

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ЦИФРОВЫЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА Е 856ЭС-Ц  
И НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА Е 857ЭС-Ц**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**УИМЯ.411600.048 РЭ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, принципом работы, устройством и обслуживанием преобразователей измерительных цифровых постоянного тока Е 856ЭС-Ц и напряжения постоянного тока Е 857ЭС-Ц (в дальнейшем – ИП).

ИП выпускаются в корпусах, предназначенных для навесного монтажа на щитах и панелях.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение ИП

1.1.1 ИП предназначены для преобразования входного сигнала (для Е 856ЭС-Ц – постоянного тока, для Е 857ЭС-Ц – напряжения постоянного тока) в цифровой код и передачи результатов преобразования на ЭВМ и (или) внешнее цифровое показывающее устройство (в дальнейшем – ПУ).

ИП Е 856/4ЭС-Ц – Е 856/6ЭС-Ц, Е 857/4ЭС-Ц – Е 857/6ЭС-Ц предназначены, кроме того, для линейного преобразования входного сигнала в унифицированный выходной сигнал постоянного тока.

1.1.2 ИП могут применяться для контроля токов и напряжений в электрических системах и установках, для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики различных отраслей промышленности.

1.1.3 ИП являются устойчивыми к воздействию радиопомех и относятся к оборудованию, эксплуатируемому в стационарных условиях производственных помещений, вне жилых домов.

1.1.4 ИП не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

1.1.5 По защищенности от воздействия окружающей среды ИП соответствуют степени защиты IP20, ПУ – степени защиты IP00 по ГОСТ 14254-96.

1.1.6 ИП Е 856ЭС-Ц предназначен для включения непосредственно.

ИП Е 857ЭС-Ц предназначен для включения непосредственно, от наружных шунтов с номинальным значением выходного напряжения 75 мВ или от измерительных преобразователей.

1.1.7 По числу преобразуемых электрических величин ИП по заказу потребителя могут изготавливаться как одноканальными, так и двухканальными, с одинаковыми параметрами сигналов по каждому каналу.

Одноканальные ИП по заказу потребителя могут иметь один, два или три аналоговых выхода с одинаковыми параметрами сигнала по каждому выходу.

1.1.8 ИП имеют по 6 модификаций, указанных в таблице 1, отличающихся наличием порта RS-485 (в дальнейшем – выход 1), порта ПУ (в дальнейшем – выход 2), аналогового выхода (в дальнейшем – выход 3).

ИП, имеющие выход 2, комплектуются показывающим устройством ПУ-25 и содержат встроенный источник напряжения 5 В для питания ПУ. Количество ПУ-25 соответствует количеству каналов.

Связь с ЭВМ осуществляется в соответствии с протоколом передачи данных MODBUS.

Описание протокола обмена данными приведено в приложении А.

1.1.9 ИП предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 55 °С и относительной влажности до 90 % при 30 °С.

1.1.10 По защите обслуживающего персонала от поражения электрическим током ИП относятся к оборудованию класса II, категория монтажа II по ГОСТ 12.2.091-2002. При этом должна быть обеспечена степень загрязнения 1 по ГОСТ 12.2.091-2002.

### 1.2 Характеристики

1.2.1 Тип, модификация, наличие выхода 1 (порт RS-485), выхода 2 (порт ПУ), выхода 3 (аналоговый выход) указаны в таблице 1.

Диапазоны преобразования входного сигнала, пульсации входного сигнала и параметры сигнала на выходе 3 указаны в таблице 2.

					УИМЯ.411600.048 РЭ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп	Дата				
Разраб.	Семенас				Преобразователи измерительные цифровые постоянного тока Е 856ЭС-Ц и напряжения постоянного тока Е 857ЭС-Ц Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Жарков					01	2	16
Н.контр.	Семенас							
Утв.	Валентин							
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

Таблица 1

Тип, модификация	Выход 1 (порт RS-485)	Выход 2 (порт ПУ)	Выход 3 (аналоговый выход)
Е 856/1ЭС-Ц, Е 857/1ЭС-Ц	Есть	Есть	Нет
Е 856/2ЭС-Ц, Е 857/2ЭС-Ц	Есть	Нет	
Е 856/3ЭС-Ц, Е 857/3ЭС-Ц	Нет	Есть	
Е 856/4ЭС-Ц, Е 857/4ЭС-Ц	Есть	Есть	Есть
Е 856/5ЭС-Ц, Е 857/5ЭС-Ц	Есть	Нет	
Е 856/6ЭС-Ц, Е 857/6ЭС-Ц	Нет	Есть	

