

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЦД 9258**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УИМЯ.411600.058 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками и работой преобразователей измерительных цифровых частоты переменного тока ЦД 9258 (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 частоты переменного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, измерения и отображения результатов измерения на отсчетном устройстве (в дальнейшем - ОУ) 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 (реле К1) или превышении (реле К2) входным сигналом установленного порога срабатывания.

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

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

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

1.1.4 ИП предназначены для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С и влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

1.1.5 По степени защиты от поражения электрическим током ЦП должны соответствовать классу защиты II по ГОСТ 12.2.007.0, категории перенапряжения II, степень загрязнения 1 по ГОСТ IEC 61010-1-2014, категории измерений III по ГОСТ IEC 61010-2-030-2013.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По заказу потребителя ИП могут быть изготовлены со следующими параметрами преобразуемого входного сигнала:

- диапазон изменения напряжения входного сигнала – от 75 до 125 В (номинальное значение $U_{вх.н}=100$ В) или от 187 до 242 В (номинальное значение $U_{вх.н}=220$ В);

- диапазон изменения частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц (номинальное значение частоты $F_{ном}=50$ Гц).

Номинальное значение U_n указывается потребителем при заказе.

1.2.2 Диапазон изменения выходного аналогового сигнала, диапазон изменения сопротивления нагрузки для ИП, имеющих аналоговый выход, указан в таблице 1.

Таблица 1

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 – 0,05.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности равны $\pm 0,05$ % от нормирующего значения $A_{ном}$.

$A_{ном} = 50$ Гц по аналоговому выходу и по выходу ОУ.

$A_{ном} = 50000$ единиц по выходу RS-485.

1.2.4 ИП, имеющие встроенные реле, обеспечивают установку порога срабатывания реле в диапазоне от 45 до 55 Гц с дискретностью 0,1 Гц.

1.2.5 Погрешность срабатывания и отпускания реле не более удвоенного значения основной приведенной погрешности.

1.2.6 ИП, имеющие встроенные реле, обеспечивают задержку включения реле в диапазоне от 44,8 до 55,2 Гц.

1.2.7 ИП обеспечивают для ОУ программную установку времени измерения из ряда 1, 2, 3, 4 с.

1.2.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры на каждые 10 °С от нормального значения (20°С) до минус 40 °С и плюс 50 °С, не превышают пределов основной приведенной погрешности.

1.2.9 Питание ИП осуществляется по одному из следующих вариантов:

- а) от источника напряжения переменного тока от 198 до 242 В (номинальное значение 220 В 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 300 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 (номинальное напряжение 100 В);

* - при поставках в Российскую Федерацию номинальное значение 230 В.

Вариант питания ИП указывается заказчиком при заказе.

Дополнительная погрешность ИП, вызванная изменением напряжения питания от номинального до минимального и максимального значений, не превышает 0,5 пределов основной приведенной погрешности.

1.2.10 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 удвоенного значения пределов основной приведенной погрешности.

1.2.11 Время установления рабочего режима не более 30 мин, после чего основная погрешность приборов не превышает $\pm 0,05\%$ независимо от продолжительности включения.

1.2.12 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.

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

1.2.14 Мощность, потребляемая от измерительной цепи при номинальном значении преобразуемого входного сигнала, должна быть не более 0,5 В·А.

Мощность, потребляемая ИП от цепи питания при номинальном значении преобразуемого входного сигнала, должна быть не более 6,0 В·А

1.2.15 ИП выдерживают кратковременные перегрузки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Кратность напряжения	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между последовательными перегрузками, с
1,5	9	0,5	15

1.2.16 ИП в течение 2 ч выдерживают перегрузку входным напряжением, равным 120 % $U_{вх.ном}$.

1.2.17 ИП выдерживают длительный разрыв цепи нагрузки аналогового выхода.

1.2.18 ИП могут быть изготовлены в пластмассовых корпусах трех конструктивных исполнений: исполнение Е с габаритными размерами 98x98x138 мм; исполнение Р с габаритными размерами 120x120x138 мм; исполнение М с габаритными размерами 72x72x90 мм.

При заказе ИП после обозначения типа ИП указывается исполнение (ЦД 9258Е, ЦД 9258Р, ЦД 9258М).

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

1.2.19 Масса ИП не более 1,0 кг.

1.2.20 Параметры реле

1.2.20.1 Допускаемый ток, коммутируемый каждым реле, А:

- для конструктивного исполнения Е, Р 0,3

- для конструктивного исполнения М 0,12

1.2.20.2 Допускаемое напряжение, коммутируемое каждым реле, 250 В.

