналом, равным 120 % верхнего предела диапазона измерения преобразуемого входного сигнала.

1.2.19 ИП выдерживают длительный разрыв цепи нагрузки аналогового выхода.

1.2.20 ИП могут быть изготовлены в пластмассовых корпусах двух конструктивных исполнений: исполнение Е с габаритными размерами 98x98x138 мм, исполнение Р с габаритными размерами 120x120x138 мм.

При заказе ИП после обозначения типа ИП указывается исполнение (ЦА 9254Е, ЦВ 9255Е, ЦА 9254Р, ЦВ 9255Р).

Пример условного обозначения при заказе и в другой документации приведен в приложении Д.

1.2.21 Масса ИП не более 1,0 кг.

1.2.22 Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.2.23 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.2.24 Электрическая изоляция цепей приборов выдерживает в течении 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50 Гц, величина которого указана в таблице 4.

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 4 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

Таблица 4

| Наименование цепей | Испытательное напряжение, кВ | | |
|--|------------------------------|---------------|---------|
| | ЦВ 9255 | | ЦА 9254 |
| | Un 100, 250 В | Un 400, 500 В | |
| Цепь питания, контакты реле, RS-485, аналоговый выход, корпус – вход | 2,3 | 3,7 | |
| Контакты реле – цепь питания | | 2,3 | |
| Корпус – цепи питания, контакты реле | | 2,3 | |
| Цепи питания – RS-485, аналоговый выход | | 2,3 | |
| Аналоговый выход - RS-485 | 0,51 | | |
| Корпус - аналоговый выход, RS-485 | 0,51 | | |
| Контакты реле – RS-485, аналоговый выход | 2,3 | | |
| Примечание - При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие цепей в соответствии с исполнением ИП | | | |

1.2.25 Электрическое сопротивление изоляции цепей прибора, указанных в таблице 4, не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях;
- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки ИП входят:

- ИП (ЦА 9254, ЦВ 9255) – 1 шт.
- Паспорт – 1 экз.
- Руководство по эксплуатации – 1 экз.*
- Методика поверки – 1 экз.*
- CD-диск с демонстрационным программным обеспечением – 1 шт.*
- Коробка упаковочная – 1 шт.

Примечание - *При поставке в один адрес поставляется 1 экз. на каждые 3 ИП.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 ИП конструктивно состоит из следующих основных узлов: основания, кожуха, лицевой панели, крышки, закрывающей расположенные на основании клеммы, платы обработки, платы индикации, платы питания, платы реле.

Основание с клеммами, крышка, кожух, лицевая панель выполнены из изоляционного материала.

Крепление прибора на щите осуществляется с помощью двух скоб, поставляемых вместе с ИП.

Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

Описание режимов индикации ОУ приведено в приложении Б.

Протокол обмена данными приведен в приложении В.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Содержание маркировки определяется наличием соответствующих выходов и способом подключения (непосредственное или через измерительные трансформаторы).

1.5.1.1 На лицевой панели ИП нанесены:

- тип и конструктивное исполнение ИП;
- товарный знак и наименование изготовителя;
- знак Государственного реестра Республики Беларусь;
- символы « $\neg I >$ », « $\neg U >$ », « $\neg I <$ », « $\neg U <$ », указывающие назначение светодиодов индикации, срабатывающих при превышении (первые два символа) или принижении (третий и четвертый символы) входным сигналом установленного порога срабатывания (для ИП, в которых присутствуют реле);

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 5 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

- единицы измерения сигнала, отображаемого на отсчетном устройстве,
- номинальное значение и единица измерения преобразуемого входного сигнала для ИП, предназначенных для непосредственного включения, или коэффициент трансформации первичных цепей для ИП, предназначенных для включения через измерительные трансформаторы тока (напряжения);
- условное наименование кнопки ВЫБОР (В);
- надпись «Сделано в Беларуси»;
- класс точности;
- степень защиты оболочки IP20;
- символ «Переменный ток».