Таблица 2

Тип ИП	Диапазоны преобразования входного сигнала, Авх	П пульсации входного сигнала, не более, %	Диапазоны изменения сигнала на выходе 3	Сопротивление нагрузки на выходе 3, кОм	
				диапазон изменения	нормальное значение, Rном
Е 856ЭС-Ц	0-75 мВ	15 (100 по особому заказу)	0-5 мА, 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 В, 0-10 В	0 - 3,0  0 - 0,5  1,0 - 100,0  2,0 - 100,0	2,0±0,5  0,25±0,05  95,0±5,0  95,0±5,0
	0-5 мА		0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА		
	4-20 мА				
	0-20 мА				
	±5 мА				
	4-12-20 мА		4-12-20 мА, ±5 мА, 0-2,5-5,0 мА, 0-10-20 мА		
	0-2,5-5,0 мА				
	±20 мА				
Е 857ЭС-Ц	0-1, 0-5, 0-10, 0-60, 0-100, 0-150, 0-250, 0-400, 0-500 В	15	0-5 мА, 4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 В, 0-10 В		
	±1, ±5, ±10, ±60, ±100, ±150, ±250, ±400, ±500 В		±5 мА; 4-12-20 мА; 0-10-20 мА; 0-2,5-5 В; ±5 В 0-5-10 В; ±10 В		

Примечания:

1 Верхнее значение диапазона преобразования входного сигнала далее – номинальное значение входного сигнала.

2 Верхнее значение диапазона изменения сигнала на выходе 3 далее – номинальное значение выходного аналогового сигнала.

3 Диапазон изменения сопротивления нагрузки 0-3,0 кОм для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 5 мА.

4 Диапазон сопротивления нагрузки 0-0,5 кОм для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 20 мА.

5 Диапазон сопротивления нагрузки 1-100,0 кОм для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 5 В.

6 Диапазон сопротивления нагрузки 2-100,0 кОм для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 10 В.

Диапазон преобразования входного сигнала и диапазон изменения сигнала на выходе 3 выбираются потребителем и указываются им при заказе.

Схемы электрические подключений приведены в приложении Б.

										УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
											3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата			

1.2.2 Класс точности ИП 0,5. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИП равны  $\pm 0,5\%$  от нормирующего значения выходного сигнала Анорм.

По выходу 1 Анорм=5000 единиц.

По выходу 2 Анорм равно номинальному значению входного сигнала при непосредственном включении или большему (по модулю) из пределов измерения сигнала на входе шунта или первичного измерительного преобразователя при включении от шунта или первичного преобразователя, в соответствующих единицах измерения.

По выходу 3 Анорм равно номинальному значению выходного аналогового сигнала.

1.2.3 ИП тепло-, холодоустойчивы при воздействии температуры окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 55 °С. Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП (в дальнейшем - дополнительная погрешность), вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С, равны 0,5 предела основной погрешности.

Нормальные значения влияющих величин приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	30-80
3 Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	84-106 (630-795)
4 Частота питающей сети, Гц	$50 \pm 0,5$
5 Напряжение питания, В	Упит.ном $\pm 2\%$
6 Форма кривой напряжения питания	Синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности кривой напряжения не более 5 %
7 Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
8 Соппротивление нагрузки на выходе 3	Rном, указанное в таблице 1

1.2.4 ИП влагоустойчивы при воздействии относительной влажности 90 % при 30 °С. Дополнительная погрешность ИП, вызванная одновременным воздействием повышенных температуры и влажности, равна основной погрешности.

1.2.5 Дополнительная погрешность ИП, вызванная влиянием внешнего однородного переменного магнитного поля с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не превышает 0,5 основной погрешности.

1.2.6 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 300 В (номинальное значение 220 В);
- в) от источника напряжения постоянного тока от 18 до 36 В (номинальное значение 24 В).

Вариант питания ИП указывается заказчиком при заказе.

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

1.2.7 Пульсация сигнала на выходе 3 в нормальных условиях применения не более 75 мВ для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 5 мА, 5 В, 10 В и не более 50 мВ для ИП с номинальным значением выходного аналогового сигнала 20 мА.