1.2.21 Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.22 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.2.23 Электрическая изоляция цепей приборов выдерживает в течении 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50 Гц, величина которого указана в таблице 3.

Таблица 3 - Испытательное напряжение

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, кВ
Корпус – входные цепи, цепи питания, контакты реле	3,00
Корпус – RS-485, аналоговые выходы	0,86
RS-485 – аналоговые выходы	
Входные цепи – цепи питания, контакты реле	2,21
Входные цепи – RS-485, аналоговые выходы	1,50
Цепи питания – контакты реле	2,21
Цепи питания – RS-485, аналоговые выходы	1,50
Контакты реле – RS-485, аналоговые выходы	
Примечание - При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие цепей в конкретном ИП	

1.2.24 Электрическое сопротивление изоляции цепей прибора, указанных в таблице 3, 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 приборов входят:

ИП – 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 Преобразователи конструктивно состоят из следующих основных узлов: кожуха, лицевой панели, платы обработки, платы индикации, платы питания, платы клеммных колодок.

1.4.2 На плате индикации размещены 2 светодиода индикации превышения или понижения входным сигналом установленного порога срабатывания (для преобразователей, в которых присутствуют реле), и отсчетное устройство, на котором индицируется измеренное значение частоты.

Кожух и лицевая панель выполнены из изоляционного материала.

1.4.3 Крепление на щите осуществляется с помощью четырех фиксаторов.

1.4.4 Схема электрическая подключения приведена в приложении А.

1.5. Маркировка и пломбирование

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

На лицевой панели ИП должны быть:

- тип и конструктивное исполнение ИП;
- товарный знак и наименование изготовителя;
- знак Государственного реестра Республики Беларусь;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- символы « $-\overline{I} >$ », « $-\overline{I} <$ », указывающие назначение светодиодов индикации, срабатывающих при превышении (первый символ) или принижении (второй символ) входным сигналом установленного порога срабатывания (для ИП, в которых присутствуют реле);
- единицы измерения сигнала, отображаемого на ОУ,
- условное наименование кнопки ВЫБОР (В);
- надпись «Сделано в Беларуси»;
- класс точности;
- степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-2015;
- символ В-2 по ГОСТ 30012.1-2002 «Переменный ток».

На основании нанесены:

- обозначение рода тока, единицы измерения и диапазон изменения 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!»;
- пятиразрядный цифровой код;
- функциональное назначение контактов.

1.5.2 При выпуске ИП с производства на боковую поверхность кожуха наносится оттиск поверительного клейма изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Персонал, допущенный к работе с ИП, должен быть ознакомлен с ТКП 181-2009 «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) эксплуатировать ИП без предварительного прохождения инструктажа по электробезопасности и получения письменного разрешения для проведения регламентных работ;
- в) производить внешние присоединения, не отключив цепи питания, входного и выходных сигналов;
- г) 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 IEC 61010-1-2014.

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 48 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 °С до 25 °С 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.

2.2.5 Закрепить ИП на панели при помощи фиксаторов.

2.2.6 Для введения в эксплуатацию необходимо:

- подключить входные цепи, цепи питания и релейных выходов, выходные цепи;
- 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 приборов на складах должно производиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 °С 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 следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 25 °С.

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 °С до плюс 50 °С.

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

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

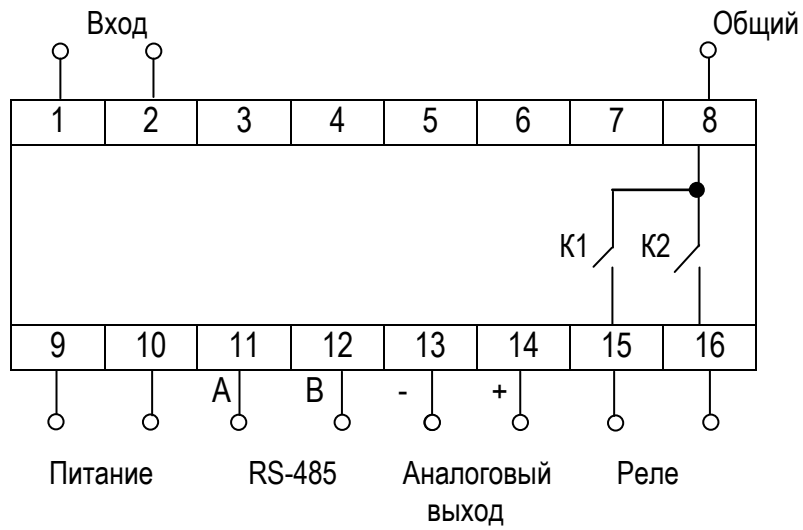
6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 48 мес со дня ввода в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Схема электрическая подключения



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

Рисунок А.1 – Схема электрическая подключения

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: времени измерения, номера устройства при работе с MODBUS, кода скорости обмена при работе с MODBUS, порога срабатывания реле на принижение, 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

	5	0.	4	0
--	---	----	---	---

где 50.40 – значение измеренной частоты.

