



Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОКПД2 26.51.51.110  
Код ТН ВЭД ЕАЭС 9025 19 200 0



## ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ ИТ

### ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ СИГНАЛОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

### ИТ-1Ц, ИТ-2Ц, ИТ-1Ц-Ех

Руководство по эксплуатации  
АВДП.405100.008.07РЭ

#### 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](http://avtomatika.pro-solution.ru) | эл. почта: [avk@pro-solution.ru](mailto: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 термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом постоянного тока ИТ-Ц из серии ИТ (далее – термопреобразователи).

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

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

Проверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки АВДП.400500.001МП».

Межповерочный интервал – два года.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – два года.

Термопреобразователи выпускаются по ТУ 4211-065-10474265-2009.

## 1 Нормативные ссылки

ГОСТ 6651-2009. ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термодатчики. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Требования безопасности.

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 14254-2015. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 30852.0-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 30852.1-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 30852.9-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон.

ГОСТ Р 30852.13-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок).

ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание седьмое.


## 2 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем руководстве по эксплуатации применяются определения, обозначения и сокращения, приведённые ниже:

АБС	– АкрилонитрилБутадиенСтирол — ударопрочная техническая термопластическая смола
ИН	– инструкция по настройке
ИТ	– измеритель температуры
МП	– методика поверки
НПТ	– измерительный преобразователь (нормирующий преобразователь температуры)
НСХ	– номинальная статическая характеристика
ПКЦ	– прибор контроля цифровой
ПП-2	– пульт программирования
ПС	– паспорт
РЭ	– руководство по эксплуатации
ТП	– термопара
ТС	– термопреобразователь сопротивления
ТСМ	– термопреобразователь сопротивления из меди
ТСП	– термопреобразователь сопротивления из платины
ТХА	– термопара хромель-алюмель [К]
ТХК	– термопара хромель-копель [L]
ЭДС	– электродвижущая сила (термопары)
HART	– Highway Addressable Remote Transducer 6 набор коммуникационных стандартов для промышленных сетей
К	– термопара хромель-алюмель [ТХА]
L	– термопара хромель-копель [ТХК]

## 3 Назначение

3.1 Термопреобразователи предназначены для измерения и преобразования температуры жидких, газообразных и сыпучих сред в унифицированный сигнал постоянного тока, с цифровой индикацией измеряемого параметра или без индикации.

Модификации термопреобразователя с индексом HART, кроме того, обеспечивают двухстороннюю цифровую связь по токовой петле для передачи результатов измерений и управляющих сигналов. Подробнее смотри [Приложение Е, п. Е.5.11](#), а также отдельную брошюру «[АВДП.405500.003.02РЭ. Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления НПТ-1Ц, НПТ-2Ц. Руководство по эксплуатации. Приложение К](#)».

3.2 Протокол HART обеспечивает двухсторонний обмен информацией между преобразователем и HART-коммуникатором, или компьютером, оснащен-


ным HART-модемом и программы «HART конфигуратор» от ЗАО «НПП «Автоматика». Использование термопреобразователей с индексом HART с управляющими устройствами позволяет дистанционно проводить настройку, изменять диапазон преобразования, производить запросы о типе, модели, серийном номере, установленном диапазоне преобразования, получать информацию об измеренной температуре (основная переменная) в цифровом виде.

При считывании информации только по HART-протоколу возможно подключение по двухпроводной схеме до 15 термопреобразователей. При этом каждому термопреобразователю присваивается адрес от 1 до 15, и коммутатор или автоматизированная система управления определяет и работает с каждым из них.

3.3 Термопреобразователи применяются в автоматических и автоматизированных системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами в химической, нефтехимической, газовой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

3.4 Термопреобразователи состоят из первичного преобразователя температуры (термопреобразователя сопротивления ТС или термопары ТП) и измерительного преобразователя (НПТ). Первичный преобразователь температуры помещён в защитную арматуру в виде герметичной трубки из нержавеющей стали (термозонд). Измерительный преобразователь либо жёстко крепится к термозонду (ИТ-1), либо соединяется с термозондом гибким кабелем (ИТ-2).

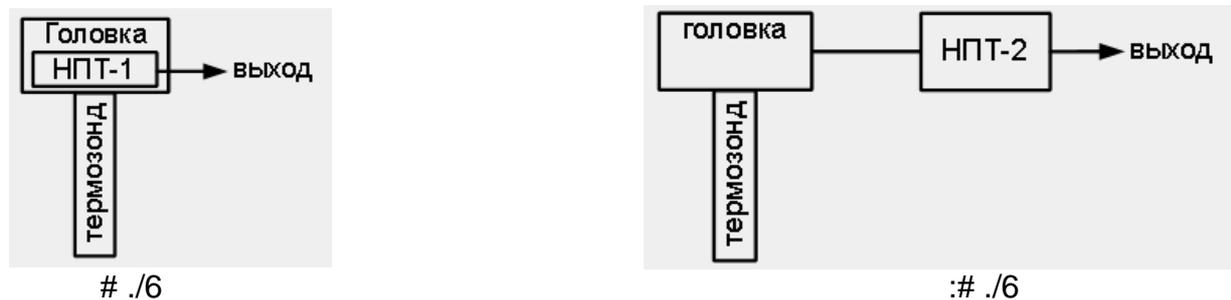


Рисунок 1 - Варианты соединения измерительного преобразователя с термозондом

Шифр заказа ([Приложение I](#)) показывает структуру обозначения моделей и модификаций термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом серии ИТ.

3.5 Термопреобразователи имеют следующие модели:

ИТ-1Ц.х.х.х.х – термопреобразователь ([Рисунок А.3](#), [Рисунок А.6](#), [Рисунок А.14](#)) с унифицированным выходным сигналом постоянного тока, встроенным цифровым измерительным преобразователем НПТ-1Ц.х, с возможностью местной цифровой индикации;

ИТ-2Ц.х.х.х.х – термопреобразователь ([Рисунок А.7](#), [Рисунок А.16](#)) с унифицированным выходным сигналом постоянного тока, выносным цифровым измерительным преобразователем НПТ-2Ц.х, с возможностью местной цифровой индикации.

5					



ИТ-1Ц.**Г** — измерительный преобразователь в корпусе из алюминиевого сплава с полимерным покрытием (Рисунок А.10), который вворачивается в любую головку, имеющую вводную гайку с резьбой М20×1.5;

ИТ-1Ц.**П** — головка из поликарбоната (Рисунок А.13);

ИТ-1Ц.**ПИ** — головка из поликарбоната с прозрачной крышкой для индикатора (Рисунок А.14);

ИТ-2Ц.**В** — корпус из алюминиевого сплава с полимерным покрытием (Рисунок А.5);

ИТ-2Ц.**ВИ** — корпус из алюминиевого сплава с полимерным покрытием, с окном для индикатора (Рисунок А.5);

ИТ-2Ц.**П** — корпус из поликарбоната для настенного монтажа (Рисунок А.15);

ИТ-2Ц.**ПИ** — корпус из поликарбоната с прозрачной крышкой для индикатора, для настенного монтажа (Рисунок А.16);

ИТ-2Ц.**Р** — корпус из АБС пластика для монтажа на рейку DIN EN 20 022 (Рисунок А.18);

— 5  
" 9&!2( 2:> Ex, КВ, ГР %

ИТ-1Ц.В.**Ex**, ИТ-1Ц.ВИ.**Ex** — герметичный кабельный ввод взрывозащищённого исполнения с присоединением бронерукава (Рисунок А.3);

ИТ-1Ц.х.**КВ**, ИТ-2Ц.х.**КВ** — герметичный кабельный ввод (Рисунок А.1, Рисунок А.2, Рисунок А.10, Рисунок А.4, Рисунок А.5, Рисунок А.15);

ИТ-1Ц.х.**ГР**, ИТ-2Ц.х.**ГР** — герметичный разъём (Рисунок А.6, Рисунок А.7, Рисунок А.14, Рисунок А.16).

— 2  
" 9&!2( 2 2:> 42, HART %

ИТ-хЦ.х.х.**.42** — унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4... 20) мА;

ИТ-хЦ.х.х.**.HART** — на выходной сигнал постоянного тока (4... 20) мА наложен цифровой сигнал, использующий HART-протокол.

— 7  
" 9&!2( 2:> Ex %

ИТ-1Ц.В.**Ex**, ИТ-1Ц.ВИ.**Ex** — с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» во взрывозащищённом корпусе (Рисунок А.3) с маркировкой «1Ex d IIC T6 X» по ГОСТ Р 30852.1.




