



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЦА 9056
И НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЦВ 9057**

Руководство по эксплуатации

УИМЯ 411600.017 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав изделия	8
1.4	Устройство и работа	9
1.5	Маркировка и пломбирование	11
2	Подготовка к использованию	12
3	Меры безопасности	12
4	Хранение	12
5	Транспортирование	13
6	Гарантии изготовителя	13
Приложение А	Описание органов управления	14
Приложение Б	Протокол обмена	20
Приложение В	Схема подключения приборов	26
Приложение Г	Габаритные, установочные размеры и разметка щита	27
Приложение Д	Крепление приборов при установке	28

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками и работой преобразователей измерительных цифровых постоянного тока ЦА 9056 и напряжения постоянного тока ЦВ 9057 с целью правильной их эксплуатации и обслуживания.

Преобразователи измерительные цифровые постоянного тока ЦА 9056 и напряжения постоянного тока ЦВ 9057 (в дальнейшем – приборы) предназначены для линейного преобразования входного сигнала в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, измерения и отображения результатов измерения на отсчетном устройстве с учетом коэффициента преобразования первичных цепей.

Приборы ЦА 9056/1 - ЦА 9056/4, ЦА 9056/9, ЦА 9056/10, ЦВ 9057/1 - ЦВ 9057/4, ЦВ 9057/9, ЦВ 9057/10 предназначены, кроме того, для передачи результатов измерения с использованием порта RS-485.

Приборы предназначены для эксплуатации в условиях производственных помещений вне жилых домов.

Приборы ЦА 9056 предназначены для включения непосредственно, от наружных шунтов или от измерительных преобразователей.

Приборы ЦВ 9057 предназначены для включения непосредственно.

Приборы не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных помещениях.

По устойчивости к климатическим воздействиям приборы относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94, но предназначены для эксплуатации при температуре от минус 10 до плюс 50°С, относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

По устойчивости к механическим воздействиям приборы относятся к группе 2 по ГОСТ 22261 – 94.

По степени защиты от поражения электрическим током приборы соответствуют классу защиты I по ГОСТ 12.2.091-2002.

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

Питание приборов осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Наличие двух встроенных реле у приборов ЦА 9056/1, ЦА 9056/2, ЦА 9056/5, ЦА 9056/6, ЦА 9056/9, ЦА 9056/11, ЦВ 9057/1, ЦВ 9057/2, ЦВ 9057/5, ЦВ 9057/6, ЦВ 9057/9, ЦВ 9057/11 позволяет осуществить коммутацию внешних цепей при принижении (реле К1) или превышении (реле К2) входным сигналом установленного порога срабатывания.

Допустимый ток, коммутируемый каждым реле – 0,3 А.

Допустимое напряжение, коммутируемое каждым реле – 250 В.

Приборы являются восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Модификации приборов и параметры входных и выходных сигналов указаны в таблице 1.

1.2.2 Класс точности приборов – 0,5.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (в дальнейшем – основная погрешность) по аналоговому выходу (для ЦА 9056/1 – ЦА 9056/8, ЦВ 9057/1 – ЦВ 9057/8) и по выходу отсчетного устройства должны быть равны $\pm 0,5$ % от нормирующего значения Анорм во всем диапазоне сопротивления нагрузки.

Нормирующее значение по аналоговому выходу равно верхнему значению диапазона изменения выходного аналогового сигнала.

Нормирующее значение по отсчетному устройству для приборов с включением от шунта или измерительного преобразователя равно большему из модулей диапазона сигнала на входе шунта или измерительного преобразователя, к которому подключен прибор.

Нормирующее значение по отсчетному устройству для приборов с непосредственным включением равно верхнему значению диапазона преобразуемого входного сигнала.

1.2.3 Приборы обеспечивают установку порога срабатывания каждого реле в диапазоне от 0 до 150 % нормирующего значения по отсчетному устройству.

1.2.4 Погрешность срабатывания и отпускания каждого реле не более удвоенного значения основной погрешности.

1.2.5 Приборы обеспечивают задержку включения каждого реле в диапазоне от 0,5 до 10 с с дискретностью 0,1 с.

1.2.6 Приборы с непосредственным включением обеспечивают программируемый выбор индицируемого на пятиразрядном отсчетном устройстве значения тока (напряжения), соответствующего верхнему значению диапазона преобразуемого входного сигнала.

Приборы с включением от наружного шунта или от измерительного преобразователя обеспечивают программируемый выбор индицируемого на отсчетном устройстве значения, соответствующего наибольшему значению сигнала в первичной цепи.

Индицируемое значение выбирается из ряда от "1,000" до "9999," с дискретностью одна единица младшего разряда.

Индицируемое на отсчетном устройстве значение тока (напряжения), соответствующее верхнему значению диапазона преобразуемого входного сигнала для приборов с непосредственным включением или наибольшему значению сигнала в первичной цепи для приборов с включением от наружного шунта или от измерительного преобразователя - далее по тексту «номинальное индицируемое значение».

1.2.7 В отсчетном устройстве применены семисегментные светодиодные индикаторы красного (по отдельному заказу – зеленого) цвета с высотой цифр 20 мм.

