



Закрытое акционерное общество
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОКПД-2 26.51.43.116
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9030 89 300 0



ПРИБОРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЦИФРОВЫЕ СЕРИИ ПКЦ

ПРИБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ВХОДОМ

ПКЦ-1111

Руководство по эксплуатации
АВДП.411182.011.01РЭ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: avtomatika.pro-solution.ru | эл. почта: avk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70

г. Владимир

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации прибора измерительного цифрового с универсальным входом ПКЦ-1111 (далее – прибор), который может заменять приборы ПКЦ-1, ПКЦ-1Т, ПКЦ-1101, ПКЦ-1102, ПКЦ-1103.

Описывается назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические характеристики, даются сведения о порядке работы с прибором, настройке и проверке технического состояния.

Поверке подлежат приборы, предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Калибровке подлежат приборы, не предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «[Приборы измерительные цифровые серии ПКЦ. Методика поверки](#)».

Межповерочный интервал – два года.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – два года.

Прибор выпускается по техническим условиям [ТУ 4221-087-10474265-07](#).

1 Назначение

1.1 Прибор предназначен для измерения и цифровой индикации тока, напряжения, сопротивления и температуры (при использовании термометра сопротивления ТС или термопары ТП), сигнализации о выходе измеряемого параметра за пределы заданных значений, а также преобразования измеренного сигнала в унифицированный сигнал постоянного тока. Прибор может работать в локальной сети Modbus (RTU, ASCII).

1.2 Для измерения температуры термопарой необходимо подключать её через компенсационную коробку КСК-1, в которой установлен датчик для измерения температуры свободных концов термопары (ТС типа Pt1000), или через адаптер АТП ([Приложение D](#)).

1.3 Прибор является программируемым в части выбора типа входного сигнала и датчика, диапазонов измерения, индикации и преобразования в выходной токовый сигнал, диапазона изменения выходного токового сигнала, настроек дискретных выходов и параметров цифрового интерфейса.

2 Технические данные

2.1 Входные сигналы.

[Таблица 1](#) содержит сведения об измеряемых входных сигналах.

2.1.1 Прибор имеет встроенный стабилизированный источник +22 В (с ограничением тока на уровне 25 мА) для питания измерительного преобразователя в режиме измерения тока.

2.2 Выходные сигналы.

2.2.1 Унифицированный сигнал постоянного тока (если имеется в приборе):

(0... 5) мА при сопротивлении нагрузки не более 2 кОм;

(4... 20) мА при сопротивлении нагрузки не более 0,5 кОм.

Переключение диапазона выходного токового сигнала производится пользователем программно.

2.2.2 Дискретные выходы (если имеются в приборе):

2.2.2.1 Тип выходов устанавливается при изготовлении прибора согласно требованиям заказчика (Таблица 2).

2.2.2.2 Режим работы каждого дискретного выхода задаётся пользователем программно. Задание уставок срабатывания возможно во всём диапазоне измерения прибора.

Таблица 2

Тип дискретного выхода	Допустимые параметры коммутируемой цепи
«Р» электромагнитное реле	250 В, 3 А переменного тока, или 30 В, 3 А постоянного тока
«О» транзисторная оптопара	50 В, 30 мА постоянного тока
«Т» твердотельное реле (оптореле)	250 В, 120 мА переменного тока, или 300 В, 120 мА постоянного тока
«С» симисторная оптопара	предназначена только для управления внешними силовыми симисторами, непосредственное подключение нагрузки не допускается
«Б» блок дискретных выходов	интерфейс БВД-8.2 (внешний)

2.2.2.3 Количество дискретных выходов:

для опций «Р», «О», «Т», «С» два внутренних;

для опции «Б» один внутренний и восемь внешних.

Восемь внешних дискретных выходов образуются за счёт подключения блока БВД-8.2 вместо второго внутреннего дискретного выхода (разъём для подключения устанавливается при изготовлении прибора согласно требованиям заказчика). Для подключения БВД-8.2 к прибору смотри Приложение С (Рисунок С.1,). Выходы блока настраиваются индивидуально, аналогично основным выходам прибора.

2.2.2.4 Блок БВД-8.2 предназначен для вывода восьми дискретных сигналов из проборов серии ПКЦ через специализированный двухпроводный цифровой интерфейс. Блок предназначен для монтажа на DIN-рейку. Электропитание

0					

2.7 Условия эксплуатации.

По устойчивости к климатическим воздействиям прибор имеет исполнение УХЛ категории размещения 4.2* по [ГОСТ 15150-69](#), но при условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (5... 50) °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 % при 35 °С.

2.8 Конструктивные характеристики.

2.8.1 Корпус прибора выполнен из металла (дюралюминий), с полимерным покрытием (порошковая окраска).

2.8.2 Прибор имеет исполнения для щитового и для настенного монтажа. [Приложение А](#) содержит габаритные и монтажные размеры. Размеры выреза для установки прибора в щите выполняются согласно Евростандарту по DIN43700.

2.8.3 Вес прибора, не более 0,45 кг.

2.8.4 По устойчивости к механическим воздействиям ([ГОСТ Р 52931-2008](#)) прибор соответствует группе N2.

2.8.5 По защищённости от проникновения пыли и воды по [ГОСТ 14254-2015](#) прибор имеет исполнение IP54 (в щитовом исполнении — IP54 только со стороны передней панели).

2.9 Показатели надёжности.

2.9.1 Прибор рассчитан на круглосуточную работу. Время готовности к работе после включения электропитания, не более 15 мин.

2.9.2 Прибор относится к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

2.9.3 Средняя наработка на отказ 64000 ч

2.9.4 Средний срок службы 8 лет.

3 Характеристики

3.1 Пределы допускаемой основной приведённой погрешности по показаниям и по выходному току не превышают:

- при измерении тока, напряжения, сопротивления $\pm 0,1$ %;
- при измерении температуры термометром сопротивления $\pm 0,25$ %.
- при измерении температуры термопарой $\pm 0,5$ %.

3.2 Предел допускаемой погрешности измерения температуры свободных концов ТП с помощью датчика температуры в компенсационной коробке КСК-1 во всем диапазоне рабочих температур (п. [2.7](#)) $\pm 0,5$ °С.

3.3 Предел допускаемой дополнительной приведённой погрешности по показаниям и по выходному току, вызванной изменением температуры окружающе-

ных параметров;

- светодиодный двухцветный единичный индикатор обмена по интерфейсу «RS»;
- светодиодный индикатор состояния первого дискретного выхода «P1»;
- светодиодный индикатор состояния второго дискретного выхода «P2», или ошибки связи с внешним блоком «БВД» (если блок БВД-8.2 подключён вместо второго дискретного выхода);
- восемь светодиодных индикаторов состояния внешних дискретных выходов «P2, ..., P9» (если подключение блока БВД-8.2 предусмотрено в приборе);
- - кнопка выбора нужного разряда индикатора (при вводе числовых значений) или движение по меню.
- - кнопка изменения числа в выбранном разряде индикатора (при вводе числовых значений) или движения по меню.
- - кнопка сохранения изменений или входа в выбранное меню.
- - кнопка отмены изменений или выхода из меню.

5.1.6 Разъёмы для подключения входных и выходных сигналов и напряжения питания расположены на задней панели прибора щитового исполнения (Приложение С, Рисунок С.1) или на плате под крышкой прибора настенного исполнения (Приложение С, Рисунок С.2).

5.2 Принцип действия прибора.

5.2.1 Входной аналоговый сигнал прибор преобразует в цифровой код, выводит на индикатор, а также преобразует цифровой код в унифицированный выходной токовый сигнал и обрабатывает уставки срабатывания дискретных выходов.

5.2.2 Прибор представляет собой микроконтроллерное устройство. Один микроконтроллер обрабатывает аналоговые сигналы, обеспечивая аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование, линеаризацию и коррекцию характеристики датчика. Второй микроконтроллер обрабатывает дискретные сигналы, обеспечивая управление клавиатурой, индикаторами, дискретными выходами и обменом данными по локальной сети.

5.2.3 Программируемые режимы работы дискретных выходов позволяют использовать их для сигнализации превышения уставок, а также для двух- или трёхпозиционного регулирования (Приложение F).

5.2.4 При наличии интерфейса возможно считывание результатов измерения и управление прибором по локальной сети Modbus. Приборная панель имеет приоритет в управлении прибором.

6 Указания мер безопасности

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 К монтажу и обслуживанию прибора допускаются лица, знакомые с общими правилами охраны труда и электробезопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

6.3 Корпус прибора должен быть заземлён.

6.4 Установка и снятие прибора, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке.

7 Подготовка к работе и порядок работы

7.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

- прибор должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
- заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
- прибор не должен иметь механических повреждений.

7.2 Порядок установки для прибора щитового монтажа.

7.2.1 Надеть резиновое уплотнительное кольцо из комплекта на корпус прибора до лицевой панели. Установить прибор в щите и зафиксировать распорными планками, обеспечив прижатие лицевой панели с уплотнительным кольцом к щиту без зазоров.

7.2.2 Собрать схему внешних соединений ([Приложение С](#)).

7.3 Порядок установки для прибора настенного монтажа.

7.3.1 Снять крышку прибора, ослабить проходные гайки гермовводов. Вынуть центральный крепёжный винт из герморазъёма и вытолкнуть центральную часть с контактами из корпуса герморазъёма.

7.3.2 Собрать схему внешних соединений ([Приложение С](#)), пропуская провода через гермовводы.

7.3.3 Установить крышку прибора и затянуть проходные гайки гермовводов.

7.4 Заземлить корпус прибора, включить питание (полярность подключения постоянного напряжения питания произвольная) и прогреть прибор в течение 15 минут.

7.5 Помехи и методы их подавления.

7.5.1 На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи:

- электромагнитные помехи, возникающие под действием электромагнитных полей и наводимые на сам прибор;
- помехи, возникающие в питающей сети.

Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять следующие рекомендации:

- длину сигнальных линий следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ых) от силовых

кабелей;

- обеспечить надёжное экранирование сигнальных линий; экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к заземлённому контакту щита управления;
- прибор рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования; корпус шкафа должен быть заземлён.