## 4.2 Выходной сигнал.

4.2.1 Унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

4.2.2 Зависимость выходного сигнала от температуры линейная.

4.2.3 Модификации преобразователя с индексом HART используют токовую петлю также для передачи цифровой информации посредством частотной манипуляции синусоидального сигнала малой амплитуды ( $\pm 0,5$  мА), наложенного на сигнал постоянного тока.

## 4.3 Электропитание.

4.3.1 Схема подключения к внешним устройствам двухпроводная.

4.3.2 Напряжение питания постоянного тока:

- для обычного исполнения от 9 до 30 В;
- для взрывозащищённого исполнения от 9 до 27 В.

4.3.3 Максимальное сопротивление нагрузки, включая сопротивление соединительных проводов и входное сопротивление измерительного прибора, в зависимости от напряжения питания  $D_{пит}$  и минимально допустимого напряжения на термопреобразователе ( $D_{ит} = 8,5$  В), определяется по формуле:

$$R_{н} \leq \frac{D_{пит} - D_{ит}}{I_{н}}, \text{ кОм}, \text{ но не более } 0,5 \text{ кОм.} \quad (1)$$

4.3.4 При использовании HART-протокола для подключения HART-коммуникатора или HART-модема в токовую петлю дополнительно включается резистор номиналом 250 Ом. Т. е.  $E_{н \text{ макс}}$ , вычисленное по формуле (1), для модификаций с HART необходимо уменьшить на 250 Ом.

4.3.5 Потребляемая мощность, не более 0,7 Вт.

## 4.4 Индикация.

4.4.1 Встроенный индикатор измеряемого параметра имеется у моделей ИТ-1Ц.ВИ.ГР, ИТ-1Ц.ВИ.Ех, ИТ-2Ц.ВИ.ГР, ИТ-1Ц.ПИ.ГР, ИТ-2Ц.ПИ.ГР. Для остальных индикатором может служить подключаемый пульт ПП-2. Индикация измеряемого параметра осуществляется четырёхразрядным жидкокристаллическим индикатором. Частота обновления индикации 2 Гц.

## 4.5 Конструктивные характеристики.

4.5.1 Конструктивные характеристики измерительного преобразователя.

4.5.1.1 Материал корпуса измерительного преобразователя:

- корпуса (головки) «А», «П», «ПИ», «Р» - полиамид, АБС или поликарбонат,
- корпуса (головки) «Б», «В», «ВИ», «Г» - алюминиевый сплав.

4.5.1.2 Габариты измерительного преобразователя (Приложение А):

- головка «А» (Рисунок А.1) 95×70×58 мм,
- головка «Б» (Рисунок А.2) 105×89×80 мм,
- головка «В», «ВИ» (Рисунок А.4) 130×123×60 мм,  
(Рисунок А.5) 130×123×62 мм,


- |                           |                |                    |
|---------------------------|----------------|--------------------|
|                           | (Рисунок А.6)  | 142×123×60 мм,     |
|                           | (Рисунок А.7)  | 142×123×62 мм,     |
| – головка «В.Ех», «ВИ.Ех» | (Рисунок А.3)  | 180×123×58 мм,     |
| – корпус «Г»              | (Рисунок А.10) | Ø26×80 мм,         |
| – корпус «П», «ПИ»        | (Рисунок А.14) | 100×58×35 мм,      |
|                           | (Рисунок А.15) | 92×58×35 мм,       |
|                           | (Рисунок А.16) | 100×58×35 мм,      |
| – корпус «Р»              | (Рисунок А.18) | 90,2×57,5×36,3 мм. |

4.5.1.3 Подключение внешних цепей через гермоввод или герметичный разъём (по заказу).

4.5.1.4 Монтаж измерительного преобразователя:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| – для ИТ-2Ц в корпусах «В», «ВИ», «П», «ПИ»                | на стену;               |
| – для ИТ-2Ц в корпусе «Р»                                  | на рейку DIN EN 20 022; |
| – для ИТ-1Ц в головках «А», «Б», «В», «ВИ», «Г», «П», «ПИ» | на термозонд.           |

? &! ( 3"3&% F F !  
 " # G 6# \$ @ %  
 ? &! ( 3"3&6 6 &% F F  
 F H " # G 6# G 1 6  
 # \$ I 6# \$ H %

4.5.2 Конструктивные характеристики термозонда.

4.5.2.1 Материал защитной арматуры термозонда нержавеющая сталь  
 12Х18Н10Т (до 800 °С), 0Х23Н18 (до 1000 °С), ХН45Ю (до 1200 °С).

4.5.2.2 Монтаж термозонда осуществляется:

- |  |         |
|--|---------|
| – с помощью подвижного штуцера                             | M20×1,5 |
| – для диапазона 800 °С и выше с помощью приварного штуцера | M27×2   |

! F

4.5.2.3 Размеры термозондов (смотри Приложение А):

- |   |                   |
|---|-------------------|
| – длина погружаемой части J термозонда            | от 60 до 2000 мм, |
| – длина наружной части термозонда                 | 120 или 160 мм,   |
| – диаметр рабочей (погружаемой) части термозонда: |                   |
| ИТ-1Ц.П(ПИ).ГР                                    | 8 мм,             |
| ИТ-1Ц.Г.КВ для 800 °С и выше                      | 20 мм,            |
| остальных   | 10 мм.            |

4.5.3 Время термической реакции (время установления показаний в 63,2 % от значения скачкообразного изменения измеряемой температуры) на воде, не более:

- |   |        |
|---|--------|
| – для ИТ-Ц с диаметром рабочей части термозонда 8 мм  | 20 с;  |
| – для ИТ-Ц с диаметром рабочей части термозонда 10 мм | 40 с;  |
| – для ИТ-Ц с диаметром рабочей части термозонда 20 мм | 180 с. |

4.5.4 Устойчивость к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931 V2.


4.5.5 Масса термопреобразователя (зависит от длины термозонда и конструкции корпуса измерительного преобразователя): от 0,2 до 2,0 кг.

#### 4.6 Условия эксплуатации.

4.6.1 По устойчивости к климатическим воздействиям термопреобразователи имеют исполнение УХЛ категории размещения 3.1\* по [ГОСТ 15150](#) при условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха:
  - для ИТ-2Ц.Р от минус 10 до плюс 50 °С,
  - для ИТ-1Ц.ВИ(ПИ), ИТ-2Ц.ВИ(ПИ) от минус 30 до плюс 70 °С,
  - для остальных от минус 40 до плюс 70 °С;
- верхний предел относительной влажности при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги:
  - для ИТ-2Ц.Р 80 %,
  - для ИТ-1Ц.В(ВИ,П,ПИ) 98 %,
  - для остальных 95 %.
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.6.2 Код IP степени защиты, обеспечиваемой оболочкой термопреобразователей, от проникновения твёрдых частиц, пыли и воды по [ГОСТ 14254](#):

- для ИТ-2Ц.Р IP20,
- для ИТ-1Ц.В(ВИ,П,ПИ) IP65,
- для остальных IP54.

4.6.3 Допустимое давление на защитную арматуру термозонда 6,3 МПа.

#### 4.7 Показатели надёжности.

4.7.1 Термопреобразователи относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

4.7.2 Термопреобразователи рассчитаны на круглосуточную работу. Режим работы непрерывный.

4.7.3 Время установления рабочего режима не более 15 мин.

4.7.4 Средняя наработка на отказ:

- для ИТ-1Ц.ВИ(ПИ), ИТ-2Ц.ВИ(ПИ) 32 000 ч,
- для остальных 50 000 ч.

4.7.5 Средний срок службы 10 лет.




– измерительный преобразователь НПТ-хЦ для любой модификации ИТ-хЦ.

! & ; ! ( 5 9 <=: !  
&! ( 3 <=6&! ( 3& <=

#### 6.4 Оформление заказа.

**Приложение I** содержит шифр заказа. Аксессуары указываются в заказе текстом.

Пример заказа:

« **ИТ-2Ц.ВИ.ГР.42.160.М20×1,5.ТС.П.(0...300).3,5.ГП** - термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом и цифровой индикацией в корпусе ВИ с герморазъёмом (**Рисунок А.7**), в комплекте с термозондом НСХ 100П, диапазон преобразования (0 ...300) °С, штуцер М20×1,5, длина погружаемой части J=160 мм, длина гибкого кабеля к термозонду 3,5 м; госповерка. В : бобышка, комплект крепежа измерительного преобразователя на трубу с наружным диаметром 57 мм ».