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

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

Таблица 1

Тип и модификация прибора	Диапазоны преобразуемого входного сигнала	Диапазон изменения выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон сопротивления нагрузки, кОм	Наличие порта RS-485	Диапазон показаний отсчетного устройства	Наличие двух встроенных реле
ЦА 9056/1	4 – 20 мА	0 – 5	0-3,0	Да	от Авх.мин до Авх.макс или от А'вх.мин до А'вх.макс	Да
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	0-2,5-5				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
	минус 20-0-плюс 20 мА	минус 5-0-плюс 5				
минус 75-0-плюс 75 мВ						
ЦА 9056/2	0 – 5 мА	4 – 20	0 – 0,5			
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	4-12-20				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
ЦА 9056/3	4 – 20 мА	0 – 5	0-3,0			
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	0-2,5-5				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
	минус 20-0-плюс 20 мА	минус 5 – 0 – плюс 5				
минус 75-0-плюс 75 мВ						
ЦА 9056/4	0 – 5 мА	4 – 20	0 – 0,5			
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	4 – 12 – 20				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
ЦА 9056/5	4 – 20 мА	0 – 5	0-3,0			
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	0-2,5-5				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
	минус 20-0-плюс 20 мА	минус 5-0-плюс 5				
минус 75-0-плюс 75 мВ						
ЦА 9056/6	0 – 5 мА	4 – 20	0 – 0,5			
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	4-12-20				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					

Продолжение таблицы 1

Тип и модификация прибора	Диапазоны преобразуемого входного сигнала	Диапазон изменения выходного аналогового сигнала, мА	Диапазон сопротивления нагрузки, кОм	Наличие порта RS-485	Диапазон показаний отсчетного устройства	Наличие двух встроенных реле
ЦА 9056/7	4 – 20 мА	0 – 5	0-3,0	Нет	от Авх.мин до Авх.макс или от А'вх.мин до А'вх.макс	Нет
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	0 – 2,5 – 5				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
	минус 20-0-плюс 20 мА					
минус 75-0-плюс 75 мВ	минус 5 – 0 – плюс 5					
ЦА 9056/8	0 – 5 мА	4 – 20	0 – 0,5	Нет	от Авх.мин до Авх.макс или от А'вх.мин до А'вх.макс	Нет
	0 – 20 мА					
	0 – 75 мВ					
	минус 5-0-плюс 5 мА	4 – 12 – 20				
	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
ЦА 9056/9	4 – 20 мА	-	-	Да	-	Да
ЦА 9056/10	0 – 5 мА					
	0 – 20 мА					
ЦА 9056/11	0 – 75 мВ					
ЦА 9056/12	минус 5-0-плюс 5 мА	-	-	Нет	-	Да
ЦВ 9057/1	минус 20-0-плюс 20 мА					
	минус 75-0-плюс 75 мВ					
ЦВ 9057/2	0 – 5					0 – 5
ЦВ 9057/3	4 – 20	0 – 20	0 – 0,5			
ЦВ 9057/4	0 – 5	0 – 5	0 – 3,0			
ЦВ 9057/5	4 – 20	4 – 20	0 – 0,5			
ЦВ 9057/6	0 – 60 В	0 – 5	0 – 3,0	Нет	0 – 60 В 0 – 100 В 0 – 150 В 0 – 250 В 0 – 500 В	Да
ЦВ 9057/7	0 – 100 В	4 – 20	0 – 0,5			
ЦВ 9057/8	0 – 150 В	0 – 5	0 – 3,0			
ЦВ 9057/9	0 – 250 В	4 – 20	0 – 0,5			
ЦВ 9057/10	0 – 500 В	-	-	Да	-	Да
ЦВ 9057/11	-	-	-	Нет	-	Нет
ЦВ 9057/12	-	-	-	Нет	-	Да
<p>Примечания</p> <p>1 Диапазоны 0 – 75 мВ, минус 75 – 0 – плюс 75 мВ - от наружного шунта.</p> <p>2 Авх.мин (Авх.макс) – наименьшее (наибольшее) значение диапазона преобразуемого входного сигнала для приборов непосредственного включения,</p> <p>А'вх.мин (А'вх.макс) – наименьшее (наибольшее) значение сигнала на входе шунта или измерительного преобразователя, к которому подключен прибор</p>						

1.2.10 Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания от 220 до 187 и 242 В, 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 Время установления выходного сигнала на аналоговом выходе при скачкообразном изменении входного сигнала от начального до любого значения внутри диапазона измерения не более 0,5 с.

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

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

1.2.16 Мощность, потребляемая от измерительной цепи при номинальных значениях входных сигналов, не более 0,1 В·А для ЦА 9056 и 1,0 В·А для ЦВ 9057.

1.2.17 Мощность, потребляемая приборами от цепи питания при номинальных значениях входных сигналов, не более 8 В·А.

1.2.18 Приборы 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 9056	2	-	10	10	10
	7		2	15	60
	10		5	3	2,5
	20		2	0,5	0,5
ЦВ 9057	-	1,5	9	0,5	15

1.2.19 Приборы в течение 2 ч выдерживают перегрузку входным сигналом, равным 150 % конечного значения диапазона входного сигнала.

1.2.20 Приборы выдерживают длительный разрыв цепи нагрузки аналогового выхода. Выходной сигнал на аналоговом выходе при этом не должен превышать 30 В.

1.2.21 Габаритные размеры приборов не более 136x201x60 мм.

1.2.22 Масса приборов не более 1,9 кг.

1.2.23 Степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.2.24 Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания - 33000 ч в нормальных условиях применения.

1.2.25 Среднее время восстановления работоспособного состояния 2 ч.

1.2.26 Средний срок службы не менее 10 лет.

1.2.27 Электрическая изоляция цепей приборов выдерживает в течении 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц, величина которого указана в таблице 4.