Для уменьшения помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления и прокладки заземлённых экранов:
- все заземляющие линии и экраны прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;
- заземляющие цепи должны быть выполнены как можно более толстыми проводами;
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

7.5.2 В условиях сильных электромагнитных помех или в ситуации, когда не удалось обеспечить должный уровень защиты от них, возможно стирание данных, хранящихся в энергонезависимой памяти прибора. Восстановить работоспособность прибора иногда удаётся с помощью процедуры восстановления заводских настроек (Приложение Н, п. Н.8.4).

7.6 Прибор поставляется настроенным в соответствии с заказом. Заводские настройки указаны на наклейке прибора и в паспорте на прибор.

7.7 Если в приборе имеются дискретные выходы, то настроить значения уставок их срабатывания.

7.7.1 Вход в режим настройки уставок (Уровень №1 режима «Настройка») осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок и

На индикаторе появится надпись:

Необходимо удерживать кнопки и (не менее трёх секунд) до появления первого пункта меню уровня №1:

```
. @ 60 # $ # ( 09 A B(
3 # $ 7 3 C $ # # D E
. 0 # ( 09 3
" # $ $ F $ # 09 $ #
$ ( G $ $# @ $ # (
6 H G A: B @ $ # 09( <$
```


0 3 С \$ 3 \$ 3 0
E

7.7.2 Выбрать дискретный выход кнопкой или : или .
Если прибор укомплектован блоком БВД-8.2, то дополнительно выбирается , и так далее, до (8 внешних реле от P2 до P9).

Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение уставки срабатывания, например:

9 (
G 60 6 G 9 #7H G 9 .
\$ G

Кнопками и ввести новую уставку срабатывания. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения изменений – кнопку .

7.7.3 Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

7.8 Проверить установленные значения уставок первого и второго дискретных выходов можно в режиме «Измерение», нажимая и удерживая кнопку или , соответственно.

7.9 При необходимости, перенастроить параметры срабатывания дискретных выходов, для этого:

- войти в уровень №2 режима «Настройка» ([Приложение Н, п. Н.1](#));
- изменить настройки « !" » ([Приложение Н, п. Н.6](#)).

7.10 При необходимости, служба КИПиА может изменить и другие настройки прибора ([Приложение Н](#)).

7.11 Все приборы поставляются с установленным в «0000» кодом доступа к уровню №1 режима «Настройка» (свободный доступ). Для предотвращения несанкционированного изменения настроек рекомендуется службе КИПиА установить отличный от нуля код доступа ([Приложение Н, п. Н.8](#)).

8 Режимы работы прибора

Прибор имеет три режима работы: «Измерение», «Просмотр уставок» и «Настройка».

При включении питания прибор автоматически переходит в режим «Измерение» и работает по ранее настроенным параметрам.

8.1 Режим «Измерение».

В режиме «Измерение» прибор преобразует входной сигнал в цифровую форму для индикации, а также (при наличии в приборе соответствующих узлов) формирует унифицированный выходной сигнал постоянного тока, сигнализирует об уровне входного сигнала при помощи дискретных выходов, отвечает на запросы по локальной сети.

8.1.1 Назначение индикаторов в режиме «Измерение».

Четырёхразрядный семисегментный индикатор служит для отображения значения поданного на вход прибора сигнала.

Мигание отображаемого на индикаторе числа говорит о выходе измеряемого параметра за диапазон индикации, задаваемый пользователем через параметры «**#\$ %**» и «**#\$ &**».

Появление мигающей надписи: ' (или ' (означает выход величины входного сигнала за диапазон отображения индикатора («-1999»...«9999» без учёта положения десятичной точки).

«**RS**» – единичный двухцветный индикатор связи (если цифровой интерфейс имеется в приборе):

свечение мигающим зелёным цветом – связь по «Modbus» без ошибок;

свечение мигающим красным цветом – ошибка связи.

Назначение единичных индикаторов красного цвета:

«**P1**» – срабатывание встроенного дискретного выхода (реле) №1 (свечение сигнализирует, что реле включено);

«**P2**» – срабатывание встроенного дискретного выхода (реле) №2 (свечение сигнализирует, что реле включено).

Если прибор укомплектован блоком БВД-8, то вместо «**P2**» наносится маркировка «**БВД**» для индикации ошибки связи с внешним блоком (при ошибке связи светодиод мигает). А над четырёхразрядным семисегментным индикатором добавлены восемь единичных индикаторов состояния внешних дискретных выходов «**P2, ..., P9**».

8.1.2 Назначение кнопок в режиме «Измерение».

- при нажатой кнопке индицируется уставка дискретного выхода 1 (п. 8.2).

- при нажатой кнопке индицируется уставка дискретного выхода 2 (п. 8.2).

+ - одновременным нажатием кнопок и производится вход в уровень №1 (технологический) режима «Настройка» (п. 8.4).

+ - одновременным нажатием кнопок и производится вход в уровень №2 (конфигурация) режима «Настройка» (Приложение Н).

8.2 Режим «Просмотр уставок».

Просмотр уставок встроенных дискретных выходов (Рисунок 1) осуществляется нажатием кнопки или в режиме «Измерение». Всё время удержания кнопки индицируется уставка дискретного выхода 1 и мигает светодиод «**P1**». Всё время удержания кнопки индицируется уставка дискретного выхода 2 и мигает светодиод «**P2**».

- вниз по меню, вправо по позициям цифр;
- вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией;
- влево по меню, возврат, отмена.

8.3.5 Алгоритм ввода числовых значений.

Для выбора нужного разряда нажимать **↵**, при этом мигающий разряд индикатора будет смещаться вправо:

-
.
.

Для изменения значения данного разряда нажимать **↵**, при этом значение разряда будет увеличиваться от «0» до «9» циклически (0, 1, ..., 9, 0, 1 и т. д.). При изменении старшего разряда значение меняется от «-1» до «9» (если это допускается для данной уставки). Изменение значения любого из разрядов не влияет на остальные разряды, если только значение числа на индикаторе не превышает максимально возможного значения данной уставки.

8.4 Уровень №1 режима «Настройка» (технологический).

Уровень №1 — технологический, предназначен для оперативной смены уставок срабатывания дискретных выходов, если дискретные выходы есть в приборе. Пароль доступа к уровню №1 можно предоставлять оператору, технологу и инженеру КИПиА.

8.4.1 Вход в уровень №1 осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок **↵** и **↵**.

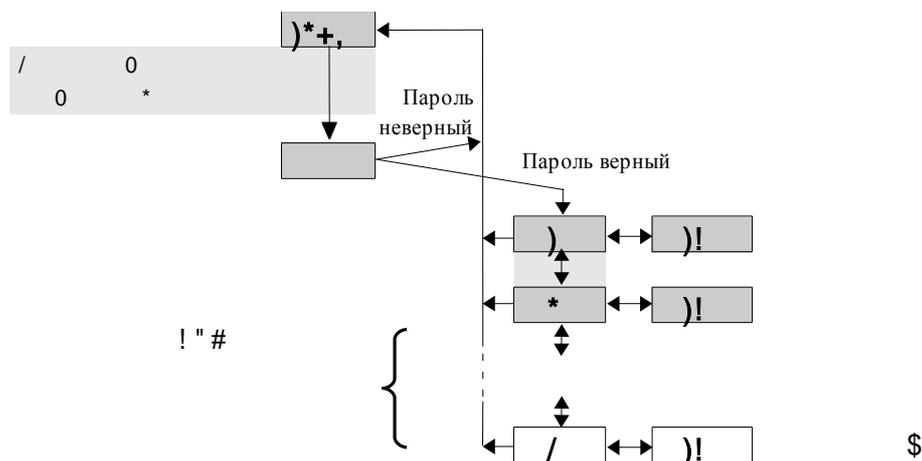


Рисунок 2 - Уровень №1 (технологический) режима «Настройка»

При этом на индикаторе появится надпись **0**. Необходимо удерживать кнопки **↵** и **↵** (не менее трёх секунд) до появления приглашения ввести код доступа:

- четыре нуля, левый мигает.

0					

ПКЦ. Методика поверки», с использованием схем подключения, приведённых в инструкции «Прибор измерительный цифровой с универсальным входом для измерения тока, напряжения, сопротивления, температуры ПКЦ-1111. Инструкция по настройке».

10.3 Настройка входа и аналогового выхода осуществляется по схеме и алгоритму, приведённым в Инструкции «Прибор измерительный цифровой с универсальным входом для измерения тока, напряжения, сопротивления, температуры ПКЦ-1111. Инструкция по настройке».

10.4 Перед вводом в эксплуатацию, а также при возникновении сомнения в правильности работы прибора, можно провести опробование (проверку на работоспособность, Приложение I).

11 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

11.1 На передней панели прибора указано:

- название предприятия-изготовителя (или торговый знак);
- условное обозначение прибора;
- обозначение единичных индикаторов и кнопок управления.

11.2 Наклейка на задней панели прибора содержит:

- название прибора;
- заводской номер и год выпуска;
- обозначение и нумерацию контактов разъёмов.

11.3 Наклейка на верхней панели прибора содержит:

- название предприятия-изготовителя;
- название прибора;
- диапазон измерения входного сигнала (заводская настройка);
- диапазон индикации (заводская настройка);
- диапазон аналогового выходного сигнала (заводская настройка), если аналоговый выход имеется в приборе;
- обозначение и нумерацию контактов разъёма цифрового интерфейса, если интерфейс имеется в приборе;
- заводской номер и год выпуска.

11.4 Прибор и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

11.5 Приборы транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование приборов осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование приборов в контейнерах.