1.5.1.2 На основании нанесены:

- обозначение рода тока, единицы измерения и диапазон измерения преобразуемого входного сигнала;
- перечень выходов в данной модификации ИП (для ИП, имеющих аналоговый выход – обозначение рода тока, единица измерения и диапазон изменения выходного аналогового сигнала, единица измерения и диапазон сопротивления нагрузки);
- обозначение рода тока, единицы измерения и номинальные значения напряжения, частоты питания и мощности, потребляемой от цепи питания;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя, где первые две цифры – последние цифры года изготовления;
- символ F-33 по ГОСТ 30012.1-2002 «Внимание!»;
- функциональное назначение контактов;
- модификация ИП.

Модификация ИП представляет собой пятиразрядный цифровой код, определяющий диапазон измерения преобразуемого входного сигнала, наличие или отсутствие реле, наличие или отсутствие аналогового выхода и параметры сигнала по аналоговому выходу, вариант питания (см. приложение Д).

1.5.2 При выпуске ИП с производства на лицевую панель наносится клеймо-наклейка поверителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Персонал, допущенный к работе с ИП, должен быть ознакомлен с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Госэнергонадзором, и с правилами безопасности при работе с установками до 1000 В.

2.1.2 Запрещается:

- а) эксплуатировать ИП в условиях и режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации;
- б) снимать крышку, закрывающую клеммы, без предварительного прохождения инструктажа по электробезопасности и получения письменного разрешения для проведения регламентных работ;
- в) эксплуатировать ИП, сняв крышку, закрывающую клеммы, защищающую от случайного прикосновения к цепям с опасным напряжением;
- г) производить внешние присоединения, не отключив цепи питания, входного и выходных сигналов;
- д) эксплуатировать ИП при обрывах проводов внешнего присоединения.

2.1.3 Опасный фактор – напряжение питания и входной сигнал.

Меры защиты от опасного фактора – проверка электрического сопротивления изоляции.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы ИП необходимо немедленно отключить.

2.1.4 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируется ИП, должна достигаться:

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

2.1.5 ИП должны применяться в условиях, соответствующих степени загрязнения 1 по ГОСТ 12.2.091-2002.

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 6 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Перед началом эксплуатации ИП необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

2.2.2 До введения в эксплуатацию прибор должен быть поверен в соответствии с методикой поверки. Периодичность поверки 12 мес.

2.2.3 В случае, если перед началом эксплуатации ИП находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих, необходимо выдержать прибор не менее 4 ч при температуре от 15 до 25°C и влажности окружающего воздуха от 30 до 80 %.

2.2.4 До установки ИП на рабочее место необходимо проверить правильность задания устанавливаемых программно параметров: сетевого номера, скорости обмена, времени измерения, времени задержки включения реле, значения порога срабатывания каждого реле, значения тока (напряжения), соответствующего номинальному значению входного сигнала или номинальному значению первичного тока (напряжения) измерительного трансформатора.

2.2.5 Закрепить ИП на панели при помощи поставляемых вместе с ИП скоб.

2.2.6 Для введения в эксплуатацию необходимо:

- снять крышку, закрывающую клеммы;
- подключить входные цепи, цепи питания и релейных выходов, выходные цепи;
- установить крышку, закрывающую клеммы;
- путем включения коммутационной аппаратуры подать на ИП напряжение питания и измеряемый входной сигнал.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Эксплуатационный надзор за работой ИП производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

3.2 Планово-предупредительный осмотр

Планово-предупредительный осмотр (ППО) производят в сроки, предусмотренные соответствующей инструкцией потребителя.

Порядок ППО:

- отключить входной сигнал и напряжение питания;
- произвести наружный осмотр ИП, сухой ветошью удалить с корпуса грязь и влагу;
- убедиться в отсутствии механических повреждений прибора.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение ИП на складах должно производиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

4.2 Хранение ИП без упаковки должно производиться при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С.

4.3 Поскольку ИП не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды, его утилизация должна осуществляться в соответствии с местным законодательством.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 При погрузке, разгрузке и транспортировании необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками «Верх» и «Хрупкое. Осторожно», нанесенными на транспортную тару.