### 7 Устройство и работа термопреобразователей

#### 7.1 Устройство.

Конструктивно термопреобразователь состоит из измерительного преобразователя и термозонда. Измерительный преобразователь устанавливается в головку термозонда (ИТ-1) или в отдельный корпус (ИТ-2). Термозонд выполняется в виде герметичной трубки из нержавеющей стали. В термозонде располагается термочувствительный элемент: термопреобразователь сопротивления (ТС) или термопара (ТП).

Измерительный преобразователь выполнен на печатной плате. Модели с цифровым индикатором (ИТ-1Ц.ВИ.ГР, ИТ-1Ц.ВИ.Ех, ИТ-2Ц.ВИ.ГР, ИТ-1Ц.ПИ.ГР, ИТ-2Ц.ПИ.ГР) дополнены платой индикации с кнопками управления, а корпус закрыт прозрачной крышкой.

Защита от проникновения пыли и воды (коды IP54, IP65) обеспечивается уплотнительной прокладкой между крышкой и корпусом измерительного преобразователя, герметичным соединением измерительного преобразователя с внешними цепями.

#### 7.2 Принцип действия.

Измерительные преобразователи в ИТ-Ц выполнены на микроконтроллере, который осуществляет аналого-цифровое преобразование сигнала от ТС или ТП, обработку и цифро-аналоговое преобразование в сигнал постоянного тока. В термопреобразователях ИТ-1Ц.ВИ.х.х результат измерения выводится также на встроенный индикатор.

В модификациях с HART-протоколом результат измерения в цифровом виде, а также другие переменные и настройка всех параметров преобразователя доступны посредством HART-протокола под управлением HART-коммуникатора или компьютера, оснащенного HART-модемом и программой «HART конфигура-тор».


Термопреобразователи соединяются с измерительным прибором двухпроводной линией. Шины выходного тока совмещены с шинами напряжения питания (токовая петля 4-20 мА). В качестве измерительного прибора и источника питания могут быть использованы приборы серии ПКЦ и другие.

Модификации термопреобразователей с HART-протоколом используют питающие шины для двухстороннего обмена цифровой информацией с HART-коммуникатором или компьютером, оснащенным HART-модемом и программой «HART конфигуратор». Цифровая связь осуществляется посредством кодировки сигнала методом частотной манипуляции в соответствии со стандартом «Bell 202» на частотах 1200 Гц (для логической «1») и 2200 Гц (для логического «0»); скорость обмена данными составляет 1200 Бод. Эти синусоидальные сигналы малой амплитуды ( $\pm 0,5$  мА) накладываются на сигнал постоянного тока. Среднее значение синусоидального сигнала равно нулю, поэтому постоянная составляющая к токовому сигналу не добавляется, независимо от того, какая цифровая информация передается.

## 8 Обеспечение взрывозащиты

8.1 Вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» для ИТ-1Ц.В.Ех, ИТ-1Ц.ВИ.Ех обеспечивается конструкцией корпуса по [ГОСТ Р 30852.1](#).

Монтаж термопреобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями [ГОСТ Р 30852.0](#), [ГОСТ Р 30852.13](#).

## 9 Указания мер безопасности

9.1 К монтажу и обслуживанию взрывозащищённых термопреобразователей допускаются лица, прошедшие специальное обучение по настоящему руководству по эксплуатации, ознакомленные с общими правилами по технике безопасности в электроустановках с напряжением до 1000 В, сдавшие экзамен на группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, и имеющие удостоверение установленного образца.

9.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током термопреобразователи относятся к классу III по [ГОСТ 12.2.007.0](#).

9.3 Установка и снятие термопреобразователей, подключение и отключение внешних цепей должны производиться при отключённом напряжении питания и после сброса давления в зоне их присоединения. Подключение внешних цепей производить согласно маркировке.

9.4 Не допускается совместная прокладка кабелей от взрывозащищённых термопреобразователей с различными кабелями других технических средств.

9.5 Не допускается применение термопреобразователя для измерения температуры сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.


## 10 Подготовка к работе и порядок работы

### 10.1 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

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

### 10.2 Порядок установки.

10.2.1 Термопреобразователь монтируют в любом положении, удобном для обслуживания.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- место установки термопреобразователя должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура окружающего воздуха должна соответствовать значениям, указанным в п. 4.6.1 .

10.2.2 Монтаж взрывозащищённых термопреобразователей ИТ-1Ц.В.Ех, ИТ-1Ц.ВИ.Ех во взрывоопасных зонах производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 30852.0, ГОСТ Р 30852.13 и главы 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, издание 7).

10.2.3 Выносной термозонд ИТ-2Ц соединять с измерительным преобразователем трёх- или четырёхпроводным кабелем (для ТС) или парой компенсационных проводов (для ТП) в оболочке с наружным диаметром от 3,5 мм до 6 мм через обжимной гермоввод (Рисунок С.2, Рисунок С.3).

10.2.4 Для исключения дополнительной погрешности, вносимой различным сопротивлением проводов линии связи между термопреобразователем сопротивления и измерительным преобразователем, при трёхпроводном подключении необходимо, чтобы провода, соединяющие датчик с контактам IN1 и IN4 преобразователя (Рисунок С.3), имели одинаковое сопротивление.

10.2.5 При значительном удалении (более 5 м) измерительного преобразователя от термопреобразователя и наличии сильных электромагнитных полей рекомендуется применять экранированные провода с изолированным экраном. Экран соединять с корпусом термопреобразователя.

10.2.6 Термозонд термопреобразователя погружают в измеряемую среду или специальный карман, фиксируя положение с помощью штуцера. Глубина погружения должна быть не менее 60 мм, время выдержки термозонда в измеряемой среде не менее 15 мин. После этого термопреобразователь готов к работе и погрешность измерений будет соответствовать приведённой в п. 5.1 .

10.2.7 Не следует допускать перегрева и переохлаждения измерительного преобразователя с индикатором. Жидкокристаллический индикатор замерзает при температуре ниже минус 40 °С и выходит из строя при температуре выше плюс 80 °С.

10.2.8 После окончания монтажа термопреобразователя необходимо проверить место соединения на герметичность при максимальном рабочем давлении.

### 10.3 Внешние электрические соединения.

#### 10.3.1 Внешние электрические соединения ИТ с гермовводом.

- Отвинтить крышку измерительного преобразователя. В ИТ-1Ц.В(ВИ).Ех, предварительно отвернуть фиксатор.
- Пропустить соединительные провода через резиновую втулку гермоввода, зажать проходной гайкой и подключить к клеммам «+» и «-» токовой петли (**Приложение В**). На ИТ-1Ц.В(ВИ).Ех закрепить бронерукав и надеть фиксатор.
- Собрать корпус термопреобразователя, контролируя качество уплотнения крышки и кабеля. В ИТ-1Ц.В(ВИ).Ех завернуть фиксатор.

#### 10.3.2 Внешние электрические соединения ИТ с герморазъёмом.

- Отвернуть и вынуть фиксирующий винт электрического соединителя (**Рисунок 2**). Снять соединитель с базы (**Рисунок 3**) и выдвинуть его контактную часть, толкая хвостовик в отверстие установки фиксирующего винта.
- Пропустить соединительный кабель (соединение PG7 – кабель с наружным диаметром от 4 до 6 мм) через герметичный ввод соединителя и подключить его провода к контактам согласно маркировке («+» контакт 1, «-» контакт 2).
- Надеть контактную часть соединителя на базу. Надеть корпус соединителя на контактную часть и затянуть накидную гайку гермоввода, контролируя качество уплотнения. Вставить и завернуть фиксирующий винт.