1.2.28 Электрическое сопротивление изоляции цепей приборов соответствует указанным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование цепей	Испытательное напряжение, В			
	ЦА 9056	ЦВ 9057 с входным сигналом, В		
		до 150	свыше 150 до 250	свыше 250 до 500
1 Цепи питания – RS-485, аналоговый выход	1350			1350
2 Контакты реле - аналоговый выход, RS-485				
3 Цепь питания – контакты реле				
4 Вход – цепи питания, RS-485, контакты реле, аналоговый выход				
5 Корпус - цепи питания, вход, контакты реле				
6 Аналоговый выход - RS-485	350			2200
7 Корпус - аналоговый выход, RS-485				
Примечание – При проверке изоляции необходимо учитывать наличие или отсутствие цепей в соответствии с модификацией прибора, указанной в таблице 1				

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки приборов входят:

Прибор (ЦА 9056, ЦВ 9057)	– 1 шт.
Вилка DB – 9 - М	– 1 шт*.
Кожух для вилки DB – 9 - М	– 1 шт*.
Угольник	– 4 шт.
Скоба (крепежная)	– 1 шт.
Скоба (декоративная)	– 1 шт.
Толкатель	– 1 шт.
Винт М5×20– 4 шт.	
Шайба 5.65Г.019	– 4 шт.
Шайба 5.01.019	– 4 шт.
Паспорт	– 1 экз.
Руководство по эксплуатации	– 1 экз**.
Методика поверки	– 1 экз**.
Коробка упаковочная	– 1 шт.

Примечания

1 * Поставляются с модификацией прибора, в которой присутствуют порт RS-485 и (или) аналоговый выход

2 **При поставке в один адрес поставляется 1 экз. на каждые 3 прибора

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Приборы конструктивно состоят из следующих основных узлов:

- верхней и нижней крышек корпуса;
- передней и задней панелей;
- платы АЦП;
- платы индикации;
- платы выходов.

Верхняя и нижняя крышки, передняя и задняя панели образуют металлический корпус. Поверительное клеймо наносится на заднюю панель.

На передней панели расположены цифровые и светодиодные индикаторы, 5 кнопок управления, обозначенных символами "+", "-", ">", ">>", "S". Функциональное назначение кнопок приведено в Приложении А.

Общий вид задней панели приведен на рисунке 1.

Наличие розетки DB-9-F и маркировка над ней зависят от исполнения прибора, т.е. от наличия или отсутствия аналогового выхода и порта RS-485 (смотри таблицу 1).

На задней панели расположены:

- разъем для подключения входных цепей и цепей питания;
- зажим защитного заземления (зажим ЗМ-3);
- разъем «RS – 485/Выход» (розетка DB – 9 – F);
- разъем «Настройка».

Разъем «Настройка» предназначен для выбора одного из двух режимов функционирования приборов: режима «Программирование» или режима «Измерение». Выбор режима осуществляется с помощью перемычек, устанавливаемых на разъеме. Возможные положения перемычек на разъеме «Настройка» приведены на рисунке 2.

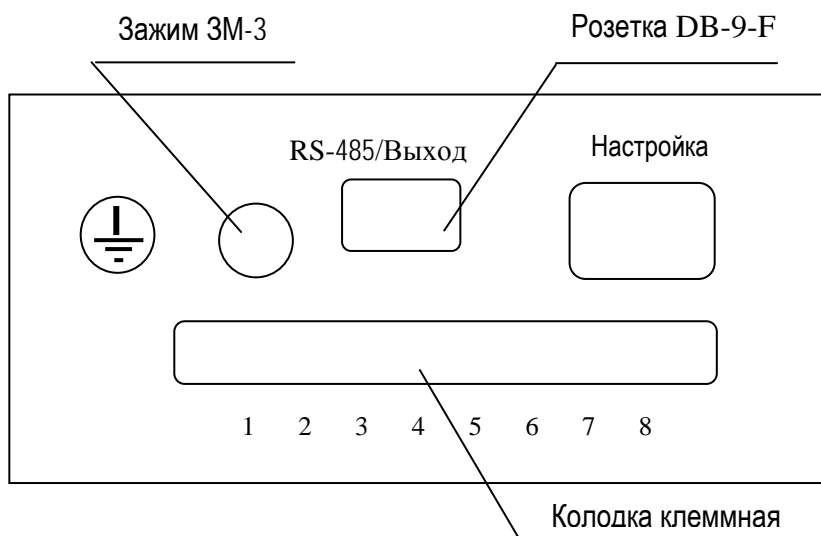
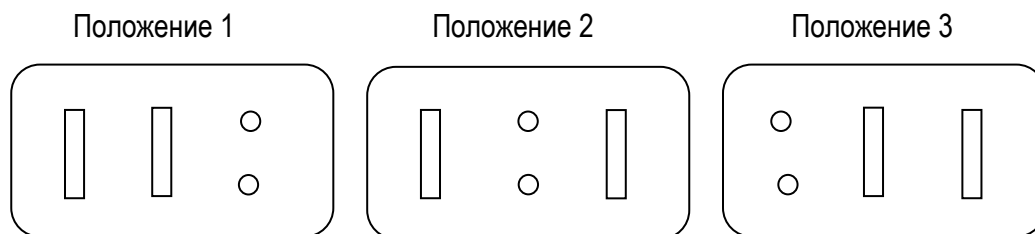


Рисунок 1 - Общий вид задней панели приборов для исполнений, имеющих аналоговый выход и (или) порт RS-485



- Положение 1 – режим «Программирование»
 Положение 2 – режим «Измерение» (при срабатывании реле отсчетное устройство не мигает)
 Положение 3 – режим «Измерение» (при срабатывании реле отсчетное устройство мигает)

Рисунок 2 – Возможные положения переключателя на разъеме «Настройка»

1.4.2 Схема подключения прибора приведена в Приложении В.

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

Структурная схема прибора приведена на рисунке 3.