5.2 Транспортирование ИП может осуществляться в закрытых транспортных средствах любого вида при температуре от минус 50 до плюс 50 °С.

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

| | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------------|-------------|--------------------|--------------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | 7 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| | | | | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № подл | | Подп. и дата |

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИП требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 48 мес со дня ввода в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления.

7 АДРЕС ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Республика Беларусь

210601 г.Витебск, ул. С. Панковой 3, ООО «Энерго-Союз», www.ens.by

тел/факс (10375212) 23-72-80, 23-72-77, 23-72-88, E-mail: energo@vitebsk.by

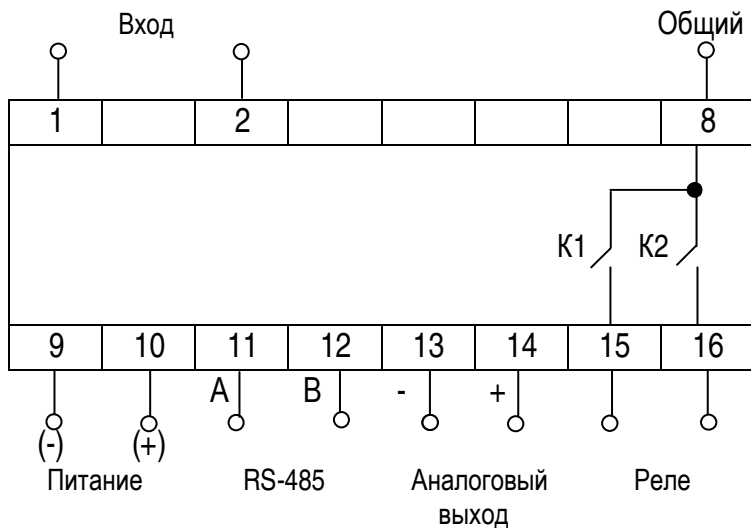
коммерческий отдел тел/факс (10375212) 26-12-59, 26-19-23, Energo-soyuz2@yandex.ru

| | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | 8 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата |

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Схема электрическая подключения



Примечания

1 Наличие аналогового выхода, RS-485 и реле определяется потребителем и указывается при заказе.

2 В скобках указана полярность источника питания напряжения постоянного тока 24 В.

Рисунок А.1 – Схема электрическая подключения

| | | | | | | |
|------------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | 16.04.15 | | | 9 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв № подл | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Описание режимов индикации отсчетного устройства

Расположенная на крышке ИП кнопка ВЫБОР (В) позволяет осуществить индикацию на ОУ информации, соответствующей выбранному режиму отображения.

Возможны два типа нажатия на кнопку: «короткое» нажатие (до 1 секунды), «длинное» нажатие (более 2 секунд).

При «коротком» нажатии происходит последовательный перебор режимов отображения: номинального значения измеряемого параметра первичной цепи, времени измерения, номера устройства при работе с MODBUS, кода скорости обмена при работе с MODBUS, порога срабатывания реле на понижение, порога срабатывания реле на превышение, времени перепроверки условия срабатывания реле, и далее - по кольцу. При отсутствии в приборе какого-либо функционального узла, его параметры не отображаются (пропускаются).

Если в течение двух секунд не нажимать кнопку ВЫБОР, ОУ перейдет в основной режим отображения – режим отображения измеренного значения входного сигнала.

Чтобы изменить значение любого параметра, необходимо в режиме отображения соответствующего параметра осуществить «длинное» нажатие. При входе в режим изменения параметров начнет моргать старший разряд изменяемого параметра (при изменении порогов реле первым корректируется знак числа). Короткое нажатие на кнопку ВЫБОР приведет к увеличению разряда на 1 или перемещение запятой (при корректировке номинального значения измеряемого параметра первичной цепи), либо приведет к изменению знака числа (режим корректировки порогов срабатывания реле). Для перехода к изменению следующего разряда необходимо осуществить «длинное» нажатие. При переходе с самого младшего разряда («длинное» нажатие) новые настройки будут сохранены, при этом на индикаторе отобразится сохраненное значение. При отсутствии нажатий в режиме изменения параметров более 5 секунд прибор перейдет в режим отображения измеренного значения входного сигнала, новые настройки при этом не будут сохранены.