Способ укладки приборов в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Приложение А
Габаритные и монтажные размеры

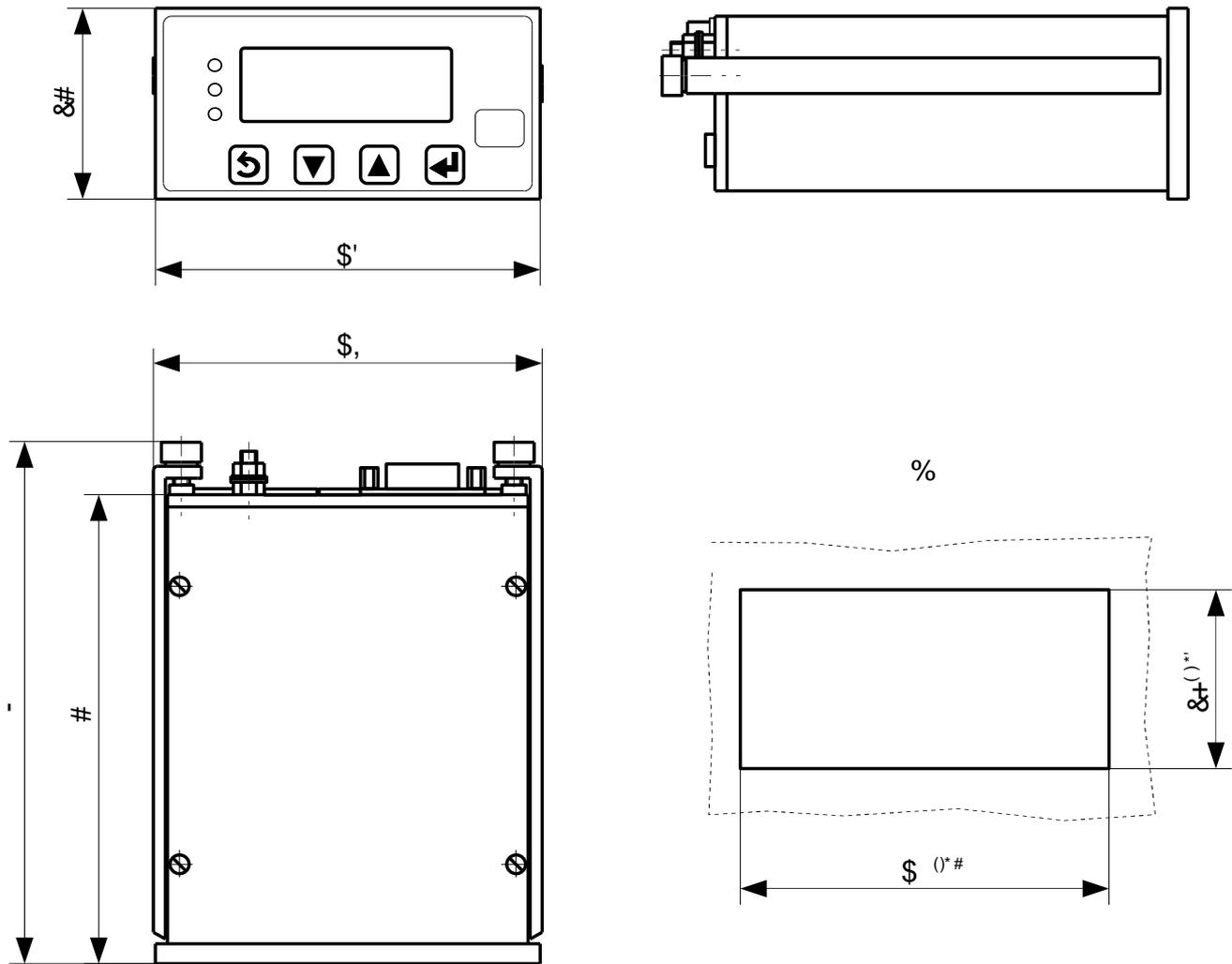
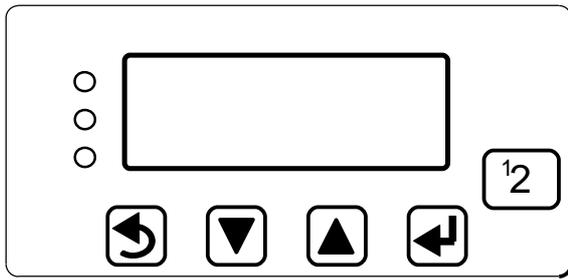
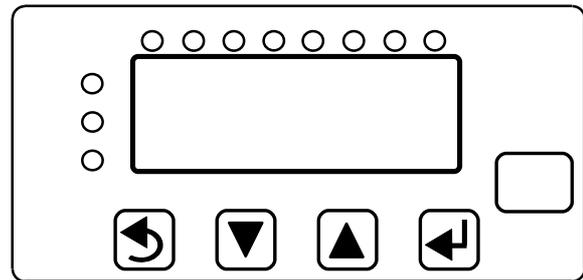


Рисунок А.1 - Габаритные и монтажные размеры ПКЦ-1111...Щ48 (щитовое исполнение)

Приложение В
Внешний вид прибора



1 2 %+



3 2 %+

Рисунок В.1 - Вид передней панели

Приложение С Схемы внешних соединений

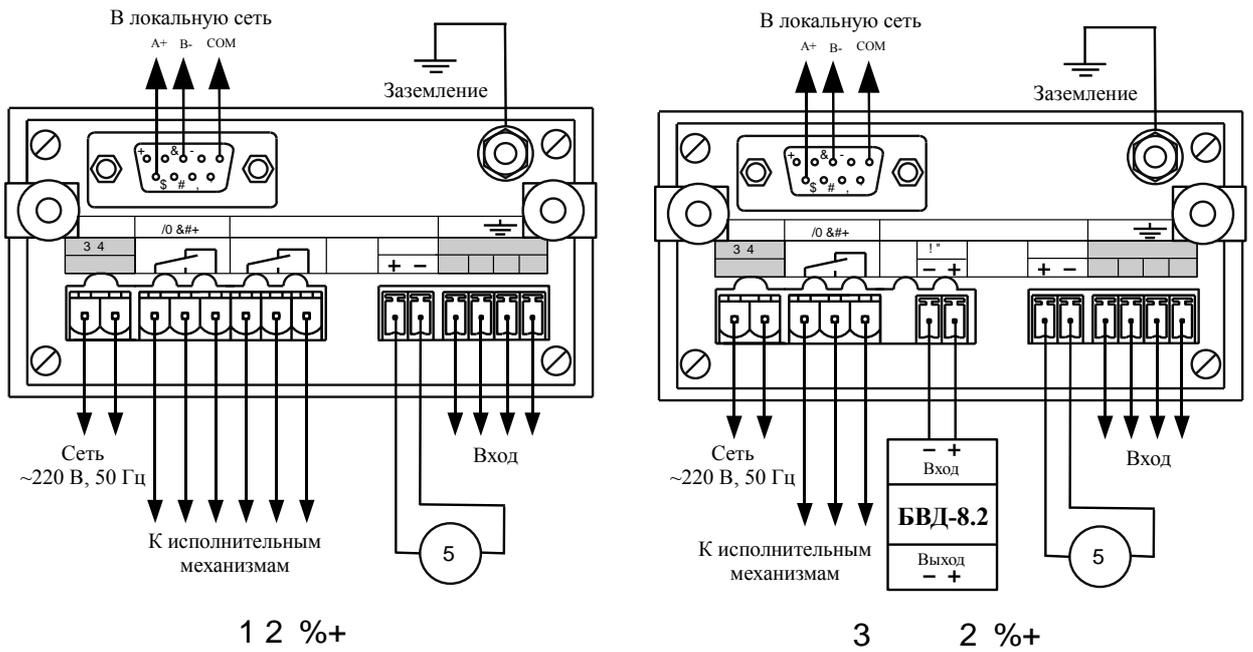
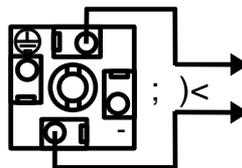
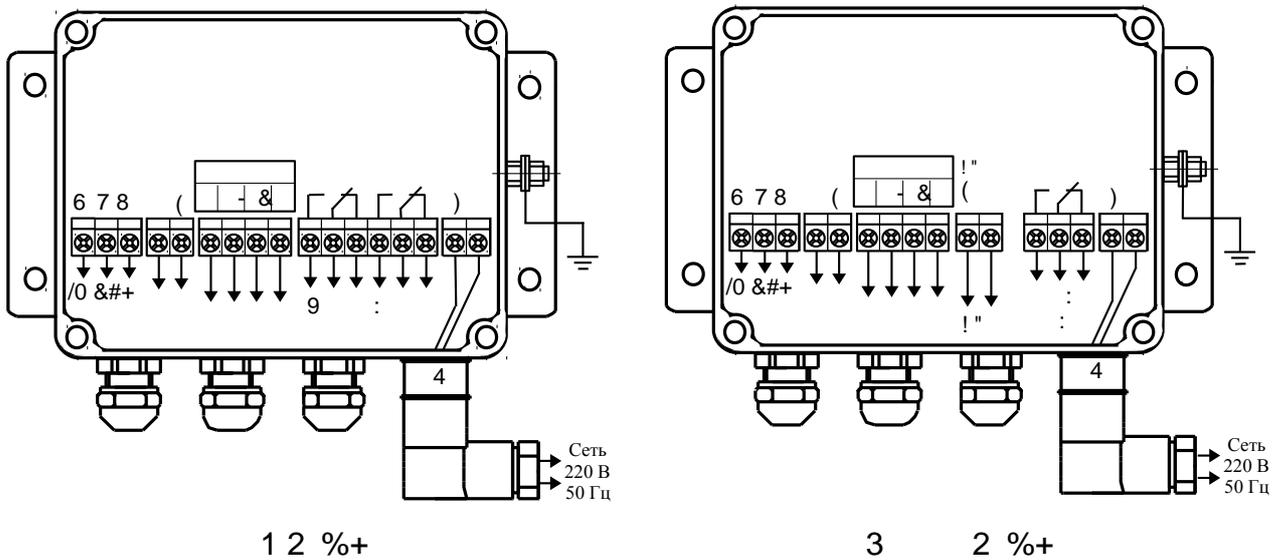