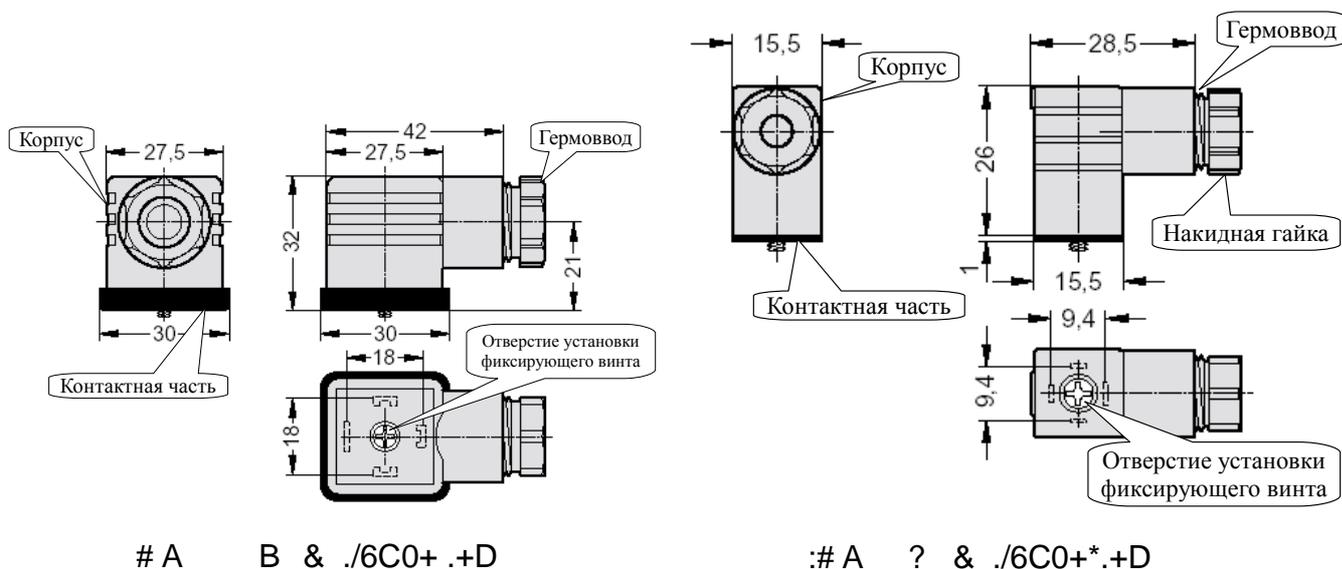


Рисунок 2 - Соединитель электрический DIN 43650 (ISO 4400)

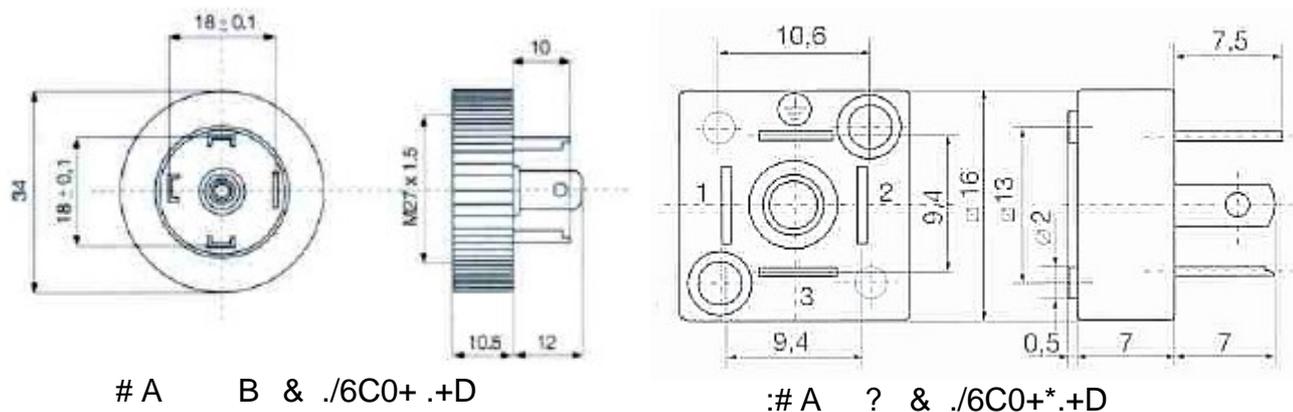



Рисунок 3 - База для соединителя электрического DIN 43650 (ISO 4400)

### 10.3.3 Внешние электрические соединения ИТ-2Ц.Р.

- Монтаж и подключение ИТ-2Ц.Р.КВ производится через вырезы в корпусе, поэтому не требуется снимать крышку.
- Ориентируясь по маркировке на корпусе измерительного преобразователя, присоедините провода датчика к винтовым клеммам «Вход» в соответствии с выбранной схемой подключения (Приложение С), а провода токовой петли к винтовым клеммам «Выход» (для модификаций с HART-протоколом: «Выход/HART») на плате преобразователя или к контактам разъёма, соблюдая полярность подключения (Рисунок С.4).

### 10.3.4 Собрать схему внешних соединений (Рисунок С.4).

## 10.4 Порядок работы.

10.4.1 Подать питание на термопреобразователь и дать прогреться не менее 15 минут для обеспечения метрологических характеристик.

10.4.2 Термопреобразователи работают в соответствии с ранее установленными настройками. Заводские настройки указаны на наклейке термопреобразователя и в паспорте на термопреобразователь.

10.4.3 При необходимости, служба КИПиА может изменить настройки термопреобразователей в режиме «Настройка» (Приложение Е).

## 11 Режимы работы термопреобразователей

11.1 Термопреобразователи обеспечивают работу в трёх режимах: «Измерение», «Настройка» и «Метрология».

При включении питания термопреобразователи автоматически переходят в режим «Измерение» и работают по ранее настроенным параметрам. Для перехода в другой режим работы используются встроенные кнопки управления и индикатор или внешний пульт программирования ПП-2.

Термопреобразователи ИТ-1Ц.ВИ(ПИ), ИТ-2Ц.ВИ(ПИ) выпускаются с индикатором и тремя кнопками управления, остальные - без индикатора и кнопок




#### 11.4 Режим «Метрология».

Режим «Метрология» используется для настройки метрологических характеристик термопреобразователей и изложен в соответствующей Инструкции [АВДП.405100.008.03ИН](#), высылаемой по запросу.

### 12 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует выходной сигнал	Неправильное подключение или обрыв соединительных проводов	Проверить правильность подключения
<b>в ИТ с индикатором или при подключении пульта ПП-2</b>		
Не светится индикатор	Отсутствует электропитание	Проверить цепи питания
Ложные показания индикатора	1. Неисправность входных цепей 2. Входной сигнал превышает максимально допустимое значение	Проверить правильность подключения (смотри <a href="#">Приложение С</a> )
Появление на индикаторе мигающего числа или надписи или _____ или ложный выходной ток	Недопустимое сочетание заданных пользователем параметров (например, _____ = _____ )	Проверить все параметры ( <a href="#">Приложение Е</a> )

### 13 Техническое обслуживание

13.1 Термопреобразователи подлежат первичной и периодической поверке (калибровке), а также поверке (калибровке) после ремонта в соответствии с методикой, изложенной в Инструкции «[Термопреобразователи серии ИТ. Методика поверки АВДП.400500.001МП](#)», с использованием схем внешних соединений (смотри [Приложение D](#)).

Межповерочный интервал – два года.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – два года.

13.2 Техническое обслуживание термопреобразователя заключается в контроле целостности электрических соединений термопреобразователя, а также регулировке входных и выходных сигналов, если погрешность термопреобразователя не соответствует значениям, указанным в [п. 5.1](#).

13.3 Регулировка термопреобразователей осуществляется по методике, изложенной в Инструкции по настройке [АВДП.405100.008.03ИН](#), которую можно запросить у предприятия-изготовителя.


Для регулировки термопреобразователей, не имеющих встроенного индикатора, необходим пульт программирования ПП-2.

Модификации преобразователей с HART-протоколом позволяют осуществлять регулировку через HART при использовании компьютера с HART-модемом и программы «HART конфигуратор» от ЗАО «НПП «Автоматика».

#### **14 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

14.1 На наклейке, укрепленной на фальшпанели под прозрачной крышкой термопреобразователей с цифровой индикацией ИТ-1Ц.ВИ(ПИ), ИТ-2Ц.ВИ(ПИ), должно быть нанесено:

- условное обозначение термопреобразователя;
- единица измерения: °С;
- наименование предприятия-изготовителя и/или товарный знак;
- обозначение кнопок.

14.2 На корпусе термопреобразователя (измерительного преобразователя) имеется наклейка, на которой должно быть нанесено:

- условное обозначение термопреобразователя;
- диапазон измерений;
- тип НСХ;
- класс точности (0,5 или 1,0);
- код IP;
- знак утверждения типа средства измерений;
- год выпуска и порядковый номер;
- наименование предприятия-изготовителя и/или товарный знак.

14.3 На корпусе ИТ-1Ц.В(ВИ).Ех дополнительно нанесён знак соответствия ТР ТС 012/2011 и маркировка вида взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»: 1Ех d IIC Т6 X. А на крышке - предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети!».

Во взрывозащищённом исполнении порядковый номер, год выпуска, диапазон измерений, тип и длина погружаемой части термопреобразователя могут указываться на дополнительной наклейке.

14.4 Термопреобразователь и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

14.5 Термопреобразователи транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отопляемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

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

Способ укладки термопреобразователей 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.