При «длинном» нажатии, в режиме отображения измеренного значения входного сигнала (основной режим отображения), ОУ переходит в режим изменения яркости свечения разрядов индикатора. В этом режиме при «коротком» нажатии происходит изменение яркости на одну ступень в сторону уменьшения. После самой тусклой ступени яркости включается максимальная. Всего четыре ступени яркости. Если в течение 5 секунд не трогать кнопку ВЫБОР, ОУ перейдет в основной режим отображения без запоминания измененной яркости. Для запоминания выбранной яркости необходимо осуществить «длинное» нажатие.

Пример отображаемой на ОУ информации в разных режимах работы:

1 Основной режим

где 123.4 – значение измеренного сигнала.

| | | | | |
|--|---|---|----|---|
| | 1 | 2 | 3. | 4 |
|--|---|---|----|---|

2 Режим отображения номинального значения измеряемого сигнала:

| | | | | |
|---|---|---|----|---|
| — | 1 | 2 | 5. | 0 |
|---|---|---|----|---|

где — – моргающий минус;

125.0 – номинальное значение измеряемого сигнала. Возможные значения от 1 до 9999.

3 Режим отображения времени измерения

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | b | | | 1 |
|--|---|--|--|---|

где b – моргающий признак отображения времени измерения;

1. – время измерения, с. Возможные значения 1, 2, 3, 4.

| | | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|-------------|--|--------------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | | 10 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | | Инв. № подл | | Подп. и дата |

4 Режим отображения номера устройства:

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | Н | 2 | 5 | 5 |
|--|---|---|---|---|

где Н – моргающий символ - признак режима отображения номера устройства.

255. – номер устройства при работе с MODBUS. Возможные значения от 1 до 255.

5 Режим отображения кода скорости обмена:

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | С | | | 3 |
|--|---|--|--|---|

где С – моргающий символ - признак отображения кода скорости обмена.

3. – код скорости обмена при работе с MODBUS. Возможные значения: 0 –1200 бод, 1 – 2400 бод, 2 – 4800 бод, 3 – 9600 бод.

6 Режим отображения порога срабатывания реле на понижение:

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | └ | | 1 | 0 |
|--|---|--|---|---|

где └ – моргающий символ - признак отображения порога срабатывания реле на понижение.

10. – порог срабатывания реле на понижение, %. Возможные значения от -255 до +255

7 Режим отображения порога срабатывания реле на превышение:

| | | | | |
|--|---|--|---|----|
| | ┌ | | 8 | 0. |
|--|---|--|---|----|

где ┌ – моргающий символ - признак отображения порога срабатывания реле на превышение.

80. – порог срабатывания реле на превышение, %. Возможные значения от -255 до +255.

8 Режим отображения времени перепроверки условия срабатывания реле:

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | — | | 0 | 5 |
|--|---|--|---|---|

где — – моргающий символ - признак отображения времени перепроверки условия срабатывания реле.

0.5 – время перепроверки условия срабатывания реле, с. Возможные значения от 0.5 до 10.0.

9 Режим изменения яркости:

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| | 0 | 0 | 0 | 1 |
|--|---|---|---|---|

где 000 – признак режима изменения яркости.

1. – моргающий код яркости. Возможные значения от 0 (минимальная яркость) до 3 (максимальная яркость).

10. Неисправность ИП (При этом реле отключены, на аналоговом выходе и выходе RS-485 значения, соответствующие нулевому значению входного сигнала):

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 11 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Протокол обмена данными

В ИП реализован протокол обмена данными MODBUS, режим RTU.

Формат посылки – 8 бит без контроля четности.