2 Режим отображения номинального значения измеряемого сигнала:

—	5	0	0	0
		.		

где — — моргающий минус;

50.00 – номинальное значение измеряемого сигнала. Изменить нельзя. Всегда 50.00.

3 Режим отображения времени измерения

	b			1
				.

где b – моргающий признак отображения времени измерения;
1. – время измерения, с. Возможные значения 1, 2, 3, 4.

4 Режим отображения номера устройства:

	H	2	5	5
--	---	---	---	---

где H – 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:

	C			3
--	---	--	--	---

где C – 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, 4–19200 бод, 5–28800 бод, 6–38400 бод, 7–57600 бод, 8–115200 бод.

6 Режим отображения порога срабатывания реле на понижение:

	└┘	4	5.	0
--	----	---	----	---

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

45.0. – порог срабатывания реле на понижение, Гц. Возможные значения от 44,8 до 55,2

7 Режим отображения порога срабатывания реле на превышение:

	┌┐	5	5.	0
--	----	---	----	---

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

55.0 – порог срабатывания реле на превышение, Гц. Возможные значения от 44,8 до 55,2.

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:

	o	o	o	1
--	---	---	---	---

где ooo – 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):

—————				

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, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 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 (2 байта, старший затем младший).

ИП ответит только в том случае, если START = 0000h, а LENGTH = 0002h. Если START и (или) LENGTH отличны от вышеупомянутых, ИП выдает **исключение** (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 (2 байта, старший затем младший).

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 (2 байта, старший затем младший).

START и LENGTH должны находится в диапазонах, в соответствии с таблицей В.1 и таблицей В.2 иначе ИП выдает **исключение**.

При запросе START = 5000h, LENGTH = 0008h слов, ИП выдаст свое наименование (коды KOI8-R) и номер версии программного обеспечения. Если START равен 5000h, а LENGTH при этом не равна 0008h слова ИП выдаст **исключение**.

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 (2 байта, старший затем младший).

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
Порог срабатывания на превышение	0001h	0002h
Порог срабатывания на понижение	0003h	0002h
Время измерения по отсчетному устройству	0005h	0002h
Время перепроверки условия срабатывания реле	0007h	0002h
Код скорости обмена; Номер ИП в сети	0009h	0001h

«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.

«Номинальное значение параметра первичных цепей» – 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 1 до 9999. Положение десятичной запятой берется из поля «положение запятой на индикаторе» и имеет аналогичное трактование.

«Порог срабатывания на превышение (понижение)» – 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. Четвертый байт знак : «1» - минус, «0» - плюс. Например «2» «2» «5» «1» - это -225. Возможные значения находятся в диапазоне от -255 до 255 и могут быть только целыми.

«Время измерения по отсчетному устройству» – 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 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 "00.50" до "10.00" и задается с дискретностью 0.1 с.

«Код скорости обмена» - возможные значения кода скорости: 0 – 1200 бод; 1 – 2400 бод; 2 – 4800 бод; 3 – 9600 бод, 4 – 19200 бод, 5 – 28800 бод, 6 – 38400 бод, 7 – 57600 бод, 8 – 115200 бод. При выпуске из производства установлена скорость 9600 бод.

«Номер ИП в сети» - возможные значения сетевого номера от 1 до 255. При выпуске из производства установлен номер ИП в сети 255, если иное не оговорено при заказе.

Начиная с адреса 0050h данные продублированы, однако имеют другой формат представления.

Таблица В.2

Наименование данных	Адрес начала данных, слова	Длина данных, слов
Код яркости	0050h	0001h
Номинальное значение параметра первичных цепей	0051h	0001h
Код положения запятой для номинального значения первичных цепей	0052h	0001h
Время измерения по отсчетному устройству	0053h	0001h
Порог срабатывания на превышение	0054h	0001h
Порог срабатывания на понижение	0055h	0001h
Резерв	0056h	0001h
Резерв	0057h	0001h
Время перепроверки условия срабатывания реле	0058h	0001h
Код скорости	0059h	0001h
Номер прибора в сети	005Ah	0001h
Номинальное значение параметра первичных цепей (с учетом положения запятой)	005Bh	0002h
Серийный номер прибора	3003h	0002h
Наименование ИП, номер версии	5000h	0008h

«Код яркости» может принимать значения от 0 до 31. Формат unsigned int.