Рисунок С.1 - Варианты внешних соединений прибора щитового исполнения

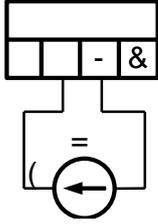


145 6 78'
" 73 9 3 : 3 0 3 3 1 7

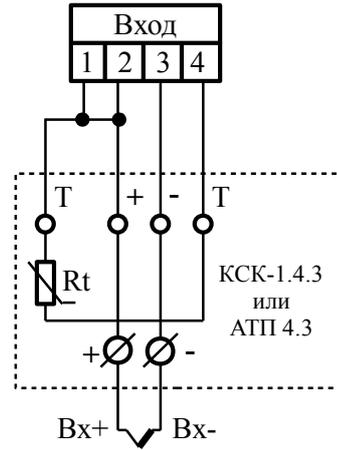
Рисунок С.2 - Варианты внешних соединений прибора настенного исполнения (крышка снята)

Продолжение приложения С

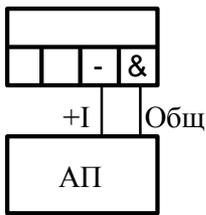
Подключение напряжения:



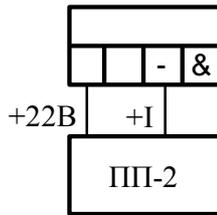
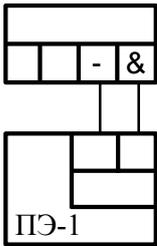
Подключение термопары:



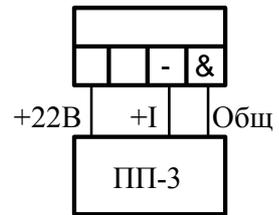
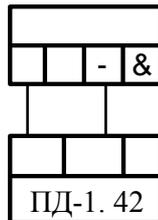
Подключение тока:



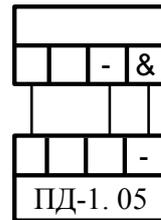
: 1 7
: 3 1 '
; 3 "%



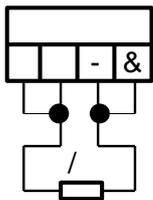
% : 3 : 1 7
: 3 1
<3 3 9 '
; 3 "% '=



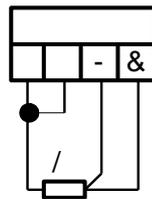
% 3 : 1 7
: 3 1
5<3 3 9 '
; 3 "% ' >



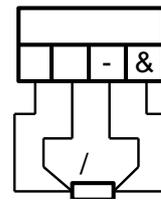
Подключение сопротивления и термометра сопротивления:



%3 3 9



0 *%3 3 9



=%3 3 9

Рисунок С.3 - Подключение входных сигналов и датчиков

Продолжение приложения С

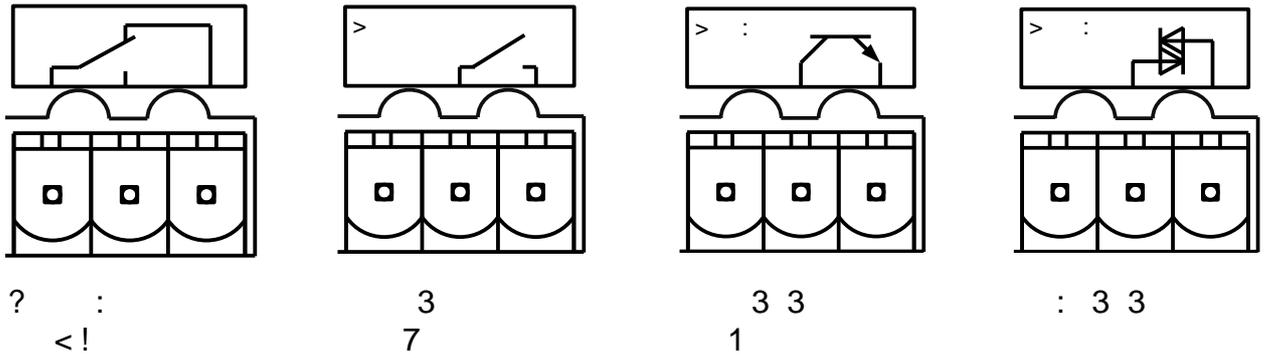


Рисунок С.4 - Маркировка дискретных выходов прибора щитового исполнения

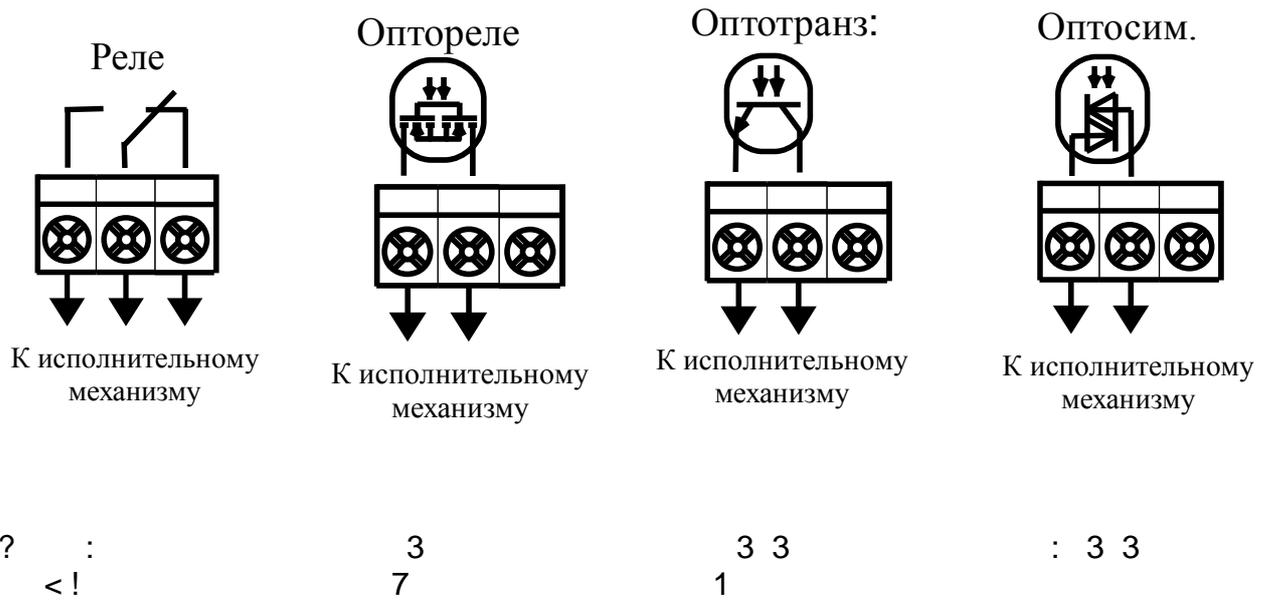


Рисунок С.5 - Маркировка дискретных выходов прибора настенного исполнения

			/

Окончание приложения С

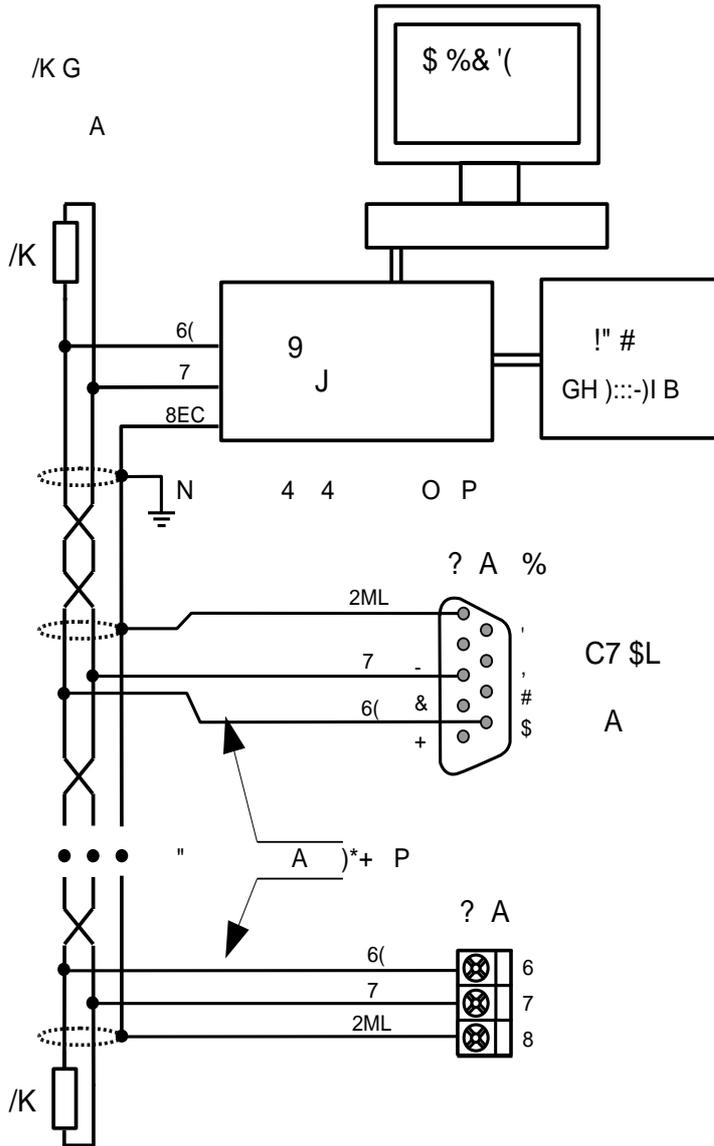


Рисунок С.7 - Включение приборов с интерфейсом RS-485 в локальную сеть

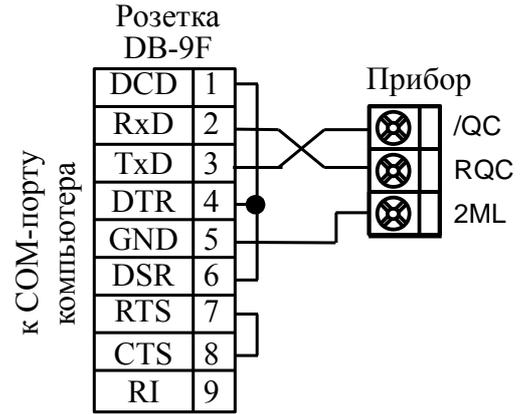


Рисунок С.8 - Включение приборов настенного исполнения с интерфейсом RS-232 к COM-порту компьютера

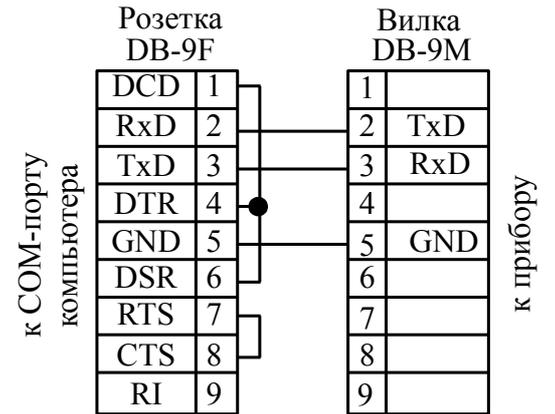


Рисунок С.9 - Кабель для подключения прибора щитового исполнения с интерфейсом RS-232 к COM-порту компьютера

Приложение D Подключение термопар

При выборе устройства для подключения термопары учтите, что КСК обеспечивает более стабильные измерения и удобство подключения жёстких проводов термопары (компенсационных проводов), чем АТП.