1.2.8 Пульсации входного сигнала – не более 15 %. По заказу потребителя ИП с входным сигналом 0 – 75 мВ могут иметь пульсации входного сигнала до 100 %.

1.2.9 Время установления выходного аналогового сигнала – 500 мс. По отдельному заказу потребителя могут быть изготовлены ИП с временем установления выходного аналогового сигнала 5 мс.

1.2.10 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

По истечении времени установления рабочего режима ИП соответствуют требованию п.1.2.2 независимо от продолжительности включения.

					УИМЯ.411600.048 РЭ		Лист
							4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата	

1.2.11 ИП выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Тип ИП	Кратность входного сигнала		Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между двумя перегрузками, с
	Ток	Напряжение			
E 856ЭС-Ц	2	-	10	10	10
	7	-	2	15	60
	10	-	5	3	2,5
	20	-	2	0,5	0,5
E 857ЭС-Ц	-	1,5	9	0,5	15

1.2.12 ИП в течение 2 ч выдерживают перегрузку входным сигналом, равным 120 % номинального значения входного сигнала.

1.2.13 ИП тепло-, холодо- и влагопрочны. После воздействия в условиях транспортирования температуры окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха 95 % при 25 °С и выдержки в нормальных условиях применения в течение не менее 24 ч ИП соответствуют требованиям п. 1.2.2.

1.2.14 ИП ударопрочны при воздействии на них механических ударов многократного действия с параметрами:

- число ударов в минуту 10 – 50;
- максимальное ускорение – 100 м/с<sup>2</sup>;
- длительность импульса – 16 мс;
- число ударов по каждому направлению – 1000.

1.2.15 ИП прочны к воздействию свободного падения.

1.2.16 Мощность, потребляемая ИП, должна быть не более

- от цепи входного сигнала – не более 1,2 В·А;
- от цепи питания – не более 10,0 В·А.

1.2.17 Габаритные размеры ИП не более 125x110x132 мм. Габаритные размеры ПУ не более 130x60x30 мм. Входящий в комплект поставки шнур обеспечивает подключение ПУ к ИП на расстояние до 3 м. Габаритные и установочные размеры приведены в приложении В.

1.2.18 Масса ИП не более 1,5 кг. Масса ПУ со шнуром не более 0,4 кг.

1.2.19 Изоляция электрических цепей ИП выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50 Гц, величина которого указана в таблице 5.

1.2.20 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, указанными в таблице 5, в нормальных условиях применения не менее 20 МОм.

1.2.21 ИП является взаимозаменяемым, восстанавливаемым, ремонтируемым изделием.

1.2.22 Средняя наработка ИП на отказ с учетом технического обслуживания 32000 ч.

1.2.23 Средний срок службы ИП не менее 12 лет.

					УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата

Таблица 5

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, кВ, для ИП с номинальным значением входного сигнала		
	5 и 20 мА; 1, 5, 10, 60, 100, 150 В	250 В	75 мВ; 400, 500 В
Корпус – питание	2,3		
Корпус – все входы	1,4	2,3	3,7
Корпус – все выходы	0,51		
Питание – все входы	2,3		3,7
Питание – все выходы	2,3		
Все входы – все выходы	2,3		3,7
Выход 1 – выходы 2, 3 всех каналов	0,51		
Выход 2 – выходы 3 всех каналов			
Входы первого и второго канала между собой	2,3		3,7
Первый аналоговый выход – второй и третий аналоговые выходы	0,51		
Второй и третий аналоговые выходы между собой	0,51		
Примечание - Наличие цепей – в соответствии с модификацией ИП, указанной в таблице 1			

1.2.24 Комплект поставки ИП указан в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Количество
Преобразователь измерительный цифровой Е 856ЭС-Ц (Е 857ЭС-Ц)	1
Шнур	1*
Показывающее устройство ПУ-25	По числу каналов*
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1**
Методика поверки	1**
CD-диск с демонстрационным программным обеспечением	1**
*Поставляется с модификациями ИП, имеющими выход 2.	
**При поставке партии ИП в один адрес прилагается один экземпляр на 3 ИП.	

					УИМЯ.411600.048 РЭ			Лист
								6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата

### 1.3 Устройство ИП

1.3.1 ИП состоит из следующих основных узлов: основания, крышки корпуса, зажимов подключения внешних цепей, печатной платы с расположенными на ней элементами электрической схемы, питающего трансформатора и входных датчиков тока или делителей напряжения.