Срок пребывания термопреобразователей в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

14.6 Термопреобразователи могут храниться как в транспортной таре, так и без упаковки. Хранение термопреобразователей в упаковке должно соответствовать условиям 2(С) по ГОСТ 15150, а без упаковки хранить на стеллажах по условиям хранения 1(Л).

## 15 Гарантии изготовителя

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие термопреобразователей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим РЭ.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки потребителю.

15.3 В случае обнаружения потребителем дефектов при условии соблюдения им правил эксплуатации, хранения и транспортирования в течение гарантийного срока, предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует или заменяет термопреобразователи.

## 16 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности термопреобразователей по вине изготовителя неисправные термопреобразователи с указанием признаков неисправностей и соответствующим актом направляются в адрес предприятия-изготовителя:

600016, г. Владимир, ул. Б. Нижегородская, д. 77,

ЗАО «НПП «Автоматика»,

тел.: (4922) 47-52-90, факс: (4922) 21-57-42.

e-mail: [market@avtomatica.ru](mailto:market@avtomatica.ru)

<http://www.avtomatica.ru>      [www.нппавтоматика.рф](http://www.нппавтоматика.рф)

Все предъявленные рекламации регистрируются.

..					



Продолжение приложения А

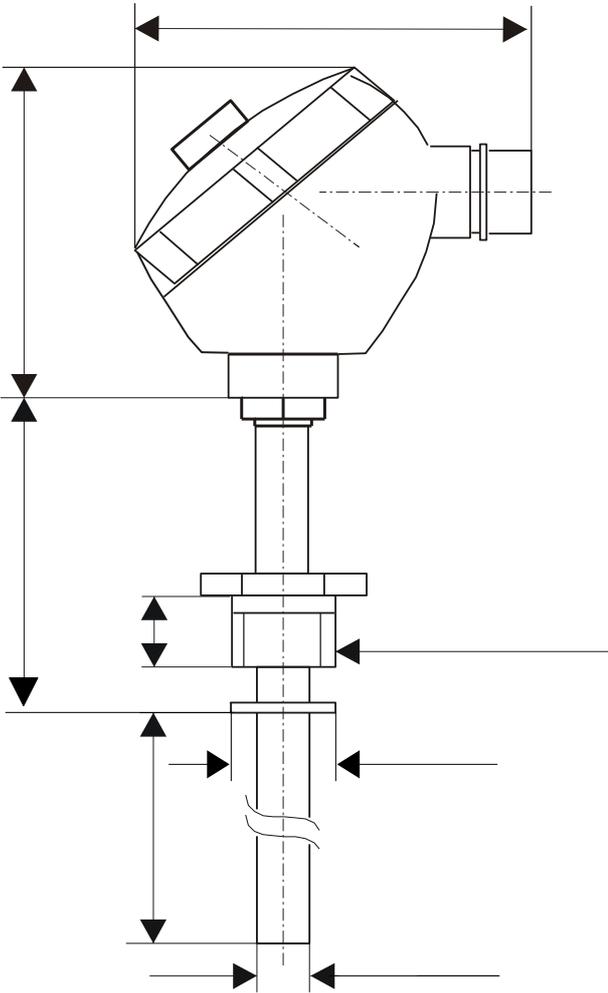


Рисунок А.2 - ИТ-1Ц.Б.КВ




## Продолжение приложения А

Длина погружаемой части J, мм

60, 80, 100, 120, 160, 200, 250, 320, 400, 500,  
630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