«Верхнее значение диапазона показаний отсчетного устройства» может принимать значения от 1 до 9999. Формат unsigned int.

«Положение запятой на индикаторе» может принимать значения от 0 до 3. Формат unsigned int.

пазоне от "-255" до "255" (что соответствует от "-255" до "255" с дискретностью 1%). Формат int.

«Время измерения» – может принимать значения "1", "2", "3", "4" (что соответствует "01.00", "02.00", "03.00", "04.00" секунды с дискретностью 1 секунда.). Формат unsigned int.

«Время перепроверки условия срабатывания реле» – может принимать значения в диапазоне от "5" до "100" (что соответствует от "00.50" до "10.00" с дискретностью 0.1 с.). Формат unsigned int.

«Номинальное значение параметра первичных цепей (с учетом положения запятой)» имеет 4 значащих разряда и может принимать значения от 0.001 до 9999.

Формат вещественное (float). Данные расположены следующим образом:

float (4 байта) [a b c d] соответствует при обмене порядку [c d] [a b];

«Порог чувствительности» - может принимать значения в диапазоне от "0" до "999" что соответствует от 0.00% до 9.99% с дискретностью 0.01%. Формат unsigned int. Порог чувствительности применяется только для индикации. Если измеренное значение по модулю меньше значения порога чувствительности, то значение, отображаемое на отсчетном устройстве равно нулю.

«Серийный номер прибора» формат unsigned long.

3003h - Младшая часть серийного номера ИП;

3004h - Старшая часть серийного номера ИП.

Пример ответа на запрос наименования ИП для ЦД9258:

«Наименование прибора» (в коде KOI8-R): Ц(0E3h); A(0E1h); 9(39h); 2(32h); 5(35h); 8(38h);

«точка» . (2Eh);

«Номер версии»: 0(30h); 2(32h);

Не используемые байты заполняются символом пробел (20h).

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 (2 байта, старший затем младший).

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 (2 байта, старший затем младший).

Особенностью этой команды является то, что запрашиваются СЛОВА. Далее приведена таблица В.3, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица В.3

Наименование данных	Адрес начала данных, слова	Длина данных, слов
Код прибора, участвующего в обмене	0000h	0001h
Код, соответствующий поданному входному сигналу	0001h	0001h
Значение измеренного параметра с учетом «Номинального значения параметра первичных цепей» и «положения запятой на индикаторе».	0050h	0002h

«Код прибора, участвующего в обмене» – это СЛОВО, в котором закодированы отличительные признаки выбранного прибора. Описание отдельных битов кода прибора сведено в таблицу В.4. Если соответствующий бит установлен, значит справедливо назначение этого бита для данного прибора.

Таблица В.4

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. Формат int.

Значение измеренного параметра с учетом «Номинального значения параметра первичных цепей» и «положения запятой на индикаторе» (далее «Значение измеренного параметра»):

Формат - вещественное (float). Данные расположены следующим образом:

float (4 байта) [a b c d] соответствует при обмене порядку [c d] [a b];

Значение измеренного параметра – это значение, которое будет отображено на индикаторе. Значение измеренного параметра рассчитывается следующим образом:

$$\text{Азн.и} = (\text{Авх.код}/5000) * \text{Аном.пер};$$

где:

Азн.и - Значение измеренного параметра

Аном.пер - Номинальное значение параметра первичных цепей (с учетом положения запятой)

Авх.код - Код, соответствующий поданному входному сигналу

Функция 6 предназначена для дистанционного программирования режимов работы ИП. Формат запроса для **функции 6 при обращении к адресам от 00h до 13h**:

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 (2 байта, старший затем младший).

ИП ответит только в том случае, если START находится в диапазоне от 00h до 17h. Особенностью 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 (2 байта, старший затем младший).

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.5, в которой сведены все возможные регистры с их адресами.

Таблица В.5

Адрес регистра	Назначение регистра	Длина регистра, байт
0000h	Код яркости	1
0001h	Резерв	1
0002h	Порог срабатывания на превышение	4
0006h	Порог срабатывания на принижение	4
000Ah	Время измерения	4
000Eh	Время перепроверки условия срабатывания реле	4
0012h	Код скорости обмена	1
0013h	Сетевой номер	1

Назначение регистров такое же, как и в функции 3.