1.3.2 В основе работы приборов положен принцип измерения действующего значения сигнала методом аналого - цифровой обработки.

Структурная схема ИП приведена на рисунке 1.

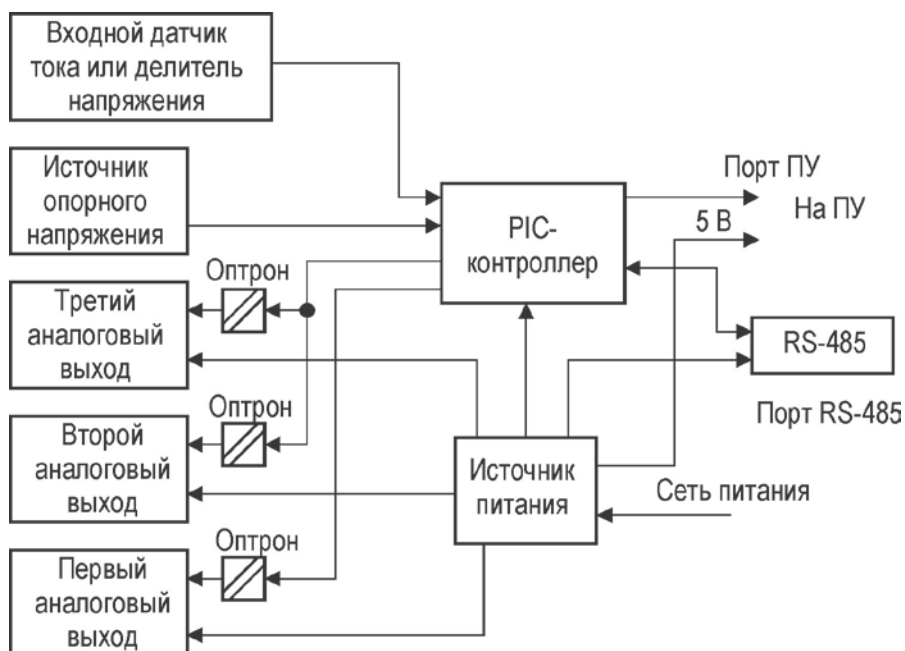


Рисунок 1.1 – Структурная схема одноканального ИП с тремя аналоговыми выходами

										УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
											7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл				Подп. и дата	