Схема соединений соответствует рисунку «Подключение термопары» (Приложение С, Рисунок С.3, б).

D.1 Компенсационная коробка КСК для подключения термопары.

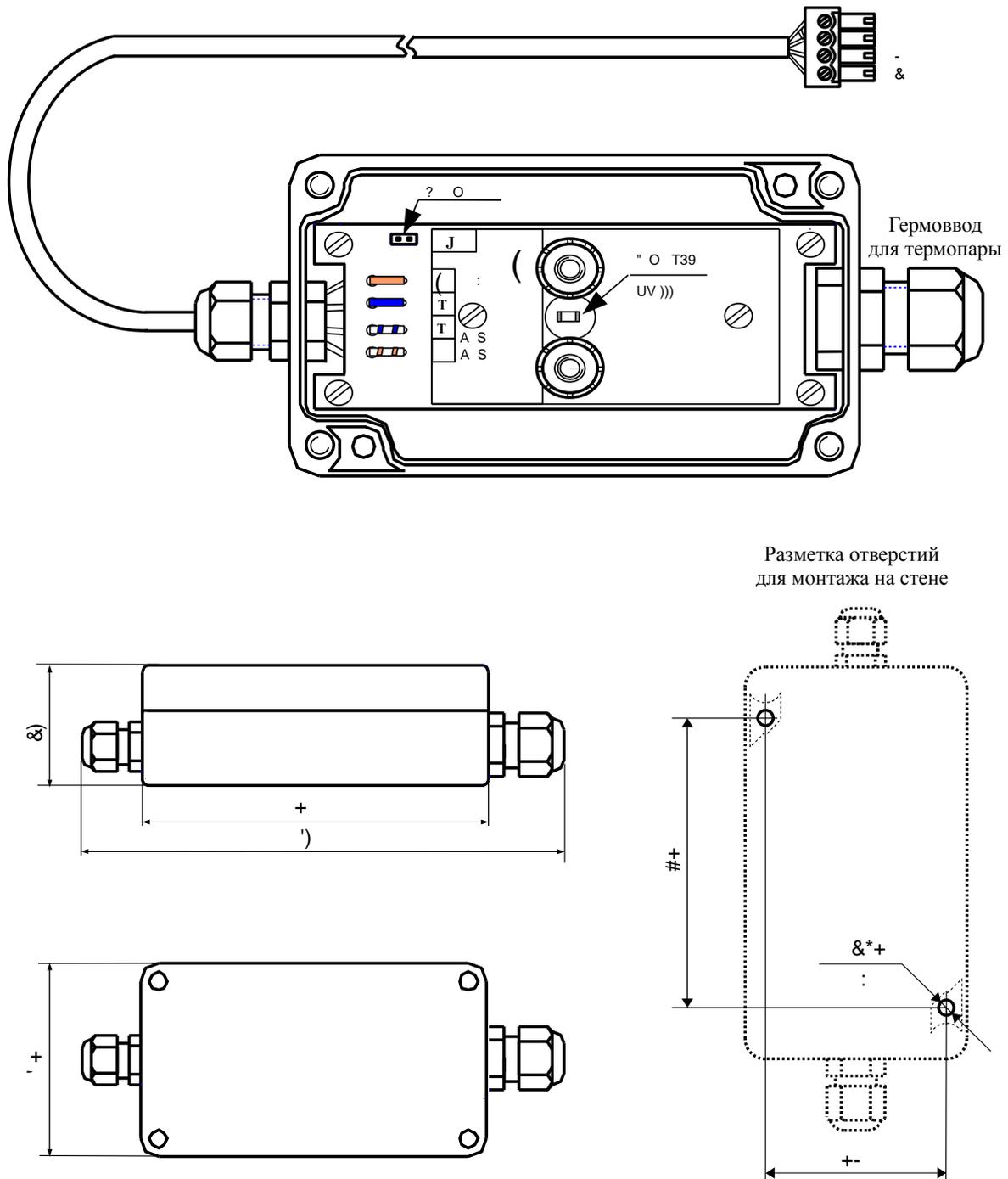


Рисунок D.1 - Компенсационная коробка КСК-1.4.3

Приложение Е Шифр заказа

ПКЦ -1111. х. х. х. х. х. х. х

Тип корпуса:

Щ48 - щитовой (48×96) мм

Н - настенный

Напряжение питания:

220 - (90... 250) В переменного тока (47... 63) Гц

24 - (18... 36) В постоянного тока

Цвет индикатора:

КР - красный

ЗЛ - зелёный

Интерфейс (с протоколом Modbus):

- нет

RS232 - RS-232

RS485 - RS-485

Дискретный выход:

- нет

Р - два электромагнитных реле

Т - два твердотельных реле (оптореле)

О - две оптопары транзисторных

С - две оптопары симисторных

Б - одно электромагнитное реле и БВД-8.2 в комплекте

Аналоговый выходной сигнал:

- нет

05 - (0... 5) мА

020 - (0... 20) мА

420 - (4... 20) мА

Компенсация свободных концов термопары:

- не нужна (не требуется подключение термопары)

КСК - комплектуется коробкой КСК-1.4.3 с кабелем и разъёмом

АТП - комплектуется адаптером АТП 4.3

=: ? @ = " J " = ? K @ : L M N F N M N E

AFO. - P 5- F=!! Q 5 + 6 09 ; I 9(0 9 3 .
R - N(\$ 0 0 + (19 P.
5-(; \$ \$ 09(G !! S(\$ # 5T/ H .
3 GU I ; E C \$; (.
6 . V SB

Приложение G

Перечень ситуаций, идентифицируемых прибором как ошибка измерения

- 011 - внутренняя ошибка связи цифровой и аналоговой частей прибора
- 011 - короткое замыкание входной цепи прибора (в режиме измерения сопротивления)
- 011 - обрыв (или превышение напряжения) во входной цепи прибора
- 011 - перегрузка источника +22 В, питающего измерительный преобразователь
- 011 - короткое замыкание ($R < 1 \text{ Ом}$) датчика ТСК в КСК или АТП
- 0112 - обрыв ($R > 1,5 \text{ кОм}$) датчика ТСК в КСК или АТП

- 0113 - входной сигнал меньше нижнего предела измерения
- 011 - входной сигнал больше верхнего предела измерения

Приложение Н

Уровень №2 режима «Настройка» (конфигурирование)

Уровень №2 предназначен для задания конфигурации прибора. Пароль доступа к уровню №2 целесообразно предоставлять только инженеру КИПиА.

Н.1 Вход в уровень №2 осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок  и  (Рисунок Н.1).

При этом на индикаторе появится надпись . Необходимо удерживать кнопки  и  (не менее трёх секунд) до появления приглашения ввести код доступа:

 - четыре нуля, левый мигает.

Отпустить кнопки. Кнопками  и  ввести установленный предприятием-изготовителем код доступа «».

Подтвердить код, нажав на кнопку . Если код доступа введен неправильно, то прибор возвращается в режим «Измерение». Если код правильный, то на индикаторе высветится приглашение для изменения настроек аналогового входа:

4! 5 .

Н.2 Если установленный код доступа равен «», то вместо указанного приглашения сразу появится первый пункт меню уровня №2: **4! 5** .

Н.3 Выбрать нужный пункт меню кнопкой  или  :

4! 5 - конфигурация аналогового входа;

4! 67 - конфигурация аналогового выхода (если имеется в приборе);

! 67 - конфигурация дискретных выходов (если имеются в приборе);

18 - конфигурация интерфейса (если имеется в приборе);

187 - сервис (восстановление заводских настроек и смена кода доступа к уровню №1).

Для входа в выбранный пункт меню нажать кнопку . Для выхода в режим «Измерение» нажать кнопку .

Н.4 Конфигурация аналогового входа «9!#\$».

Н.4.1 Настройки данного уровня могут быть доступны через последовательный интерфейс (смотри п.Н.7).

Н.4.2 Вход в режим настройки аналогового входа производится из меню уровня №2 (п. Н.3) нажатием кнопки  на выбранном пункте настройки:

4! 5 .