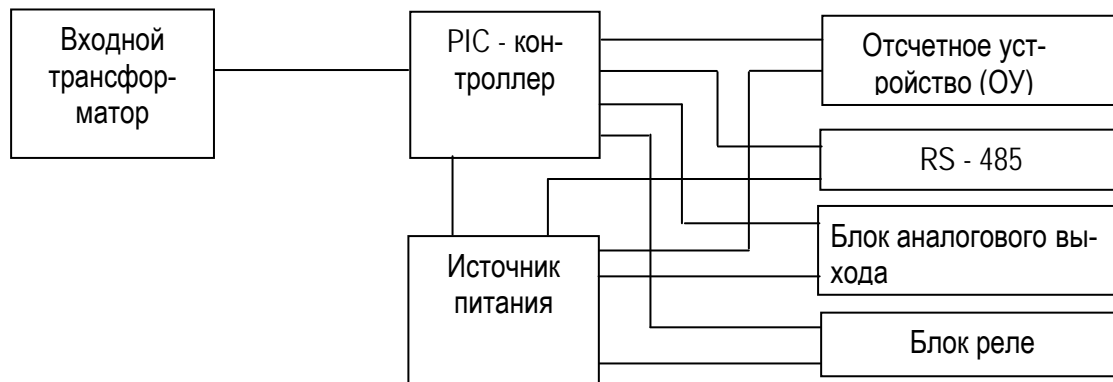


Рисунок 3 - Структурная схема прибора

Измеряемый сигнал поступает на входной трансформатор, обеспечивающий гальваническую развязку.

PIС – контроллер измеряет действующие значения входного сигнала и производит его цифровую обработку, осуществляет организацию обмена данными через порт RS – 485.

Отсчетное устройство (ОУ) отображает измеренную величину входного сигнала.

Блок аналогового выхода преобразует цифровую информацию от PIС-контроллера в токовый выходной сигнал от 0 до 5 мА, от 4 до 20 мА или от минус 5 до плюс 5 мА, пропорциональный входному.

Блок реле обеспечивает коммутацию внешних цепей при достижении установленного порога срабатывания и состоит из реле К1, реле К2 и схемы управления.

К1 срабатывает, если значение входного сигнала меньше установленного.

К2 срабатывает, если значение входного сигнала больше установленного.

Источник питания преобразует напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц в напряжения, необходимые для работы приборов.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На лицевой панели приборов нанесены:

- товарный знак и наименование изготовителя;
- тип и модификация прибора;
- знак Государственного реестра;
- символы « $-|A>$ », « $-|A<$ », указывающие назначение светодиодов, индицирующих соответственно превышение или принижение измеряемой величиной установленного порога срабатывания. (A – измеряемая величина.) Символы присутствуют в модификациях, содержащих встроенные реле;
- символы "+", "-", ">", ">>", "S", обозначающие 5 кнопок управления;
- единица измерения и диапазон показаний отсчетного устройства для ЦА 9056;
- единица измерения и верхнее значение диапазона преобразуемого входного сигнала для ЦВ 9057.

1.5.2 На табличке, прикрепленной к корпусу приборов, нанесены:

- класс точности прибора;
- обозначение рода тока, единица измерения и диапазон преобразуемого входного сигнала;
- обозначение рода тока, единицы измерения и номинальные значения напряжения, частоты питания и мощности, потребляемой от цепи питания;
- обозначение рода тока, единица измерения, диапазон выходного аналогового сигнала, единица измерения и диапазон сопротивления нагрузки (для приборов, имеющих аналоговый выход);
- степень защиты оболочки IP20;
- схема подключения;
- положение переключателей на разъеме НАСТРОЙКА;
- символ «Внимание!»;
- год изготовления и порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- надпись «Сделано в Беларуси».

1.5.3 На задней панели приборов нанесены:

- обозначение зажима для заземления;
- наименование разъема НАСТРОЙКА;
- обозначение номеров контактов клеммной колодки.

На задней панели приборов, кроме того, нанесены:

для ЦА 9056/1-ЦА 9056/4, ЦВ 9057/1-ЦВ 9057/4 наименование разъема RS-485/ВЫХОД;
 для ЦА 9056/5-ЦА 9056/8, ЦВ 9057/5-ЦВ 9057/8 наименование разъема ВЫХОД;
 для ЦА 9056/9, ЦА 9056/10, ЦВ 9057/9, ЦВ 9057/10 наименование разъема RS-485.

1.5.4 Приборы, прошедшие поверку, имеют клеймо поверителя на винтах, крепящих заднюю панель.

2 Подготовка к использованию

2.1 Перед началом эксплуатации прибора необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

2.2 До введения в эксплуатацию прибор должен быть поверен в соответствии с методикой поверки МП.ВТ.069-2003. Периодичность поверки – 48 мес.

2.3 В случае, если перед началом эксплуатации прибор 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 %.

2.4 До установки прибора на рабочее место необходимо проверить правильность задания устанавливаемых программно параметров: сетевого номера прибора, скорости обмена, времени измерения, времени задержки включения реле, значения порога срабатывания каждого реле, номинального индицируемого значения.

2.5 Закрепить прибор на панели при помощи крепежных элементов.

Крепление приборов необходимо осуществить в соответствии с приложением Д.

2.6 Для введения в эксплуатацию необходимо:

- соединить зажим защитного заземления с шиной заземления;
- подключить входные цепи, цепи питания и релейных выходов, выходные цепи;
- закрыть крышку клеммной колодки;
- путем включения коммутационной аппаратуры подать на прибор напряжение питания и измеряемые входные сигналы.

2.7 Внешние подключения должны выполняться при помощи клеммных колодок соединением под винт.