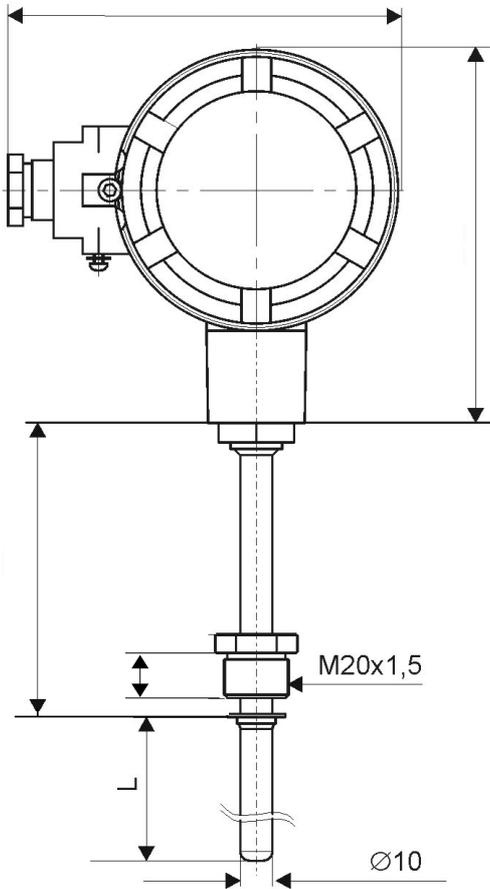


Рисунок А.4 - Габаритные и монтажные размеры ИТ-1Ц.В.КВ

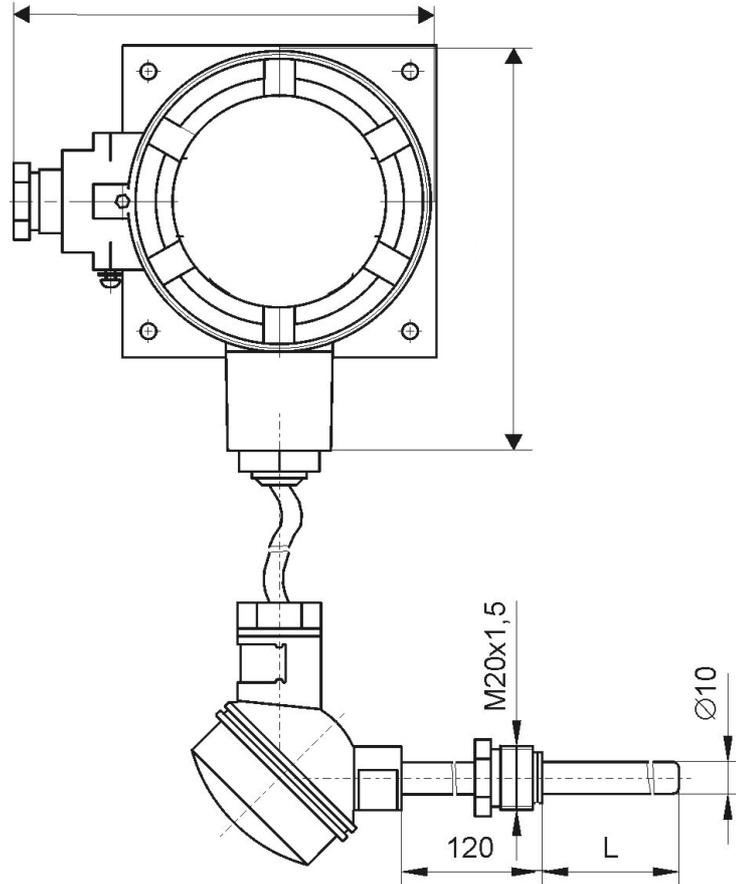


Рисунок А.5 - Габаритные и монтажные размеры ИТ-2Ц.В.КВ





Продолжение приложения А

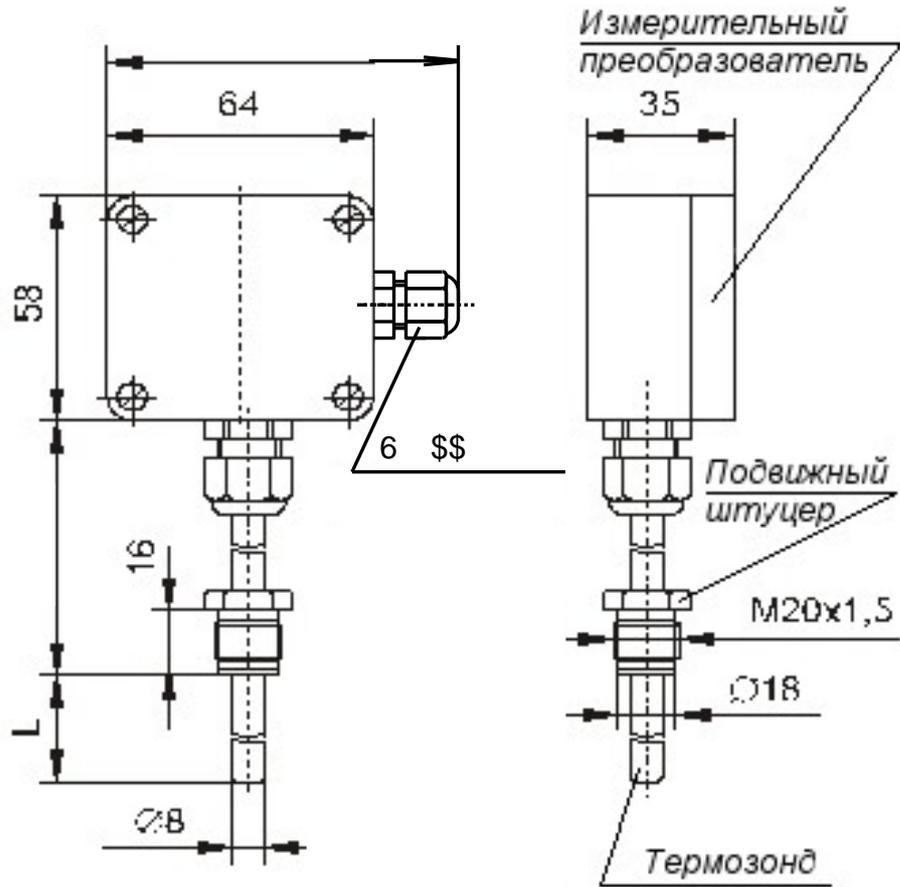


Рисунок А.12 - ИТ-1Ц.П.КВ

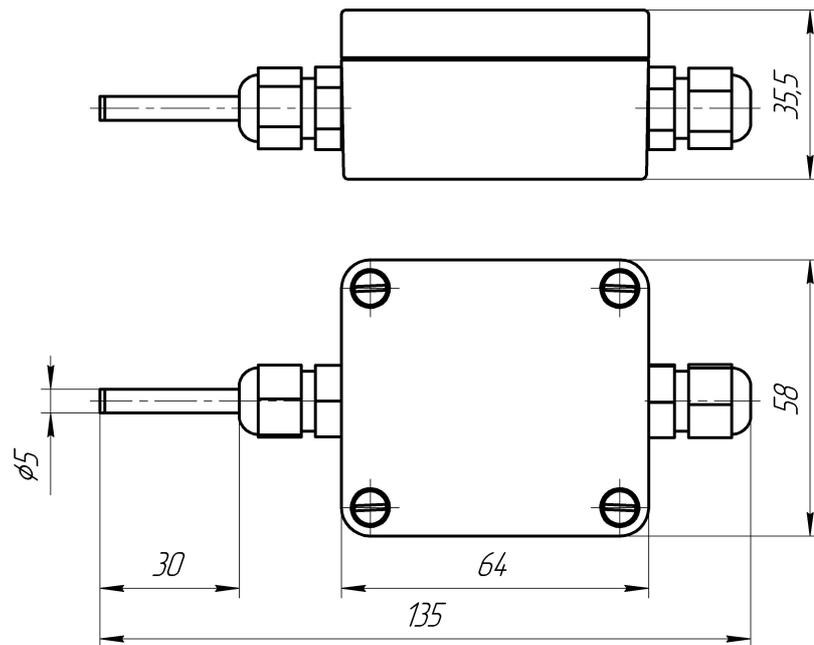


Рисунок А.13 - ИТ-1Ц.П.КВ.42.30.Ф05.ТС.Pt1000.(0...150).0.К  
для измерения температуры воздуха (аналог АТМ2 фирмы S+S Regeltechnik)