Скорость обмена – 1200 бод, 2400 бод, 4800 бод, 9600 бод (выбирается потребителем).

Сетевой номер прибора задается потребителем в диапазоне от 1 до 255.

Функции MODBUS, поддерживаемые данным ИП:

Функция 1 – чтение состояния реле;

Функция 3 – чтение регистров настроек (4х – банк);

Функция 4 – чтение входных регистров (3х – банк);

Функция 6 – установка единичного регистра настроек (4х – банк).

Функция 1 предназначена для определения состояния реле, встроенных в ИП. Формат запроса для функции 1:

| | | | | |
|-------|----|-------|--------|-----|
| SLAVE | 01 | START | LENGTH | CRC |
|-------|----|-------|--------|-----|

где SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);

01 код функции (1 байт);

START адрес начала запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);

LENGTH количество запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);

CRC контрольный циклический код.

ИП ответит только в том случае, если START = 0000h, а LENGTH = 0002h. Если START и (или) LENGTH отличны от вышеупомянутых, ИП выдает **исключение** – «неправильный адрес данных» (см. исключения).

Формат ответа для **функции 1**:

| | | | | |
|-------|----|----|------|-----|
| SLAVE | 01 | 01 | DATA | CRC |
|-------|----|----|------|-----|

где SLAVE адрес ответившего ИП (1 байт);

01 код функции (1 байт);

01 количество передаваемых байт данных (1 байт);

DATA байт состояния реле, где: бит 1 – состояние реле K1; бит 0 – состояние реле K2; остальные биты всегда равны «0»;

CRC контрольный циклический код.

В поле DATA, если бит установлен это означает, что соответствующее реле включено.

Функция 3 предназначена для определения установок (настроек) для данного ИП. Формат запроса для функции 3:

| | | | | |
|-------|----|-------|--------|-----|
| SLAVE | 03 | START | LENGTH | CRC |
|-------|----|-------|--------|-----|

где SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);

03 код функции (1 байт);

START адрес начала запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);

LENGTH количество запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);

CRC контрольный циклический код.

ИП ответит только в том случае, если START находится в диапазоне от 0000h до 000Ch, а LENGTH – от 0001h до 000Ch. При этом следует учесть следующее: START + LENGTH не должно превысить 000Ch. Если START и (или) LENGTH находятся вне указанных диапазонов, ИП выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

| | | | | | | | | |
|-----|------------|---------------|--------------|-------------|--------------------|--|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | | 12 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
| | | | | | | | | |
| | Инв № подл | | Подп. и дата | Взам. инв № | Инв. № подл | | Подп. и дата | |

Формат ответа для функции 3:

| | | | | |
|-------|----|-------|---------|-----|
| SLAVE | 03 | BYTES | DATA... | CRC |
|-------|----|-------|---------|-----|

где SLAVE адрес ответившего ИП (1 байт);
 03 код функции (1 байт);
 BYTES количество передаваемых байт данных (1 байт);
 DATA... собственно данные, предназначенные к обмену;
 CRC контрольный циклический код.

Особенностью этой команды является то, что запрашиваются двухбайтовые данные (СЛОВА). Далее приведена таблица В.1, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица В.1

| Наименование данных | Адрес начала данных, слова | Длина данных, слов |
|--|----------------------------|--------------------|
| Код яркости, положение запятой на индикаторе | 0000h | 0001h |
| Верхнее значение диапазона показаний отсчетного устройства | 0001h | 0002h |
| Порог срабатывания на превышение | 0003h | 0002h |
| Порог срабатывания на принижение | 0005h | 0002h |
| Время измерения | 0007h | 0002h |
| Время перепроверки условия срабатывания реле | 0009h | 0002h |

«Код яркости» и «положение запятой на индикаторе» – два функционально разных байта, сведенные в одно СЛОВО для уменьшения длины запрашиваемых данных. В слове старший байт – код яркости, младший - положение запятой на индикаторе. Код яркости - это число от 0 до 31, причем 0 – отсутствие свечения индикатора, 31 – максимальная яркость. В ИП используются следующие значения: 11 – градация 0; 15 – градация 1; 21 – градация 2; 31 – градация 3. Байт «положение запятой на индикаторе» определяет десятичный разряд индикатора, в котором отображается десятичная точка. Может принимать значения от 0 до 3, причем для значения 0 – запятая отображается во втором разряде, считая с левого; 3 – запятая в пятом, самом крайнем разряде.