Зажимы клеммной колодки обеспечивают подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,5 до 7,0 мм².

3 Меры безопасности

3.1 К работе с прибором допускаются лица, изучившие его работу в объеме настоящего руководства по эксплуатации и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

3.2 До присоединения прибора к измерительным цепям и цепям питания его необходимо заземлить, соединив зажим защитного заземления, находящийся на задней панели, с шиной заземления. Отсоединение этого зажима следует проводить после всех отсоединений.

3.3 Подключение и отключение измерительных проводов проводить только при обесточенных измерительных цепях и отключенном сетевом питании.

3.4 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируется прибор, должна достигаться:

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

4 Хранение

4.1 Хранение приборов на складах должно производиться на стеллажах в упаковке предприятия – изготовителя при температуре окружающего воздуха от 1 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.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование приборов должно осуществляться железнодорожным и (или) автомобильным транспортом.

6 Гарантии изготовителя

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

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

6.3 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления.

6.4 Гарантийный ремонт осуществляет изготовитель.

6.5 Послегарантийный ремонт изготовитель осуществляет по отдельному договору.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Описание органов управления

Прибор может функционировать в двух режимах работы:

- режим «**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**»;
- режим «**ИЗМЕРЕНИЕ**».

Выбор режима работы осуществляется с помощью переключателей, расположенных на задней панели прибора на разъеме «Настройка» (см. рисунок 2). Для этого необходимо отключить прибор от питающей сети, установить требуемое положение переключателей, подать питающее напряжение.

Режим «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Этот режим предназначен для изменения номинального индицируемого значения, значений уставок, времени измерения, времени задержки включения каждого реле, яркости свечения индикации, системного номера и скорости обмена при работе в системе. Отличительной особенностью этого режима от других является то, что на отсчетном устройстве всегда мигает какой-либо разряд.

При подаче напряжения питания автоматически начинается тест отсчетного устройства, после чего прибор выходит в режим индикации на отсчетном устройстве номинального индицируемого значения.

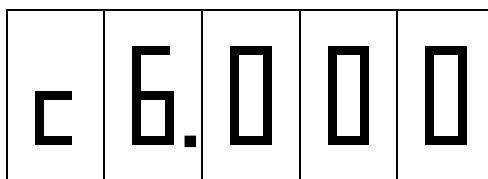
Для работы в режиме «Программирование» предусмотрены 5 кнопок:

- кнопка ">>";
- кнопка ">";
- кнопка "-";
- кнопка "+";
- кнопка "S".

Нажатие на кнопку ">>" выбирает очередной параметр. Перебор параметров происходит по кольцу, т.е. после последнего параметра к изменению будет представлен первый. Порядок следования параметров следующий:

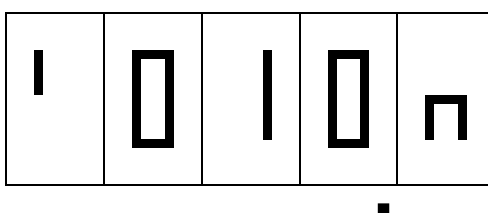
- номинальное индицируемое значение;
- значение уставки на срабатывание реле К1 на понижение заданного порога, в % от номинального значения входного сигнала;
- значение уставки на срабатывание реле К2 при превышении заданного порога, в % от номинального значения входного сигнала;
- время измерения, с;
- время задержки включения реле после достижения порога срабатывания (распространяется на оба реле), с;
- код яркости свечения индикатора, от 0 до 3;
- номер прибора в системе, от 1 до 255;
- код скорости обмена, от 0 до 3.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации в режиме ввода значения тока (напряжения), соответствующего номинальному значению сигнала в первичной цепи, равному 6000 Вт:



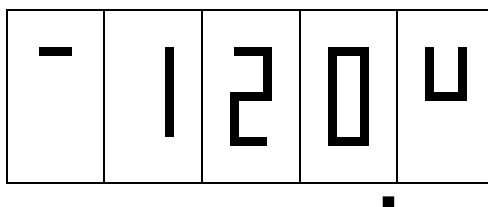
- где □ – признак изменения данных. Если данные не менялись, то первый разряд пустой (этот признак действителен для всех параметров);
6.000 – значение, соответствующее номинальному значению сигнала в первичной цепи:

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при вводе уставки на понижение заданного порога



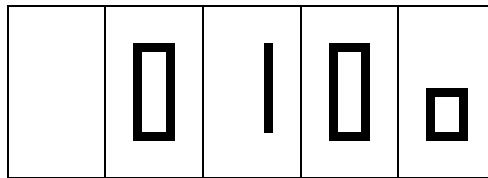
- где | – знак, соответствующий положительному значению сигнала в первичной цепи;
□ – признак ввода уставки на понижение;
010. – значение порога срабатывания, в % от номинального значения входного сигнала;

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при вводе уставки на превышении заданного порога



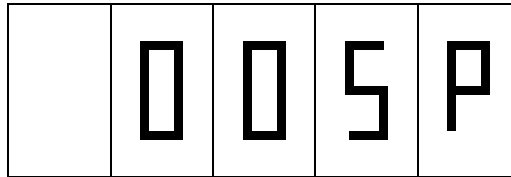
- где — – знак, соответствующий отрицательному значению сигнала в первичной цепи;
□ – признак ввода уставки на превышение;
120. – значение порога срабатывания, в % от номинального значения входного сигнала.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при вводе времени измерения



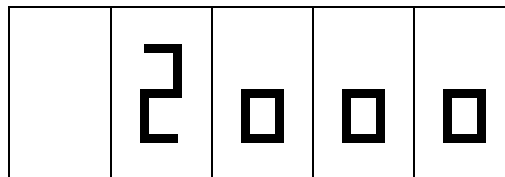
где \square – (символ в самом правом разряде) – признак ввода времени измерения;
01.0 – значение времени измерения, с.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при вводе времени задержки на включение реле