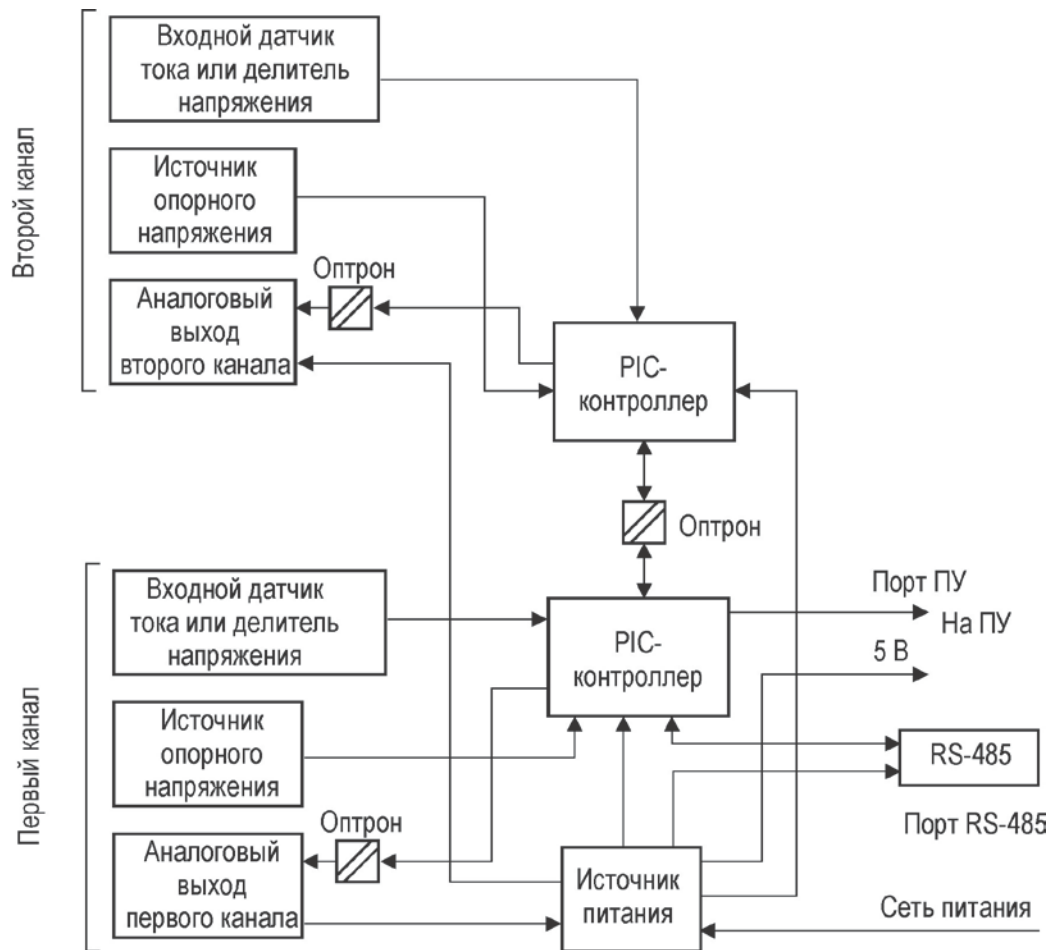


Рисунок 1.2 – Структурная схема двухканального ИП

#### 1.4. Маркировка и пломбирование

##### 1.4.1 Маркировка ИП содержит:

- наименование, тип и модификация ИП;
- класс точности;
- диапазон преобразования и единицу измерения входного сигнала (для ИП при непосредственном включении);
- диапазон измерения, единицу измерения сигнала на входе шунта или первичного преобразователя (для ИП при его включении от наружного шунта или первичного преобразователя);
- диапазон изменения и род тока выходного сигнала, обозначение единицы измерения выходного сигнала, сопротивление нагрузки (для ИП, имеющих выход 3);
- год изготовления и порядковый номер по системе нумерации изготовителя, где первые две цифры – последние цифры года изготовления;
- схему подключения;
- обозначение полярности зажимов;
- знак Государственного реестра;
- товарный знак изготовителя;
- надпись с условным обозначением вида питания по ГОСТ 30012.1-2002, номинальные значения частоты, напряжения питающей сети и мощности, потребляемой от питающей сети;
- степень защиты корпуса IP20;
- наименования выходов;
- величину пульсации входного сигнала;
- время установления выходного аналогового сигнала;

					УИМЯ.411600.048 РЭ		Лист
							8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата	



- символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией (символ 014 по ГОСТ 25874-83);
- символ «Внимание!» (символ F-33 по ГОСТ 30012.1-2002);
- надпись «Сделано в Беларуси».

1.4.2 При выпуске ИП с производства на один из винтов, закрепляющих крышку, наносится оттиск поверительного клейма.

## 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:

- эксплуатировать ИП в условиях и режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации;
- снимать крышки клеммных колодок без предварительного прохождения инструктажа по электробезопасности и получения письменного разрешения для проведения регламентных работ;
- эксплуатировать ИП со снятыми крышками клеммных колодок, защищающими от случайного прикосновения к зажимам подключения цепей с опасным напряжением;
- производить внешние присоединения, не отключив цепи питания, входного и выходного сигналов;
- 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:

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

### 2.2 Подготовка ИП к использованию

2.2.1 До введения в эксплуатацию ИП должен быть поверен в соответствии методикой поверки. Периодичность поверки – 12 месяцев.

## 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 и комплекта проводов для подключения.

### 3.3 Плановые ревизии ИП проводят один раз в год.

Первую ревизию проводят через 6 месяцев после ввода ИП в эксплуатацию. В программу плановой ревизии входят все пункты ППО, кроме того, проводят проверку электрического сопротивления изоляции и определение основной погрешности.

					УИМЯ.411600.048 РЭ			Лист
								9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата

#### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Хранение ИП на складах должно осуществляться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при 35 °С.

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

4.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов, вызывающих коррозию.

#### 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 30 до плюс 55 °С.

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

5.4 При транспортировании ИП железнодорожным транспортом следует применять малотоннажные виды крытых вагонов или универсальных контейнеров.

#### 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода ИП в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления ИП.