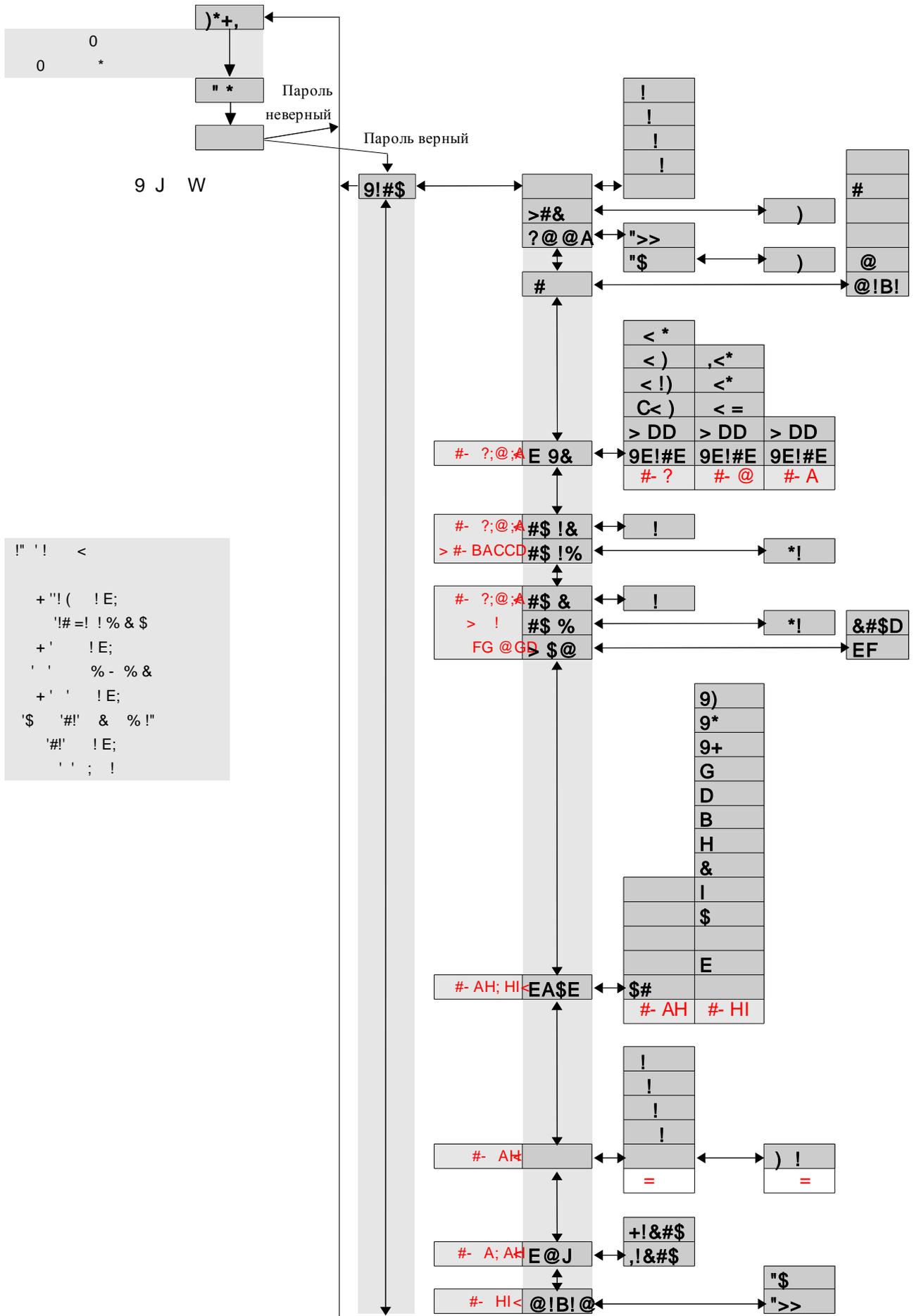
При этом на индикаторе появится первый пункт подменю:  .

Кнопкой  или  выбрать нужный пункт подменю конфигурации аналогового входа:

 - задание положения десятичной точки на индикаторе;

 ; **7** - задание числа усредняемых измерений;

						..



Смотри продолжение на следующем листе

RSST- настройка ускорителя фильтра (акселератора);

7 : - задание типа входного сигнала;

8 R - задание диапазона (шкалы) измерения напряжения «», тока «**#**» или сопротивления «»;

5:! - задание нижнего предела диапазона измерения напряжения «», тока «**#**» или сопротивления «» в режиме его свободного изменения «> **DD**»;

5:! - задание верхнего предела диапазона измерения напряжения «», тока «**#**» или сопротивления «» в режиме его свободного изменения «> **DD**»;

5 - задание нижнего предела диапазона индикации напряжения «», тока «**#**» или сопротивления «» (кроме режима «**9E!#E**»);

5 - задание верхнего предела диапазона индикации напряжения «», тока «**#**» или сопротивления «» (кроме режима «**9E!#E**»);

;65S - задание функции преобразования диапазона измерения в диапазон индикации напряжения «», тока «**#**», сопротивления «» (кроме режима «**9E!#E**»);

8T58 - выбор датчика температуры для «» или «**@**»;

17 - задание сопротивления ТС при 0 °С для «»;

8SU - выбор схемы подключения резистора «» или терморезистора «»;

S!V!S- включение/отключение компенсации температуры свободных концов термопары для «**@**».

Нажать кнопку для входа в выбранный пункт подменю, при этом на индикаторе появится первый пункт следующего подменю.

. # # \$ 7 06 0
3 3 A #WB A E 9& B

Н.4.3 Задание положения десятичной точки на индикаторе «**W**».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. **Н.4.2**) нажимать или до появления на индикаторе:

: .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится отображение ранее сохранённого положения десятичной точки, например: **!** .

Кнопкой или выбрать нужное положение:

! , **!** , **!** , **!** или .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

Н.4.4 Задание числа усредняемых измерений «>**#&** ».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. **Н.4.2**) нажимать или до появления на индикаторе:

X 7 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение числа усредняемых измерений, например: .

.0					

- 1 – сопротивление постоянному току,
- 17 – термометр сопротивления,
- 7S – термопара,
- SIV!7 – датчик температуры свободных концов термопары.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

```

. $ 3 3 .
$ # A$ $ BE A E 9& B ' 9E!#E( I# $; 6 # .
9 E A > $@B ' &#$D @ 06 6 .
A B( # XY Z 0 9 9 $ 7 E A EA$EB
' (A B') ! (AE@.B' ,!&#$ @ 06 A@B( #
3 # $ 9) $ ; 9 # 0 6 0 $ ; E A EA$EB ' 9) (A@!BE@
' "$

```

Н.4.7 Задание диапазона (шкалы) измерения напряжения, тока или сопротивления «Y ?&».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. Н.4.2) нажимать или до появления на индикаторе:

Z 4 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится отображение ранее сохранённого диапазона входного сигнала, например: [] .

Кнопкой или выбрать нужный диапазон:

для напряжения:	для тока:	для сопротивления:
[<input type="text" value="0.000V"/>] - (0... 2) В	[<input type="text" value="0.000mA"/>] - (4... 20) мА	;1TT - задаётся пользователем
[<input type="text" value="0.000V"/>] - (0... 1) В	[<input type="text" value="0.000mA"/>] - (0... 20) мА	R8! 8 - индикация в омах
[! <input type="text" value="0.000V"/>] - (0... 0,1) В	[<input type="text" value="0.000mA"/>] - (0... 5) мА	
\[<input type="text" value="0.000V"/>] - (-1... 1) В	;1TT - задаётся пользователем	
;1TT - задаётся пользователем	R8! 8 - индикация в миллиамперах	
R8! 8 - индикация в вольтах		

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

```

. 9 $ 7 .
A #S$W!& A#$W!&B 0 #7H 3 ; 06 3 .
G A > DD B A 9E!#EB
A#$W!& A#$W!&B 7 3 | A? $ B 3 .
3 6 ; .

```

Н.4.8 Задание нижнего предела диапазона измерения напряжения, тока или сопротивления «#\$W!& в режиме его свободного изменения «> DD».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. Н.4.2) нажимать или до появления на индикаторе:

5:! .

Данный пункт появляется в подменю, только когда задан режим свободного изменения диапазона входного сигнала «> DD».

Для выхода с сохранением изменений нажать **↵**, без сохранения – **↵**.

Н.4.14 Задание значения сопротивления ТС при 0 °С «**0**» (только когда задан тип входного сигнала «**0**»).

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. Н.4.2) нажимать или **↵** до появления на индикаторе: **17**.

Данный пункт появляется в подменю, когда задан тип входного сигнала «**0**» - термометр сопротивления (ТС).

Нажать кнопку **↵**, при этом на индикаторе появится отображение ранее сохранённого положения десятичной точки для «**0**», например: **17.0**.

Кнопкой **↵** или **↵** выбрать нужное положение:

1 , **!** , **!** , **!** или **!** .
2 ! **2** Н # **6** (**G**

Нажать кнопку **↵**, при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение сопротивления ТС при 0°С в омах, например: **170**.

G **60** **6** **G** **9** #7Н **G** **9** \$ (**!** .
G \$ \$#

Кнопками **↵** и **↵** ввести новое значение сопротивления ТС при 0 °С. Допустимые значения от 50 до 2000. При 0 < **!** < 50 снижается точность измерений. При 2000 < **!** < 6000 сокращается диапазон измерений (сверху).

Для выхода с сохранением изменений нажать **↵**, без сохранения – **↵**.

Н.4.15 Выбор схемы подключения резистора или терморезистора «**Y@J**».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. Н.4.2) нажимать или **↵** до появления на индикаторе:

ZSU .

Данный пункт появляется в подменю, только когда задан тип входного сигнала «**!**» или «**!**».

Нажать кнопку **↵**, при этом на индикаторе появится ранее сохранённая схема подключения, например: **! 5** .

Кнопками **↵** и **↵** выбрать нужную схему подключения:

! 5 - трёхпроводная;
! 5 - четырёхпроводная (или двухпроводная).

Для выхода с сохранением изменений нажать **↵**, без сохранения – **↵**.

Н.4.16 Включение/отключение компенсации температуры свободных концов термопары (ТСК) «**@!@**» для «**@**».

В подменю задания конфигурации аналогового входа (п. Н.4.2) нажимать или **↵** до появления на индикаторе:

S!V!S.

Данный пункт появляется в подменю, когда задан тип входного сигнала «**@**».

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый режим компенсации, например: **5** .

Кнопками и выбрать нужный режим:

5 - компенсация ТСК включена;

XX - компенсация ТСК отключена.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.4.17 Для выхода в меню уровня №2 нажать кнопку . Если конфигурация прибора завершена, то можно выйти в режим «Измерение», нажав кнопку .