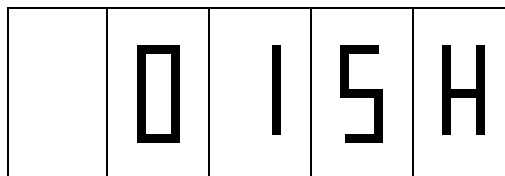
где P – признак ввода времени задержки на включение реле;
00.5 – значение задержки, с.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при изменении яркости свечения индикатора



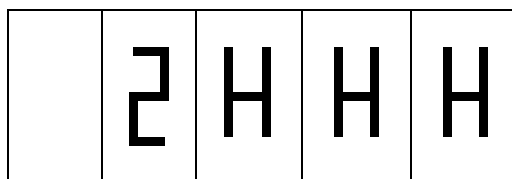
где 2 – код яркости свечения индикатора (0-минимальная, 3-максимальная)
 $\square\square\square$ – признак изменения яркости.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при вводе системного номера



где 15 – системный номер;
H – признак ввода системного номера.

Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации при изменении скорости обмена при работе в сети



где 2 – код скорости обмена при работе в сети (0 - 1200, 1 - 2400, 2 - 4800, 3 - 9600) бод;

ННН – признак изменения скорости обмена.

При переходе на новый параметр всегда выбирается самый старший разряд этого параметра.

Нажатие на кнопку ">" выбирает очередной разряд текущего параметра. Выбранный разряд мигает с частотой примерно 1 Гц. В зависимости от выбранного параметра меняется количество изменяемых разрядов. Для номинального индицируемого значения количество изменяемых разрядов 4 и десятичная точка

Для уставок количество изменяемых разрядов 3 и знак полярности сигнала в первичной цепи. Десятичная точка всегда в четвертом разряде. Для временных параметров – разрядов 3, десятичная точка всегда в третьем разряде. При работе с яркостью и скоростью обмена эта кнопка не функционирует.

Нажатие на кнопку "-" или "+" уменьшает или увеличивает выбранный разряд на 1, перемещает десятичную точку на 1 разряд влево или вправо соответственно или изменяет знак полярности входного сигнала в первичной цепи на противоположный. Дополнительно на отсчетном устройстве появляется признак изменения данных.

Для каждого из выбранных параметров существуют ограничения на вводимые значения. Номинальное индицируемое значение может задаваться в диапазоне от "1,000" до "9999," с дискретностью единица младшего разряда.

Для уставок значение может задаваться в диапазоне от 0 до 255, причем, если для уставки на превышение выбрано значение больше 150, соответствующее реле никогда не сработает. Если такое же значение выбрано для уставки на принижение, то это реле будет всегда включено (при включенном приборе).

Для параметра "Время задержки включения реле" минимальным будет значение "00.5", а максимальным - "10.0". Для параметра "Время измерения" минимальным будет значение "01.0", а максимальным - "04.0". Попытка ввести значения вне указанных диапазонов приведет к ограничению фактических характеристик снизу или сверху без коррекции введенных значений.

При изменении кода яркости автоматически происходит ее изменение.

При вводе сетевого номера возможные значения находятся в диапазоне от 1 до 255, при вводе значений вне этого диапазона происходит автоматическая коррекция номера к ближайшему из возможных значений.

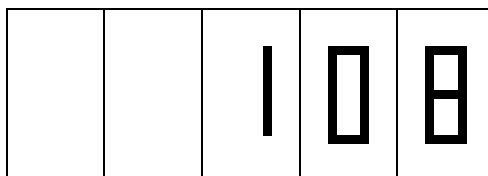
Нажатие на кнопку "S" проводит сохранение значения текущего параметра в энергонезависимой памяти прибора. Дополнительно гасится признак о внесении изменений.

Режим «ИЗМЕРЕНИЕ».

Это основной режим эксплуатации прибора. В этом режиме происходит измерение входного сигнала, его масштабирование и отображение, контроль за уставками, обеспечение связи с ЭВМ.

При срабатывании уставок имеется дополнительная возможность привлечения внимания эксплуатационного персонала путем включения режима мигания отсчетного устройства. Данную функцию можно включать или отключать путем установки перемычек, расположенных на задней панели прибора на разъеме «Настройка».

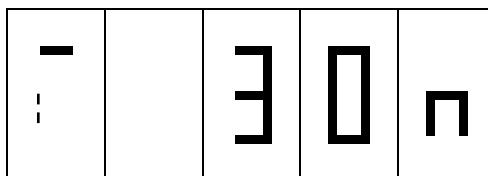
Пример отображаемой на отсчетном устройстве информации в режиме «Измерение»



где 1.08 – измеренное значение тока или напряжения в первичной цепи.

Дополнительно в этом режиме имеется возможность контроля уровней уставок, номинального индицируемого значения, времени измерения и времени задержки включения реле после достижения порога срабатывания. Реализуются эти возможности с помощью встроенных кнопок. Назначение кнопок и вид индикатора для каждого из контролируемых параметров следующие:

Уставка на понижение: кнопка "-", пример отображаемой на отсчетном устройстве информации

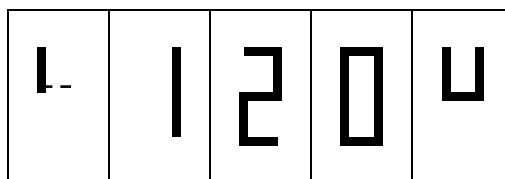


где — – знак, соответствующий отрицательному значению сигнала в первичной цепи. Если сигнал в первичной цепи имеет положительное значение, то символ будет установлен в положение, обозначенном как ;

30. – величина уставки, в % от номинального значения входного сигнала.