Продолжение приложения А

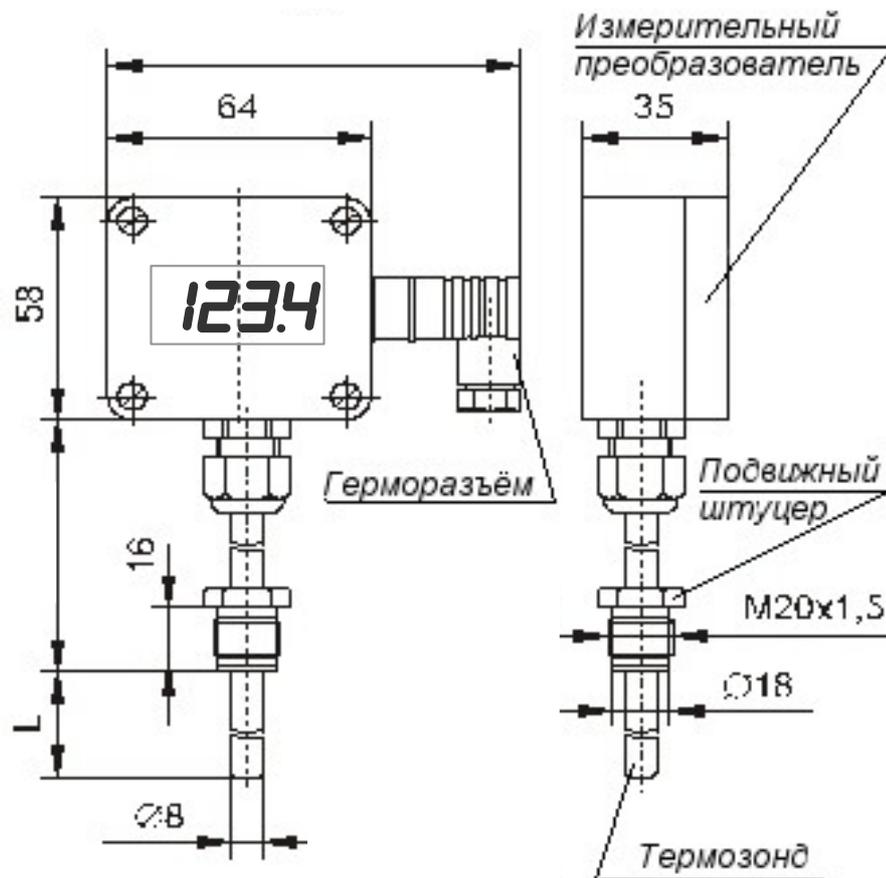


Рисунок А.14 - Габаритные и монтажные размеры ИТ-1Ц.П(ПИ).ГР



Продолжение приложения А

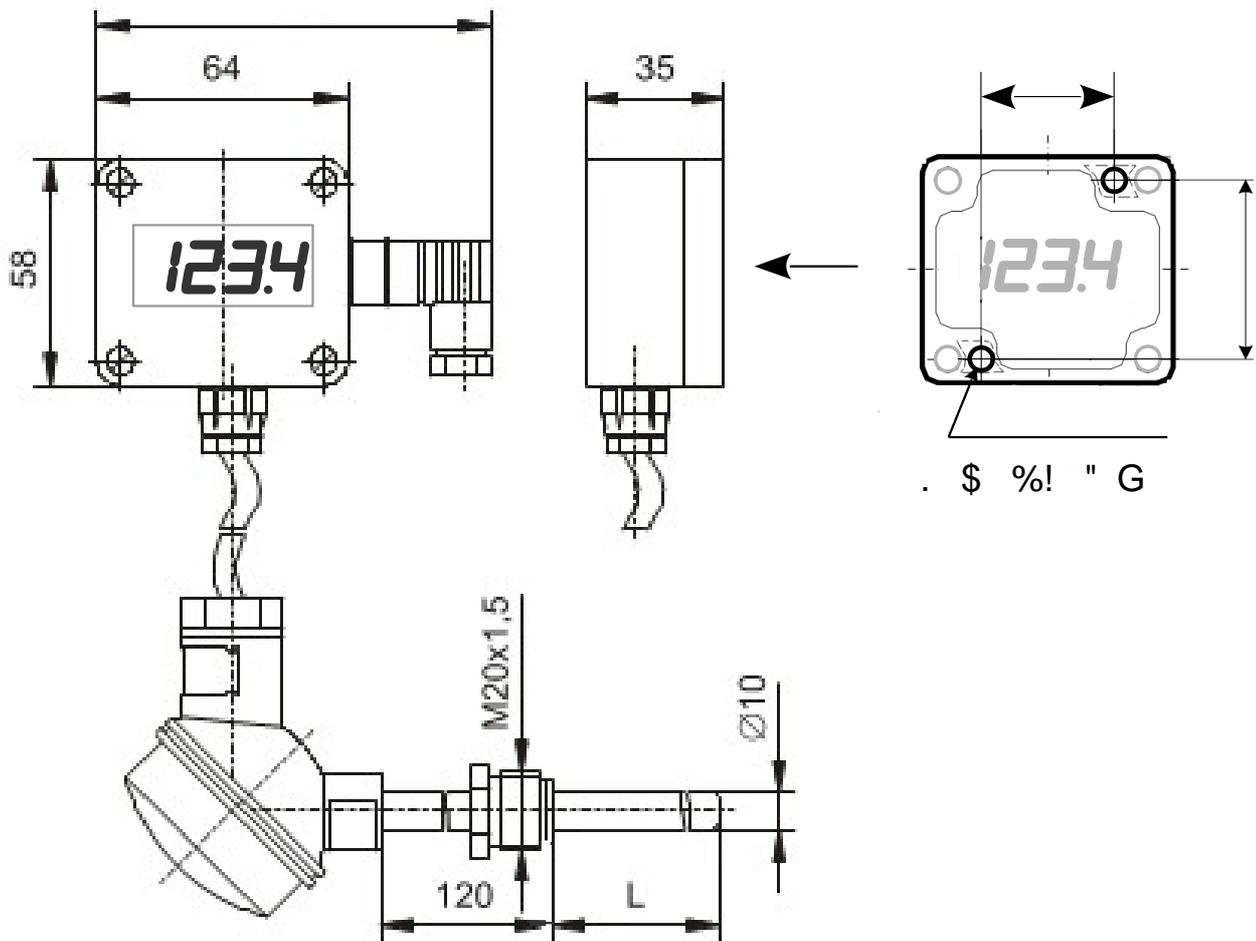


Рисунок А.16 - Габаритные и монтажные размеры ИТ-2Ц.П(ПИ).ГР

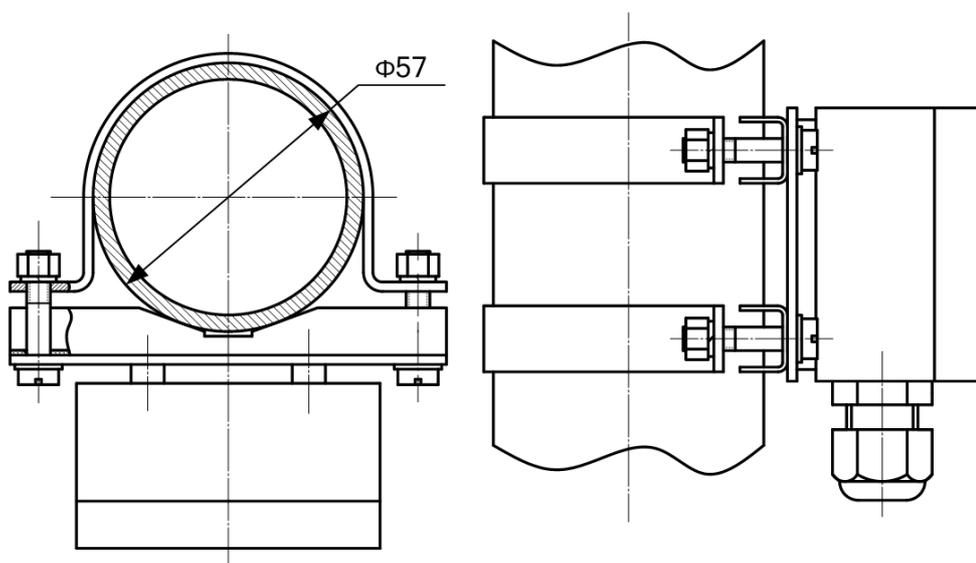


Рисунок А.17 - Монтаж ИТ-2Ц.П(ПИ) на трубу

Окончание приложения А

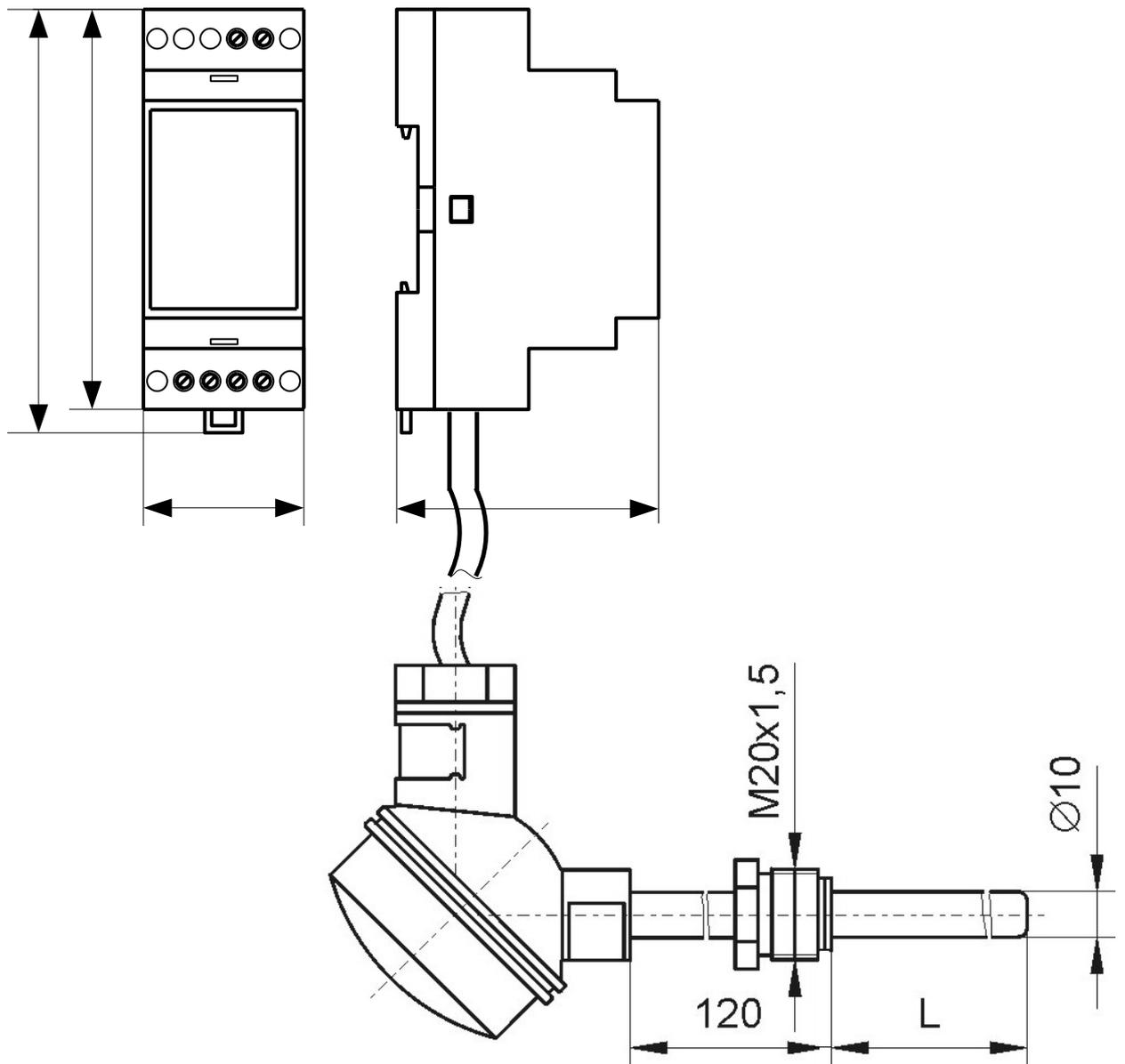


Рисунок А.18 - Габаритные и монтажные размеры ИТ-2Ц.Р


## Приложение В

### Расположение органов управления и клемм внешних соединений

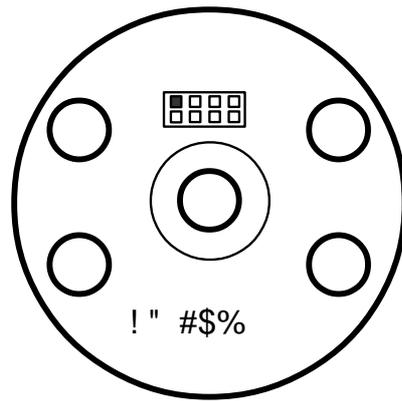


Рисунок В.1 - Расположение входных клемм измерительного преобразователя в ИТ-1Ц.А

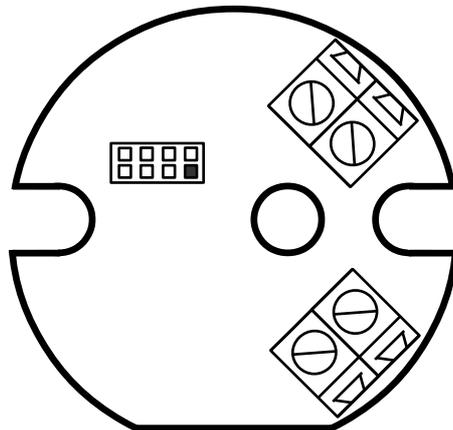


Рисунок В.2 - Расположение входных клемм измерительного преобразователя в ИТ-1Ц.Б  
(без корпуса)