#### 7 ПРИМЕР ЗАКАЗА

При заказе и в документации другой продукции, в которой ИП может быть применен, необходимо указать тип и модификацию ИП, диапазон преобразования входного сигнала (при непосредственном включении ИП) или номинальное значение сигнала в первичной цепи (при включении от наружных шунтов или измерительных преобразователей), диапазон изменения сигнала на аналоговом выходе (для ИП с выходом З), количество каналов (для двухканальных ИП) или количество выходов (для одноканальных ИП), номинальное значение напряжения питания, обозначение технических условий. При заказе ИП с питанием от источника напряжения постоянного или от источника напряжения переменного тока с номинальным значением 220 В вместо номинального значения указывается «универсальное питание». При заказе быстродействующего ИП перед обозначением технических условий необходимо указать время установления выходного аналогового сигнала. Пульсации входного сигнала до 100 % при заказе Е 856ЭС-Ц с диапазоном преобразования входного сигнала 0 – 75 мВ должны оговариваться особо.

Пример заказа двухканального ИП Е 856ЭС-Ц, имеющего выходы 1, 2 и 3, с входным сигналом 4 – 20 мА, с выходным сигналом 0 – 5 мА, с питанием от источника напряжения переменного или от источника напряжения постоянного тока с номинальным значением 220 В, с временем установления выходного аналогового сигнала не более 5 мс необходимо указать:

Е 856/4ЭС-Ц 4-20 мА, 0-5 мА, 2 канала, универсальное питание, 5 мс. ТУ ВУ 300521831.048-2011.

										УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
											10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата			

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### Описание протокола обмена данными

В приборе 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 прибором:

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).

**Данный протокол реализован в серии измерительных преобразователей, имеющих встроенные реле. Однако следует учитывать тот факт, что в ИП Е 856ЭС-Ц, Е 857ЭС-Ц встроенные реле отсутствуют, поэтому все упоминания по их использованию для данного изделия не актуальны.**

**Термин «порог срабатывания на превышение (принижение)» означает для данных приборов установленный (в процентах) порог превышения (принижения) входным сигналом номинального значения, при достижении которого происходит изменение цвета свечения внешнего индикатора (ПУ) с зеленого на красный, если он подключен и имеет такую возможность**

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

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

где

SLAVE – адрес запрашиваемого прибора (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.

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

Формат ответа для **функции 1**:

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

где

SLAVE – адрес ответившего прибора (1 байт);

01 – код функции (1 байт);

01 – количество передаваемых байт данных (1 байт);

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

CRC – контрольный циклический код.

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

									УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						11
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл			Подп. и дата	

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

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

где

SLAVE                   адрес запрашиваемого прибора (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.

Прибор 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 превышать 000Ch. Если START и (или) LENGTH находятся вне указанных диапазонов, прибор выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

Формат ответа для **функции 3**:

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

где:

SLAVE                   адрес ответившего прибора (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 А.1, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица А.1

Наименование данных	Адрес начала данных, слова	Длина данных, слов
Код яркости, положение запятой на индикаторе	0000h	0001h
Номинальное значение входного сигнала	0001h	0002h
Порог срабатывания на превышение	0003h	0002h
Порог срабатывания на понижение	0005h	0002h
Время измерения	0007h	0002h
Время задержки 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 приборе 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 входного сигнала» – это значение, которое прибор покажет при подаче на его вход сигнала, соответствующего номинальному значению входного сигнала при непосредственном включении или номинальному значению первичного тока (напряжения) измерительного трансформатора при включении через измерительный трансформатор. Может принимать значения от 00001 до 19999. Положение десятичной запятой берется из поля «положение запятой на индикаторе» и имеет аналогичное трактование.

Байт, передаваемый первым, соответствует старшему разряду.

Параметр представлен четырьмя байтами, имеющими следующую структуру:

					УИМЯ.411600.048 РЭ				Лист
									12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

Первый байт		Второй байт		Третий байт		Четвертый байт	
0/1	X	0	X	0	X	0	X

где: X принимает значения от 0 до 9.

«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 более старшему разряду. Положение десятичной запятой – всегда в третьем разряде. Возможные значения находятся в диапазоне от "000.0" до "255.0" и могут быть только целыми со знаками «плюс» или «минус». Признак знака в разряде после запятой. Знаку «плюс» соответствует 0, знаку «минус» - 1.