Формат запроса для **функции 6** при обращении к адресам от 0050h до 005Ah:

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 (2 байта, старший затем младший).

ИП ответит только в том случае, если START находится в диапазоне от 0050h до 005Ah. Если START находится вне указанного диапазона, ИП выдает **исключение**.

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 (2 байта, старший затем младший).

При записи регистров по адресам от 0050h до 005Ah, новые данные сохраняются в энергонезависимую память немедленно.

Далее приведена таблица В.6, в которой сведены все возможные регистры с их адресами.

Таблица В.6

Наименование данных	Адрес начала данных, слова	Длина данных, слов
Код яркости	0050h	0001h
Время измерения по отсчетному устройству	0053h	0001h
Порог срабатывания на превышение	0054h	0001h
Порог срабатывания на понижение	0055h	0001h
Время перепроверки условия срабатывания реле	0058h	0001h
Код скорости	0059h	0001h
Номер прибора в сети	005Ah	0001h

Назначение регистров такое же, как и в функции 3.

ИП поддерживает широковещательную запись по функции 06.

Исключения.

Если во время работы обнаруживается ошибка в поле CRC, ИП не дает ответа.

ИП поддерживает следующие исключения:

Код исключения	Описание
01	Неправильный код функции
02	Неправильный адрес данных
03	Неправильные данные
06	ИП занят

Формат ответа исключения:

SLAVE	0x80 CMD	Code	CRC
-------	----------	------	-----

где

SLAVE адрес запрашиваемого ИП (1 байт);

0x80|CMD код функции, которая обнаружила ошибку с установленным старшим битом (1 байт);

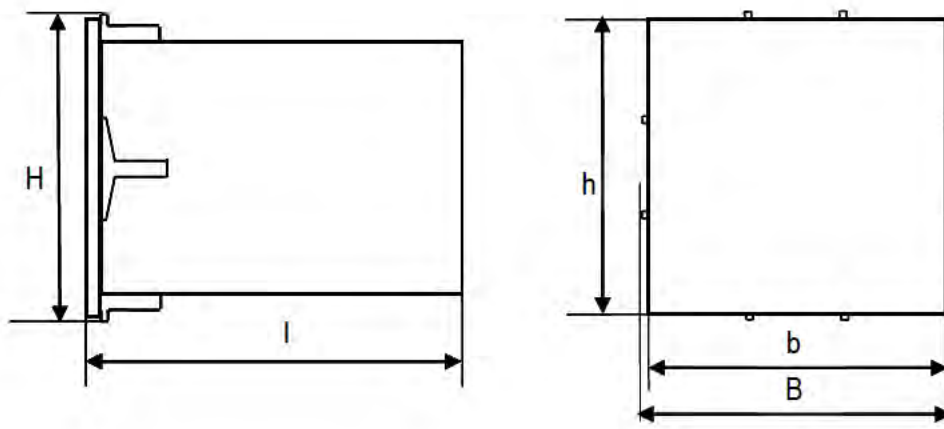
Code код исключения (1 байт);

CRC контрольный циклический код (2 байта, старший затем младший).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

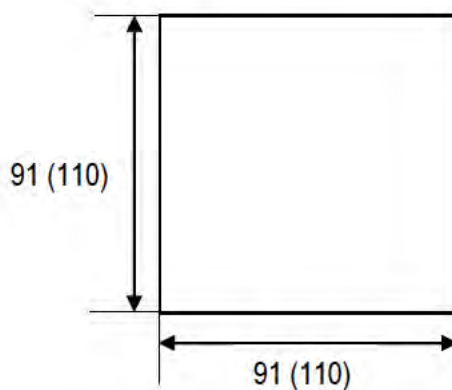
(справочное)

Габаритные размеры, 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.411600.058 РЭ	Лист
З	зам	УИМЯ.007-2020	12.02.20			19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инов № подл	Подп. и дата	Взам. инв №	Инов № подл	Подп. и дата		