«Верхнее значение диапазона показаний отсчетного устройства» – это значение, которое ИП покажет при подаче на его вход сигнала, соответствующего номинальному значению входного сигнала при непосредственном включении или номинальному значению сигнала в первичной цепи при включении через измерительный трансформатор. Параметр представлен в двоично-десятичном не упакованном коде. Байт, передаваемый первым, соответствует старшему разряду. Может принимать значения от 1000 до 9999. Положение десятичной запятой берется из поля «положение запятой на индикаторе» и имеет аналогичное трактование.

«Порог срабатывания на превышение (принижение)» – это порог срабатывания уставок, выраженный в процентах от номинального значения входного сигнала. Параметр представлен в двоично-десятичном не упакованном коде. Байт, передаваемый первым, соответствует старшему разряду. Положение десятичной запятой – всегда в третьем разряде. Возможные значения находятся в диапазоне от "-255.0" до "255.0" и могут быть только целыми.

«Время измерения» – это время в секундах, прошедшее с момента изменения входного сигнала до момента получения нового результата измерения на отсчетном устройстве с нормированной погрешностью. Параметр представлен в двоично-десятичном не упакованном коде. Байт, передаваемый первым, соответствует более старшему разряду. Положение десятичной запятой – всегда во втором

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 13 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

разряде. Параметр может принимать значения "01.00", "02.00", "03.00", "04.00".

«Время перепроверки условия срабатывания реле» – это время, в течение которого перепроверяется условие срабатывания реле. Формат данных аналогичен параметру «Время измерения». Может принимать значения в диапазоне от "00.5" до "10.00" и задается с дискретностью 0.1 с.

Функция 4 предназначена для определения типа запрашиваемого ИП и получения кода, соответствующего поданному входному сигналу. Формат запроса для **функции 4**:

| | | | | |
|-------|----|-------|--------|-----|
| SLAVE | 04 | START | LENGTH | CRC |
|-------|----|-------|--------|-----|

где SLAVE – адрес запрашиваемого ИП (1 байт);
 04 – код функции (1 байт);
 START – адрес начала запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);
 LENGTH – количество запрашиваемых данных (2 байта, старший затем младший);
 CRC – контрольный циклический код.

ИП ответит только в том случае, если START находится в диапазоне от 0000h до 0001h, а LENGTH – от 0001h до 0002h. При этом следует учесть следующее: START + LENGTH не должно превысить 0002h. Если START и (или) LENGTH находятся вне указанных диапазонов, ИП выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

Формат ответа для **функции 4**:

| | | | | |
|-------|----|-------|---------|-----|
| SLAVE | 04 | BYTES | DATA... | CRC |
|-------|----|-------|---------|-----|

где SLAVE – адрес ответившего ИП (1 байт);
 04 – код функции (1 байт);
 BYTES – количество передаваемых байт данных (1 байт);
 DATA... – собственно данные, предназначенные к обмену;
 CRC – контрольный циклический код.

Особенностью этой команды является то, что запрашиваются СЛОВА. Далее приведена таблица В.2, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица В.2

| Наименование данных | Адрес начала данных, слова | Длина данных, слов |
|---|----------------------------|--------------------|
| Код прибора, участвующего в обмене | 0000h | 0001h |
| Код, соответствующий поданному входному сигналу | 0001h | 0001h |

«Код прибора, участвующего в обмене» – это СЛОВО, в котором закодированы отличительные признаки выбранного прибора. Описание отдельных битов кода прибора сведено в таблицу В.3. Если соответствующий бит установлен, значит справедливо назначение этого бита для данного прибора.

| | | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|--|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | | 14 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | | |

Таблица В.3

| Номер бита | Назначение |
|------------|---|
| 15 | Преобразователь действующего значения тока или напряжения |
| 14 | Преобразователь частоты переменного тока |
| 13 | Преобразователь активной мощности |
| 12 | Преобразователь реактивной мощности |
| 11 | Реле установлено в приборе |
| 10 | Преобразователь постоянного тока или напряжения |
| 9 | Имеется аналоговый выход |
| 8 | Имеется встроенное отсчетное устройство |
| 7 | Если "0" - ИП исправен, если "1" - неисправен |
| 1 – 6 | Резерв |
| 0 | Всегда "0" |

«Код, соответствующий поданному входному сигналу» – численное значение данного СЛОВА, пропорциональное величине сигнала, поданного на вход ИП. Может принимать значения в диапазоне от минус 7600 до плюс 7600. При этом значению 5000 соответствует номинальное значение входного сигнала. Данные представлены в двоичном дополнительном коде.

Функция 6 предназначена для дистанционного программирования режимов работы ИП. Формат запроса для **функции 6**:

| | | | | |
|-------|----|-------|------|-----|
| SLAVE | 06 | START | DATA | CRC |
|-------|----|-------|------|-----|

где SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);
 06 код функции (1 байт);
 START адрес регистра, участвующего в обмене (2 байта, старший затем младший);
 DATA данные, записываемые в регистр (2 байта, старший затем младший);
 CRC контрольный циклический код.

ИП ответит только в том случае, если START находится в диапазоне от 00h до 17h. Особенно-стью этой команды является то, что младший и старший байты поля START должны совпадать. Собственно адрес передается в младшем байте, старший его просто копирует (сделано для понижения вероятности случайной записи). Если START находится вне указанного диапазона, ИП выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

Формат ответа для **функции 6**:

| | | | | |
|-------|----|-------|------|-----|
| SLAVE | 06 | START | DATA | CRC |
|-------|----|-------|------|-----|

где
 SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);
 START адрес регистра, участвующего в обмене (2 байта, старший затем младший);
 DATA данные, записываемые в регистр (2 байта, старший затем младший);
 CRC контрольный циклический код.

Другой особенностью этой команды является то, что записываются БАЙТЫ, а не СЛОВА. При этом старшая часть поля DATA содержит признак сохранения всех возможных данных в энергонезависимой памяти ИП. Если в старшем байте поля DATA записан байт 0xFF, то его младший байт помещается в памяти ИП по адресу, заданному полем START. Если же старший и младший байты поля DATA совпадают, то происходит запись всех регистров в энергонезависимой памяти ИП, после чего ИП автоматически перезапускается с новыми значениями. Если необходимо записать байт данных 0xFF и еще не требуется сохранение в энергонезависимую память, то старший байт поля DATA должен быть равен 0xFE. Далее приведена таблица В.4, в которой сведены все возможные регистры с их адресами.

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 15 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

Таблица В.4

| Адрес регистра | Назначение регистра | Длина регистра, байт |
|----------------|---|----------------------|
| 00h | Код яркости | 1 |
| 01h | Положение запятой на экране | 1 |
| 02h | Индицируемое на отсчетном устройстве значение тока (напряжения), соответствующее номинальному значению входного сигнала | 4 |
| 06h | Порог срабатывания на превышение | 4 |
| 0Ah | Порог срабатывания на понижение | 4 |
| 0Eh | Время измерения | 4 |
| 12h | Время перепроверки условия срабатывания реле | 4 |
| 16h | Код скорости обмена | 1 |
| 17h | Сетевой номер | 1 |

Назначение первых семи регистров такое же, как и в функции 3. Два последних позволяют определить скорость обмена и сетевой номер при работе в сети.

Возможные значения кода скорости: 0 – 1200 бод; 1 – 2400 бод; 2 – 4800 бод; 3 – 9600 бод. Возможные значения сетевого номера от 1 до 255. При выпуске из производства установлена скорость 9600. Сетевой номер 255, если иное не оговорено при заказе.