Н.5 Конфигурация аналогового выхода «9!» » (если аналоговый выход имеется в приборе).

Н.5.1 Настройки данного уровня могут быть доступны через последовательный интерфейс (смотри п. Н.7).

Н.5.2 Вход в режим настройки аналогового выхода производится из меню уровня №2 (п. Н.3) нажатием кнопки на выбранном пункте настройки:

4! 67 .

При этом на индикаторе появится первый пункт подменю:

1R5g - приглашение для изменения диапазона выходного токового сигнала.

Для изменения диапазона выходного токового сигнала нажать кнопку .

При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение:

[, [или [.

Кнопкой или выбрать новое значение.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.5.3 Задать значения пределов индикации, соответствующие минимальному и максимальному значениям выходного тока. Для этого кнопкой или выбрать:

67 – предел индикации для минимального значения выходного тока,

67 – предел индикации для максимального значения выходного тока.

Нажать кнопку . При этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение выбранного параметра, например: .

Кнопками и задать новое значение. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

Н.5.4 Для выхода в меню уровня №2 нажать кнопку . Если конфигурация прибора завершена, то можно выйти в режим «Измерение», нажав кнопку .

Н.6 Конфигурация дискретных выходов « !" » » (если дискретные выходы имеются в приборе).

Н.6.1 Настройки данного уровня могут быть доступны через последовательный интерфейс (смотри п. Н.7).

Н.6.2 Вход в режим настройки дискретных выходов производится из меню уровня №2 (п. Н.3) нажатием кнопки на выбранном пункте настройки:

! 67 .

При этом на индикаторе появится первый пункт подменю: :

Кнопками и выбрать дискретный выход для настройки:

: - дискретный выход (реле) 1,

: - дискретный выход (реле) 2.

Если прибор укомплектован блоком БВД-8.2, то дополнительно выбирается , и так далее, до (восемь внешних реле от **P2** до **P9**).

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится первый пункт подменю настройки выбранного дискретного выхода: **hR** .

Н.6.3 Кнопками и выбрать параметр дискретного выхода:

hR - уставка срабатывания,

iZ7 - гистерезис срабатывания.

0 i - задержка срабатывания,

X65S - функция срабатывания,

011 - реакция на ошибку.

Н.6.4 Настройка уставки срабатывания дискретного выхода «**L9&**».

В подменю выбора параметра дискретного выхода (п. Н.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

hR .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение уставки в единицах индикации, например:

Кнопками и ввести новое значение уставки. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

S :?N :@[Срабатывание дискретного выхода при увеличении значения индикации происходит, когда это значение превысит порог, равный сумме значений уставки срабатывания и гистерезиса: **Порог↑ = j9& + %ME** .

Срабатывание дискретного выхода при уменьшении значения индикации происходит, когда это значение станет ниже порога, равного разности значений уставки срабатывания и гистерезиса: **Порог↓ = j9& < %ME** .

Смотри также [Приложение F](#).

Н.6.5 Настройка гистерезиса срабатывания «**%ME**».

В подменю выбора параметра дискретного выхода (п. Н.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

iZ7 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение гистерезиса в единицах индикации, например:

Кнопками и ввести новое значение гистерезиса. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.6.6 Настройка задержки срабатывания « **D&M** ».

В подменю выбора параметра дискретного выхода (п. Н.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

0i .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение задержки в секундах, например: .

Кнопками и ввести новое значение задержки (от 0 до 255).

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.6.7 Настройка функции срабатывания «> \$@».

В подменю выбора параметра дискретного выхода (п. Н.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

X65S .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённая функция, например:

- включение дискретного выхода, когда входной сигнал выше порога срабатывания (порог = уставка + гистерезис),

- включение дискретного выхода, когда входной сигнал ниже порога срабатывания (порог = уставка - гистерезис),

XX - дискретный выход отключён.

Кнопкой или выбрать нужное значение.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.6.8 Настройка реакции на ошибку измерения «**D** ».

В подменю выбора параметра дискретного выхода (п. Н.6.3) нажимать или до появления на индикаторе:

011 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённая реакция на любую ошибку в измерительной цепи, например:

5 – включить дискретный выход,

XX – выключить дискретный выход,

– не изменять состояние дискретного выхода.

Кнопкой или выбрать нужное значение.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Реакция реле на ошибку немедленная, т. е. параметр « **D&M** » игнорируется.

Приложение G содержит перечень ситуаций, которые прибор идентифицирует как ошибку измерения.

Н.6.9 Для выхода из меню настройки выбранного дискретного выхода в меню настройки дискретных выходов нажать кнопку .

Н.6.10 Для выхода в меню уровня №2 нажать кнопку . Если конфигурация прибора завершена, то можно выйти в режим «Измерение», нажав кнопку .

Н.7.6 Настройка контроля чётности интерфейса «W? #».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. Н.7.3) нажимать или до появления на индикаторе:

:R1 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение контроля чётности, например:

;; – контроль чётности выключен,

TmT5 – контроль по чётности,

– контроль по нечётности.

Кнопкой или выбрать требуемое значение.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.7.7 Задание протокола обмена данными по интерфейсу «W " ».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. Н.7.3) нажимать или до появления на индикаторе:

:1 7 .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохраненный протокол обмена данными по интерфейсу, например:

176 – протокол Modbus RTU,

R8 n – протокол Modbus ASCII.

Кнопкой или выбрать требуемый протокол обмена данными.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Н.7.8 Задание символа разделителя для протокола Modbus ASCII «YAW».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. Н.7.3) нажимать или до появления на индикаторе:

8T: .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение разделительного символа, например:

Кнопками и задать требуемое значение (от 0000 до 0255). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопку .

Н.7.9 Задание доступа к настройкам уровня №2 через последовательный интерфейс «Y!A\$».

В подменю выбора параметра интерфейса (п. Н.7.3) нажимать или до появления на индикаторе:

18!T5.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится первый пункт подменю задания доступа: **187** .

Кнопкой или выбрать нужный пункт конфигурации прибора для которого необходимо настроить доступ:

4! 5 - конфигурация аналогового входа;

4! 67 - конфигурация аналогового выхода (если имеется в приборе);

! 67 - конфигурация дискретных выходов (если имеются в приборе);

0					

– для возврата к заведомо работоспособному состоянию прибора при случайном изменении настройки, или если результаты настройки отличаются от ожидаемых.

Н.8.5 Задание кода доступа к уровню №1 « ") ».

В подменю выбора сервиса (п. Н.8.3) нажимать или до появления на индикаторе:

Для изменения кода доступа к уровню №1 нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение кода, например:

Кнопками и ввести новое значение кода доступа. Возможные значения от «-1999» до «9999». Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

. @ \$ # # A B(#7H 9 #
9\$ 6# 6 \$ #

Н.8.6 Для выхода из меню сервиса в меню уровня №2 нажать кнопку . Если конфигурация прибора завершена, то можно выйти в режим «Измерение», нажав кнопку .

Приложение I

Проверка прибора на работоспособность (опробование)

Опробование проводится по схемам поверки (Рисунок I.1, Рисунок I.2, Рисунок I.3) после прогрева прибора и образцовых средств измерений в течение не менее 30 минут. Опробование проводится поочередно для каждого типа входного сигнала по точке, равной половине положительной части диапазона измерения. Для проверки сигналов от термопар значения входных сигналов задавать в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001, для термометров сопротивления - в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

1. В режиме «Настройка» выполнить установку требуемой конфигурации.
2. Выйти из режима «Настройка» в режим «Измерение», контролировать правильность функционирования прибора.

2 3 # \$ \$ 9
 \$ 7 . 9 = # \$ \ (3 0 9 = # \$ \ (

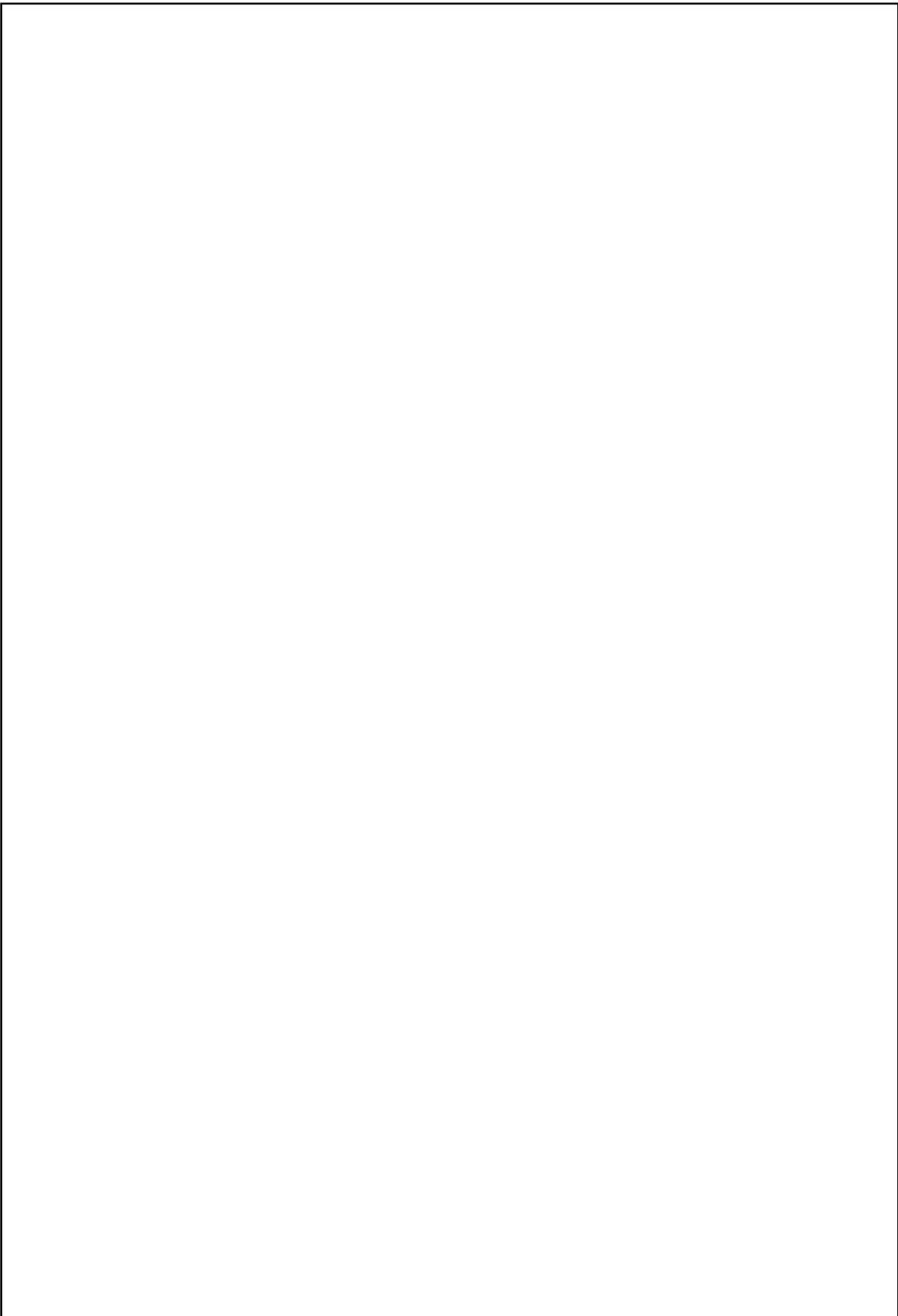
! 3 0 (# 0 \$ G (\$ 7
 \$; # 7 \$ 6 \$ # F F . = # \$ \ ! \$ # \$ 7
 9 \$; # 0 6 0 \$; 0 (G
] M (# 7 H > 2 0 6 9 0] 0 6 9
 # (0 > 2] F # 6 0 \$;
 0 F E