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

«Время задержки 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 прибора и получения кода, соответствующего поданному входному сигналу. Формат запроса для **функции 4**:

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

где

SLAVE – адрес запрашиваемого прибора (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.

Прибор 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, прибор выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

Формат ответа для **функции 4**:

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

где

SLAVE – адрес ответившего прибора (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 А.2, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица А.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 А.3. Если соответствующий бит установлен, значит справедливо назначение этого бита для данного прибора.

					УИМЯ.411600.048 РЭ				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					13
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	

Таблица А.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 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 прибора. 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 прибора. Формат запроса для **функции 6**:

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

где

SLAVE	адрес запрашиваемого прибора (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.

Прибор 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, прибор выдает **исключение** – «неправильный адрес данных».

Формат ответа для **функции 6**:

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

где

SLAVE	адрес запрашиваемого прибора (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 прибора. Если в старшем байте поля DATA записан байт 0xFF, то его младший байт помещается в памяти прибора по адресу, заданному полем START. Если же старший и младший байты поля DATA совпадают, то происходит запись всех регистров в энергонезависимой памяти прибора, после чего прибор 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 А.4, в которой сведены все возможные регистры с их адресами.

					УИМЯ.411600.048 РЭ			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				14
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата

Таблица А.4.

Адрес регистра в приборе	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 принижение	4
0Eh	Время измерения	4
12h	Время задержки 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, 4 – 19200 бод, 5 – 28800 бод, 6 – 38400 бод, 7 – 57600 бод, 8 – 115200 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, прибор не дает ответа.

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

Формат ответа исключения:

SLAVE	0x80 CMD	02	CRC
-------	----------	----	-----

где

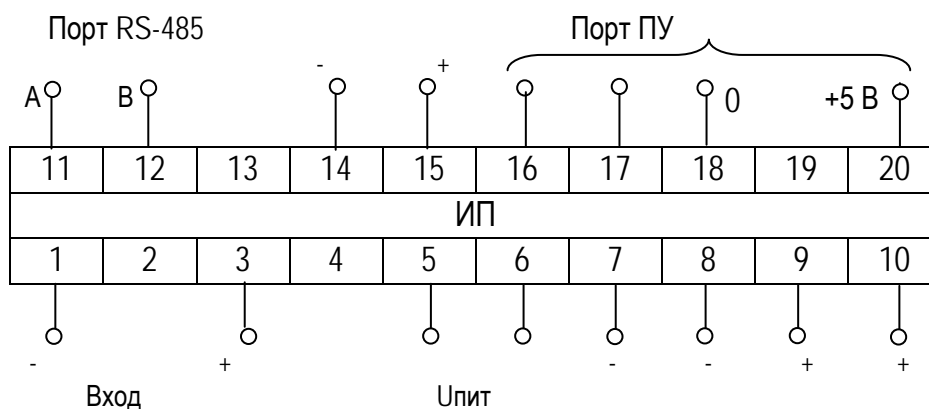
SLAVE                    адрес запрашиваемого прибора (1 байт);  
0x80|CMD                код функции, которая обнаружила ошибку с установленным старшим битом;  
02                            код ошибки «Неправильный адрес или данные»;  
CRC                         контрольный циклический код.

										УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
											15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата			

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

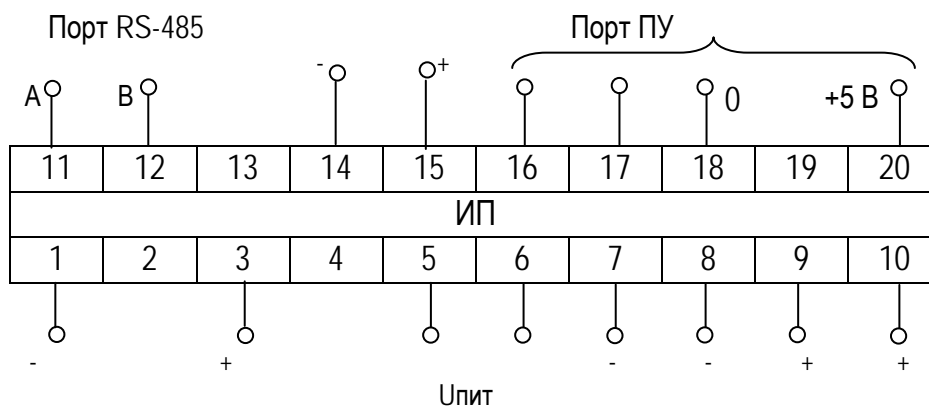
(обязательное)

### СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Примечание -  
 Первый аналоговый выход - контакты 8, 10 ;  
 Второй аналоговый выход - контакты 14, 15;  
 Третий аналоговый выход - контакты 7, 9.