Исключения.

Если во время работы приходит неправильная команда или обнаруживается ошибка в поле CRC, ИП не дает ответа.

Если во время работы приходит команда с неправильными данными или неправильным адресом, то ИП отвечает особым образом.

Формат ответа исключения:

| | | | |
|-------|----------|----|-----|
| SLAVE | 0x80ICMD | 02 | CRC |
|-------|----------|----|-----|

где

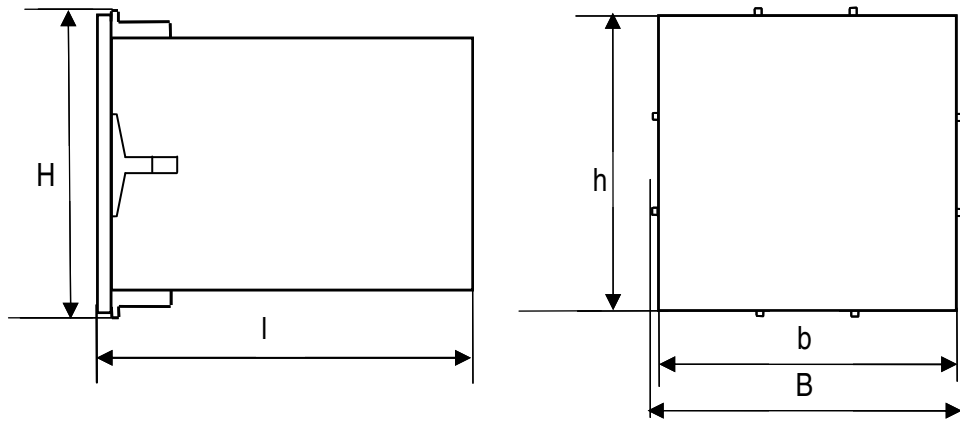
SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);
0x80ICMD код функции, которая обнаружила ошибку с установленным старшим битом;
02 код ошибки «Неправильный адрес или данные»;
CRC контрольный циклический код.

| | | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | | Подп. и дата | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

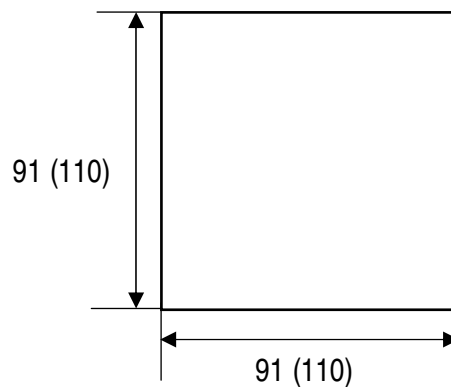
(справочное)

Габаритные и установочные размеры и разметка щита для крепления ИП



| Вариант конструктивного исполнения | Высота, мм | | Ширина, мм | | Длина (l), мм |
|------------------------------------|------------|----|------------|----|---------------|
| | H | h | B | b | |
| Е | 98 | 96 | 98 | 96 | 138 |
| Р | 120 | | 120 | | 138 |

Рисунок Г.1 – Габаритные размеры ИП



Примечание – Без скобок указаны размеры окна для крепления ИП конструктивного исполнения Е, в скобках – для крепления ИП конструктивного исполнения Р

Рисунок Г.2 - Разметка щита для крепления ИП

| | | | | | | | |
|------------|------|---------------|-------|-------------|--------------------|--------------|------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | | 16.04.15 | | | 17 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата | |

Лист регистрации изменений

| № изменения | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
|-------------|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|-------------|---|---------|------|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|------------|------|---------------|----------|-------------|---------------------------|--------------|
| | | | | | УИМЯ.411600.054 РЭ | Лист |
| 1 | Зам | УИМЯ.010-2015 | 16.04.15 | | | 19 |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | |
| Инв № подл | | Подп. и дата | | Взам. инв № | Инв. № подл | Подп. и дата |