п – признак отображения значения уставки на понижение.

Уставка на превышение порога: кнопка «+», пример отображаемой на отсчетном устройстве информации

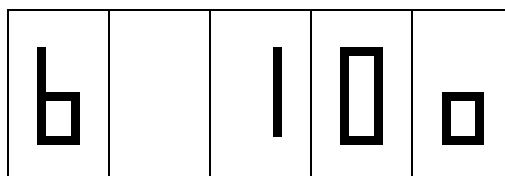


где | – знак, соответствующий положительному значению сигнала в первичной цепи. Если сигнал в первичной цепи имеет отрицательное значение, то символ будет установлен в положение, обозначенном как --

120. – величина уставки, в % от номинального значения входного сигнала.

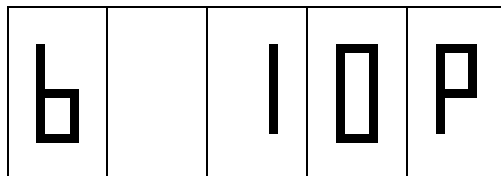
п – признака отображения значения уставки на превышение порога.

Время измерения: кнопка ">", пример отображаемой на отсчетном устройстве информации



- где b – признак отображения времени;
 1.0 – величина времени измерения, с.
 \square – (символ в самом правом разряде) - признак отображения времени измерения.

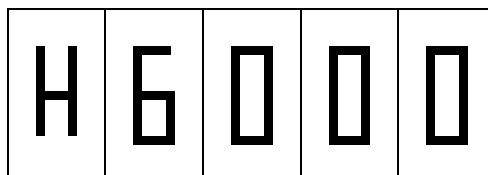
Время задержки на включение реле: кнопка ">>", пример отображаемой на отсчетном устройстве информации



■

- где b – признак отображения времени;
 1.0 – величина времени задержки, с.
 P – признак отображения времени задержки на включение реле.

Номинальное индицируемое значение: кнопка "S", пример отображаемой на отсчетном устройстве информации



- где H – признак отображения номинального индицируемого значения;
 60.00 – значение тока (напряжения), соответствующее номинальному значению сигнала в первичной цепи, в заданных величинах.

При нажатии на соответствующую кнопку происходит отображение установленного параметра. При отпускании кнопки прибор переходит в режим «**ИЗМЕРЕНИЕ**» через время, определенное как «Время измерения».

Во время просмотра установленных параметров прибор продолжает выполнять свои функции, кроме отображения измеренного значения.

Прибор имеет возможность изменения яркости свечения индикаторов без переключения в режим «**ПРОГРАММИРОВАНИЕ**». Для этого следует при включении прибора в сеть удерживать в нажатом состоянии кнопку ">" до окончания теста отсчетного устройства. Прибор переходит в режим изменения яркости (смотри соответствующий пункт). Выход из этого режима осуществляется нажатием на кнопку ">>".

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Протокол обмена данными

В приборе 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 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).

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.

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 превысить 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 1, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

Таблица 1.

Наименование данных	Адрес начала данных, слова	Длина данных, слов
Код яркости, положение запятой на индикаторе	0000h	0001h
Номинальное индицируемое значение	0001h	0002h
Порог срабатывания на превышение	0003h	0002h
Порог срабатывания на принижение	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 индицируемое значение» – это значение, которое прибор покажет при подаче на его вход сигнала, соответствующего пределу измерений входного сигнала или номинальному значению сигнала в первичной цепи. Параметр представлен в двоично-десятичном не упакованном коде. Байт, передаваемый первым, соответствует более 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 более старшему разряду. Положение десятичной запятой – всегда в третьем разряде. Возможные значения находятся в диапазоне от "000.0" до "255.0" и могут быть 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 2, в которой сведены все возможные запрашиваемые данные с их адресами и длинами.

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

Таблица 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	Резерв. Значение соответствует битам 0 – 6.
6-0	Если все "0", прибор находится в режиме «Программирование», если все "1", прибор находится в режиме «Измерение»

«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 4, в которой сведены все возможные регистры с их адресами.

Таблица 4.

Адрес регистра в приборе	Назначение регистра	Длина регистра, байт
0000h	Код яркости	1
0001h	Положение запятой на экране	1
0002h	Верхнее значение показаний отсчетного устройства	4
0006h	Порог срабатывания на превышение	4
000Ah	Порог срабатывания на принижение	4
000Eh	Время измерения	4
0012h	Время задержки срабатывания реле	4
0016h	Код скорости обмена	1
0017h	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 произвольный.

Если прибор находится в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» (устанавливается переключателями на задней панели прибора), доступен полный набор адресов прибора, а также возможность сохранения введенных данных в энергонезависимую память. Если прибор находится в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ», возможно изменение только кода яркости без сохранения в энергонезависимой памяти. Дополнительно происходит сброс внутреннего счетчика мигания. Данная команда поддерживает широкополосную посылку, т.е. если в поле SLAVE задан адрес 0, все прибора примут эту команду к исполнению.