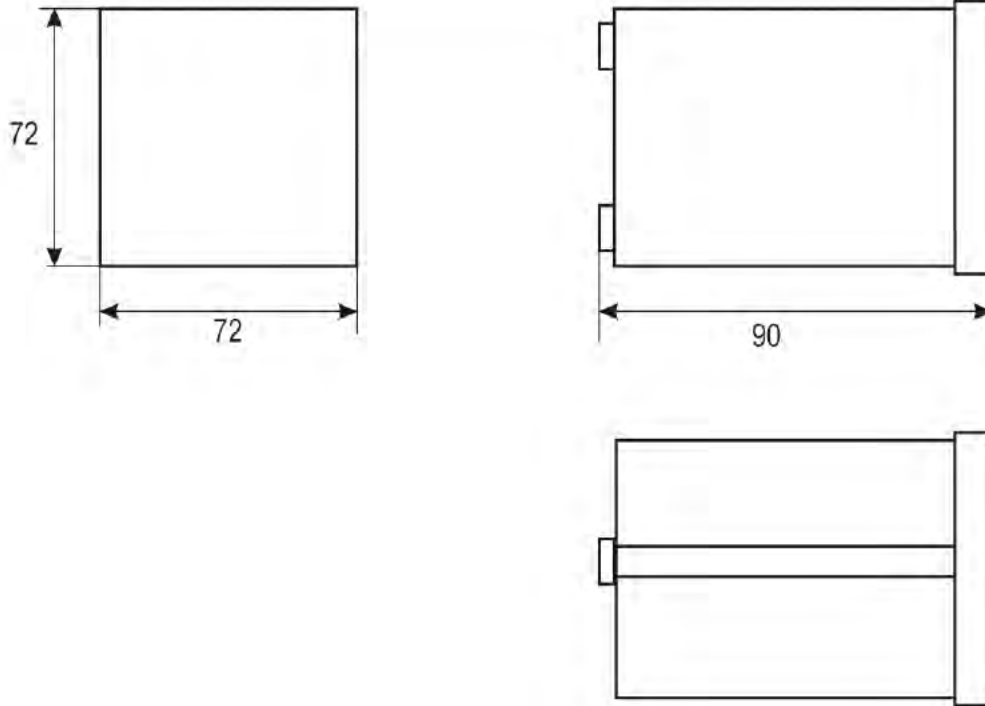


Рисунок Г.3 - Габаритные размеры ИП для конструктивного исполнения М

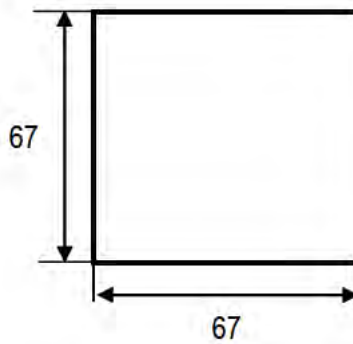


Рисунок Г.4 – Разметка щита для крепления ИП для конструктивного исполнения М

					УИМЯ.411600.058 РЭ	Лист
3	зам	УИМЯ.007-2020		12.02.20		20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(рекомендуемое)

Обозначение ИП при заказе

При записи ИП в другой документации и при заказе необходимо указать: тип ИП, конструктивное исполнение, параметры входных сигналов, наличие порта RS-485, наличие реле, параметры сигнала по аналоговому выходу (при его наличии), способ питания. Перечисленные данные, кроме типа, указываются условно в соответствии с указаниями, приведенными ниже.

ИП X X X X X ТУ ВУ 300521831.058-2009

Питание 1 - от источника напряжения переменного тока 220 В 50 Гц *; 2 - от источника напряжения переменного тока 220 В или от источника напряжения постоянного тока 220 В *; 3 - от источника напряжения постоянного тока 24 В; 4 - от измерительной цепи; * - при поставках в Российскую Федерацию номинальное значение 230 В.
Аналоговый выход 0 - отсутствует; 1 - 0 - 5,0 мА; 2 - 4,0 - 20,0 мА
Реле 0 - отсутствуют; 1 - присутствуют
Порт RS-485 0 - отсутствует; 1 - присутствует
Номинальное значение входного напряжения 1 - 100 В; 2 - 220 В;
ЦД 9258Е (габаритные размеры 98x98x138 мм); ЦД 9258Р (габаритные размеры 120x120x138 мм); ЦД 9258М (габаритные размеры 72x72x90 мм).

Пример записи при заказе или в другой документации ИП ЦД 9258 в конструктивном исполнении Е, с номинальным напряжением 220 В, с портом RS-485, без реле, с выходным аналоговым сигналом от 4 до 20 мА, с питанием от источника напряжения переменного или постоянного тока с номинальным напряжением 220 В:

ЦД 9258Е 2 1 0 2 2, ТУ ВУ 300521831.058-2009

Лист регистрации изменений

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