Рисунок Б.1 - Схема электрическая подключений одноканального ИП



Примечание -  
 Вход первого канала – контакты 1, 3;  
 Аналоговый выход первого канала – контакты 8, 10.  
 Вход второго канала – контакты 7, 9;  
 Аналоговый выход второго канала – контакты 14, 15.  
 Выход ПУ – контакты 16,17  
 Питание ПУ – контакты 18,20

Рисунок Б.2 - Схема электрическая подключений двухканального ИП

					УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16
Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

### ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ИП

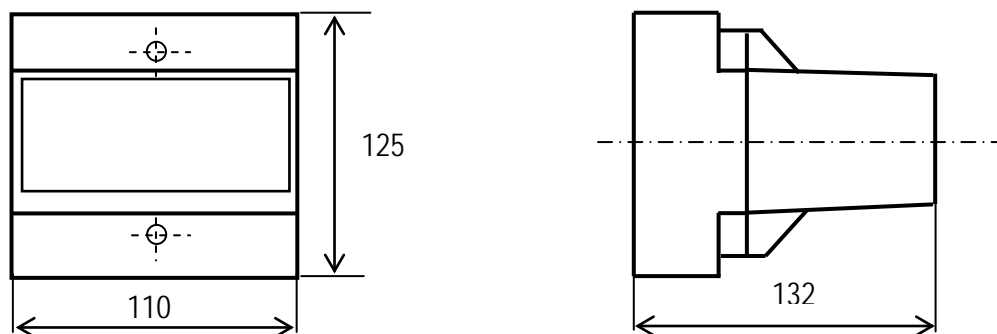


Рисунок В.1 – Габаритные размеры ИП

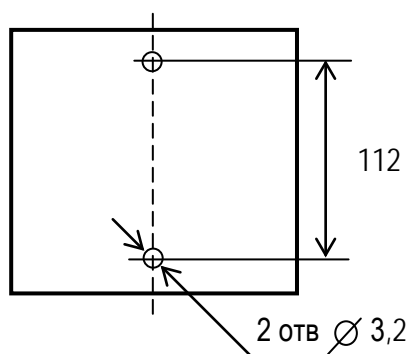


Рисунок В.2 – Установочные размеры ИП

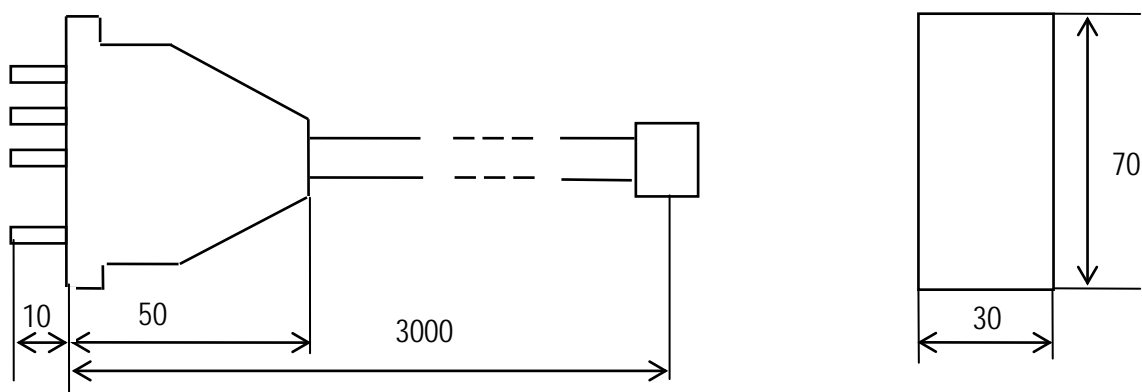


Рисунок В.3 - Габаритные размеры шнура

					УИМЯ.411600.048 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17
Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв. № подл	Подп. и дата		

Лист регистрации извещений

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

					УИМЯ.411600.048 РЭ				Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					18
Инв № подл		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № подл		Подп. и дата	