1 2 # \$ \$ 3] M'] .] F
 6 \$ F F . = # \$ \ (S < # \$ # \$ 7 9
 \$; # 0 6 0 \$; 0 (G (

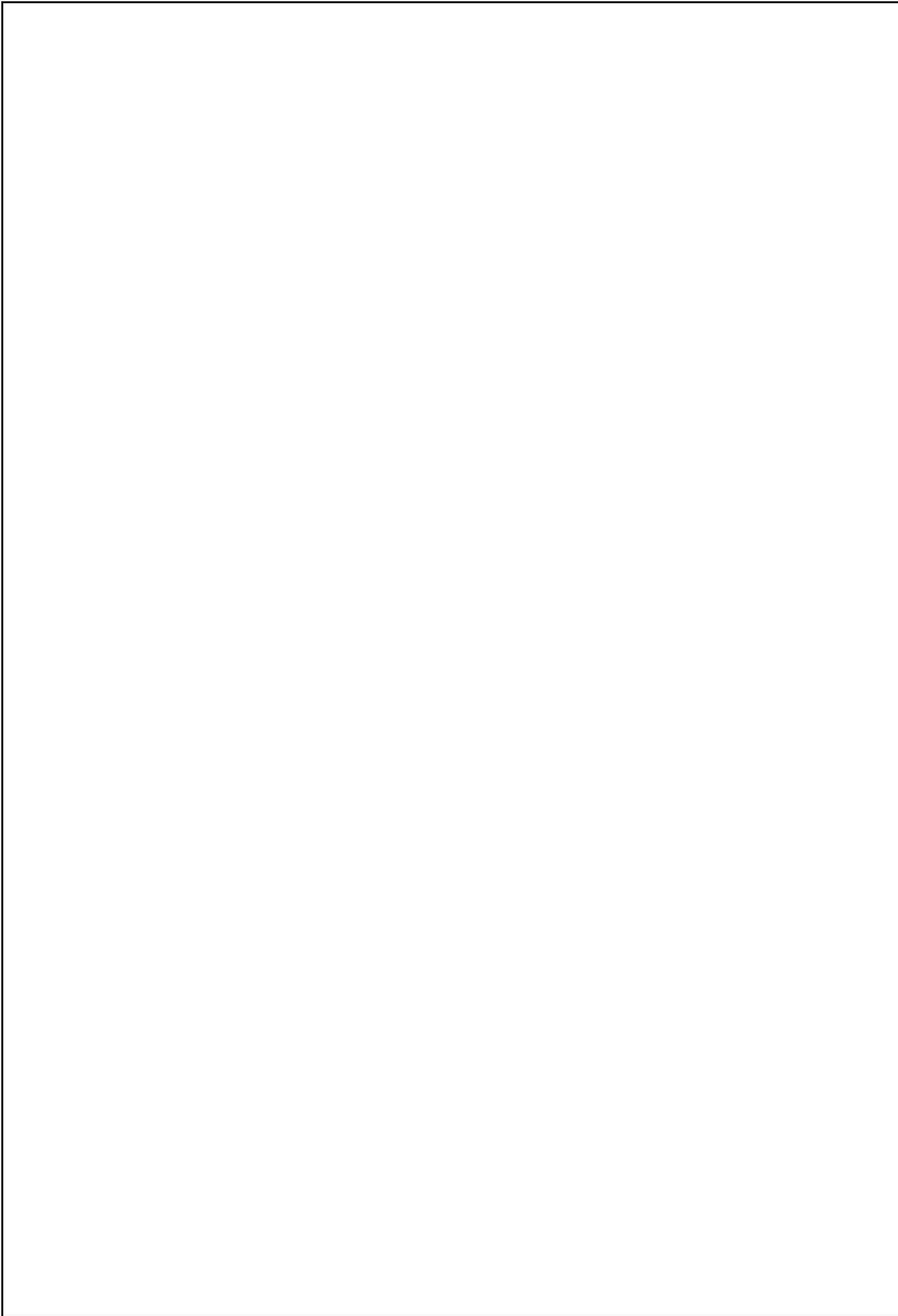
7 H > 2 0 6 9 0 0 6 9 # E
] M']

3. Результаты измерений для всех типов сигналов и диапазонов не должны отличаться от заданной проверяемой точки более, чем на 0,5 % от конечного значения диапазонов измерений.

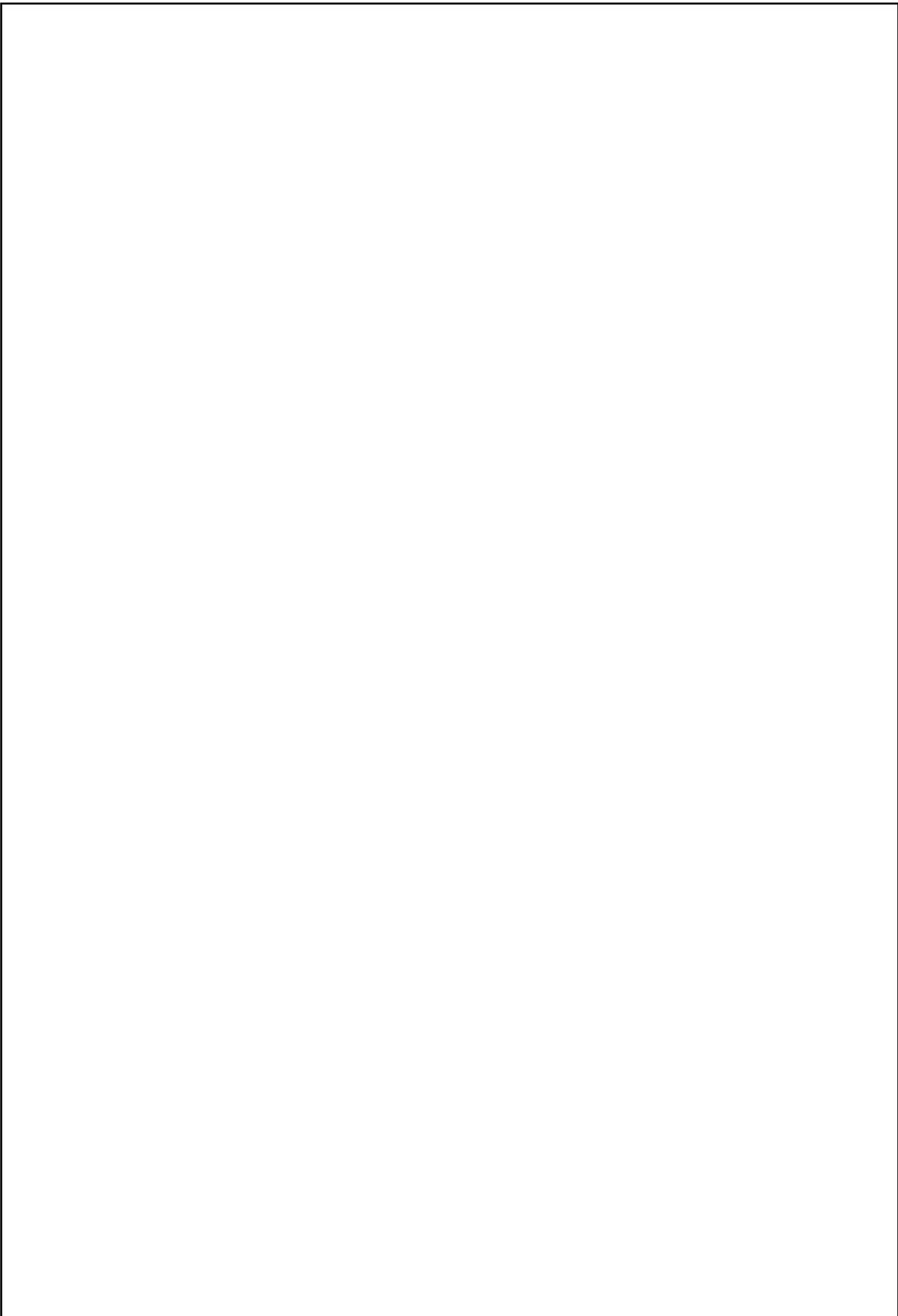
							:



/						



--



/						

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

**сайт: avtomatika.pro-solution.ru | эл. почта: avk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**