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Схема электрическая подключения приборов

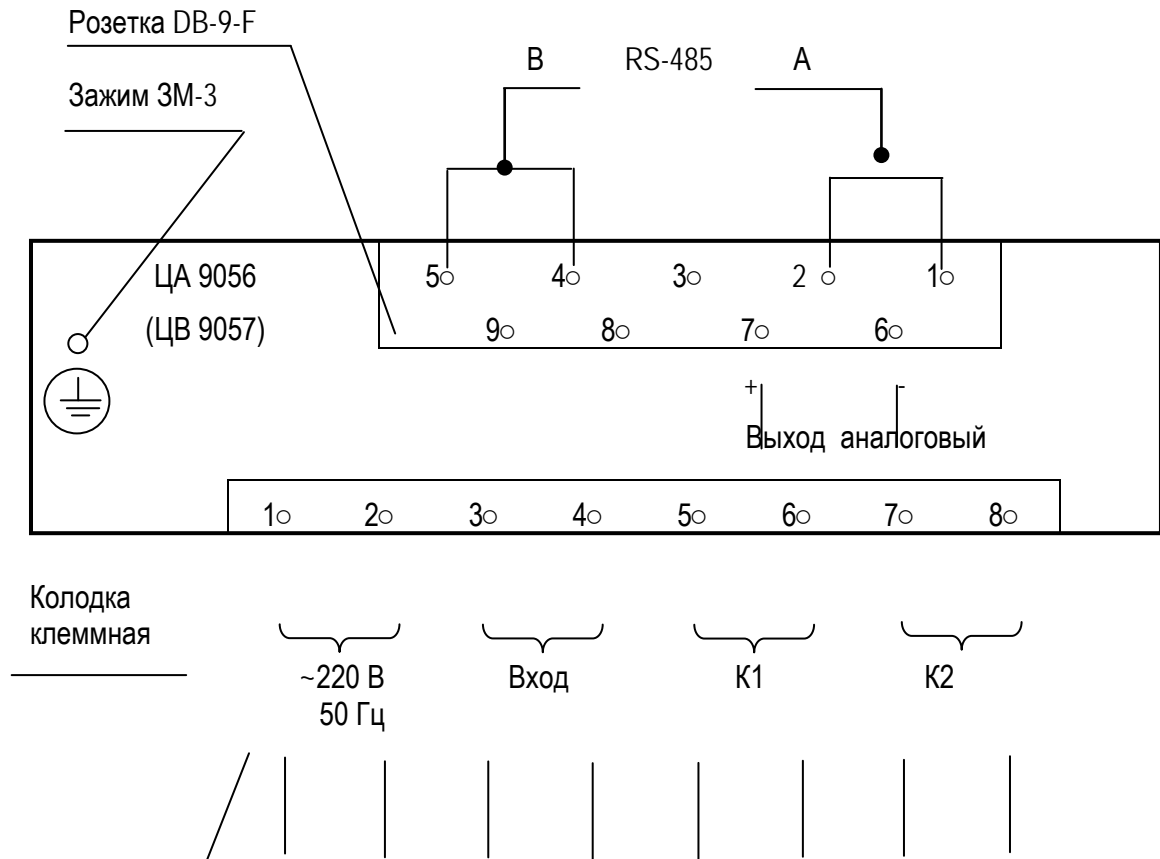
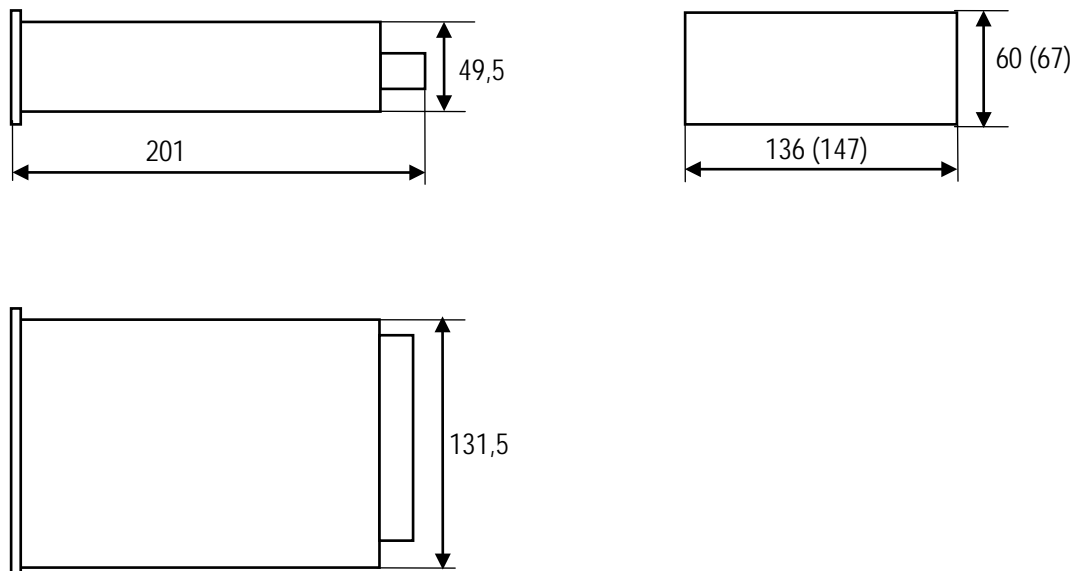


Рисунок В.1 Схема подключения приборов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Габаритные и установочные размеры и разметка щита для крепления приборов



Значения, указанные в скобках, соответствуют габаритным размерам при установке на щит после использования скобы крепежной и угольников

Рисунок Г.1 – Габаритные и установочные размеры приборов

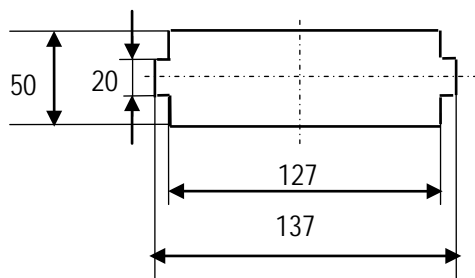


Рисунок Г.2 – Разметка щита для крепления приборов