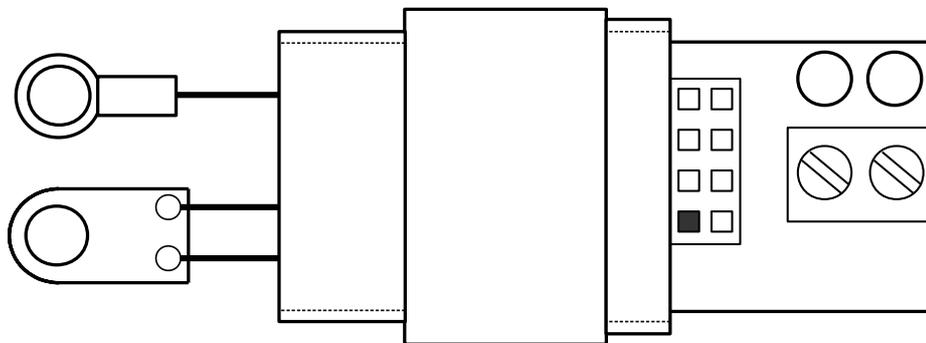


Рисунок В.3 - Расположение входных клемм измерительного преобразователя в ИТ-1Ц.Г  
(крышка снята)

## Продолжение приложения В

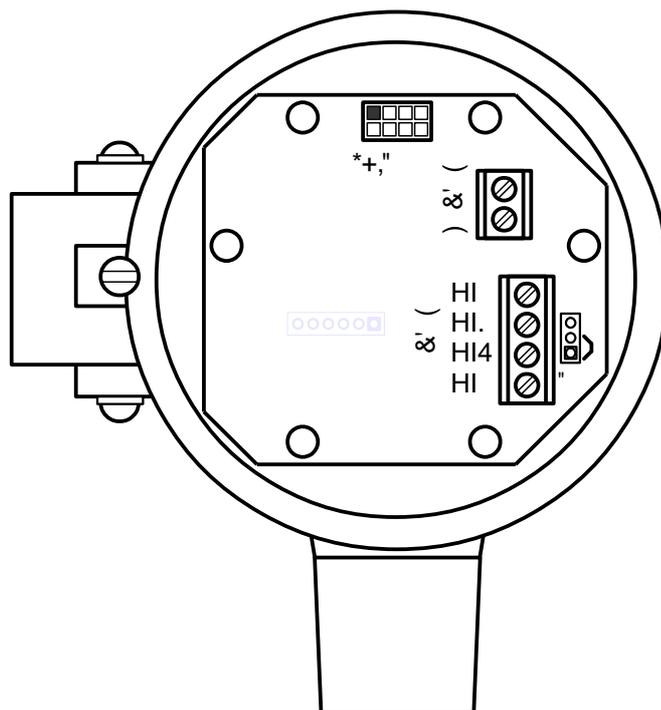


Рисунок В.4 - Расположение входных клемм на плате измерительного преобразователя в ИТ-1Ц.В(ВИ), ИТ-2Ц.В(ВИ) (крышка и плата индикации сняты)

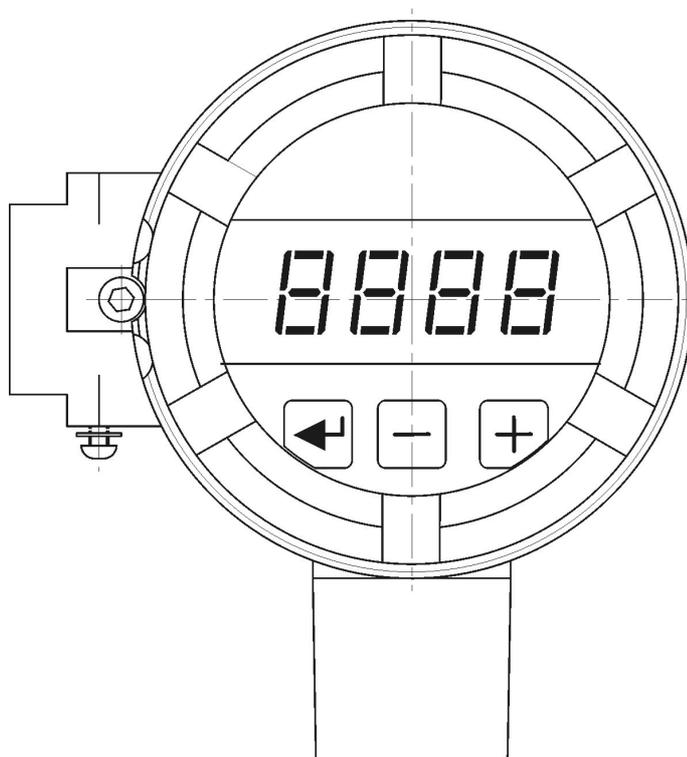


Рисунок В.5 - Расположение органов управления на плате индикации термопреобразователя ИТ-1Ц.ВИ, ИТ-2Ц.ВИ


## Продолжение приложения В

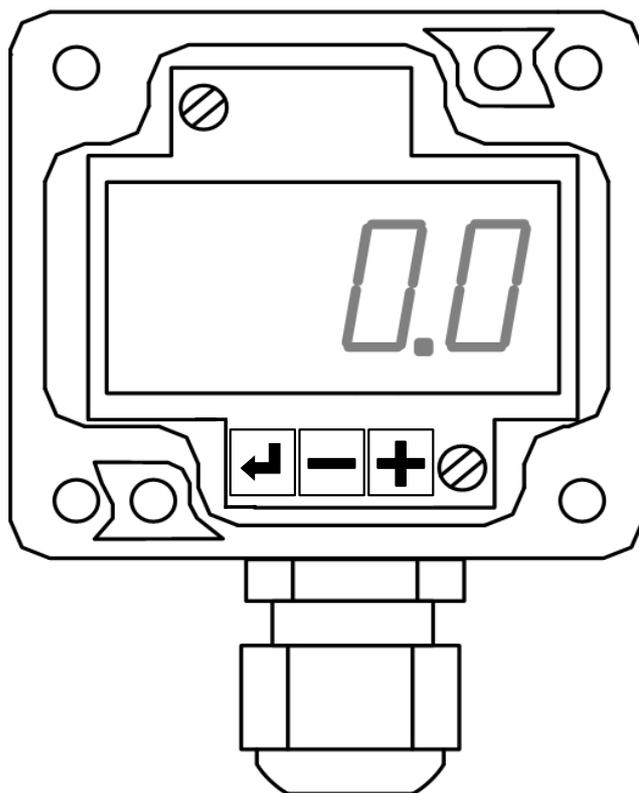


Рисунок В.6 - Расположение органов управления на плате индикации термопреобразователя ИТ-1Ц.ПИ, ИТ-2Ц.ПИ (крышка снята)

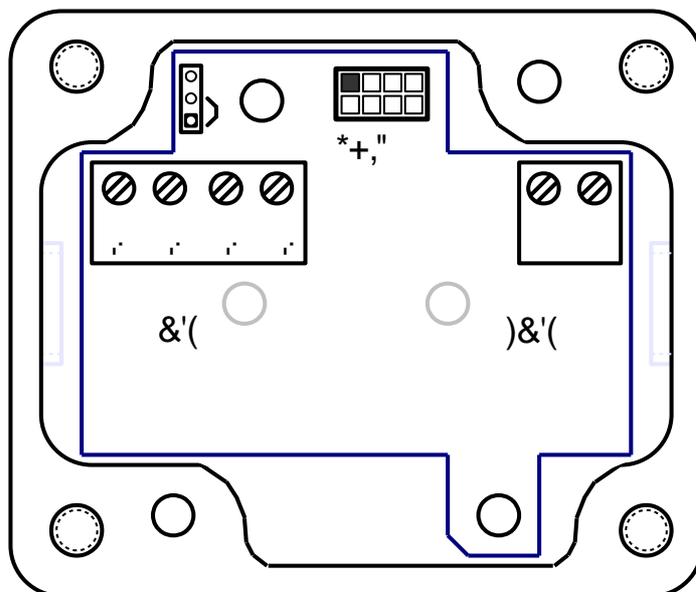


Рисунок В.7 - Расположение входных клемм на плате измерительного преобразователя в ИТ-1Ц.П(ПИ), ИТ-2Ц.П(ПИ) (крышка и плата индикации сняты)



## Приложение С

### Схемы внешних соединений



Рисунок С.1 - Подключение чувствительного элемента в ИТ-1Ц.А, ИТ-1Ц.Б, ИТ-1Ц.Г

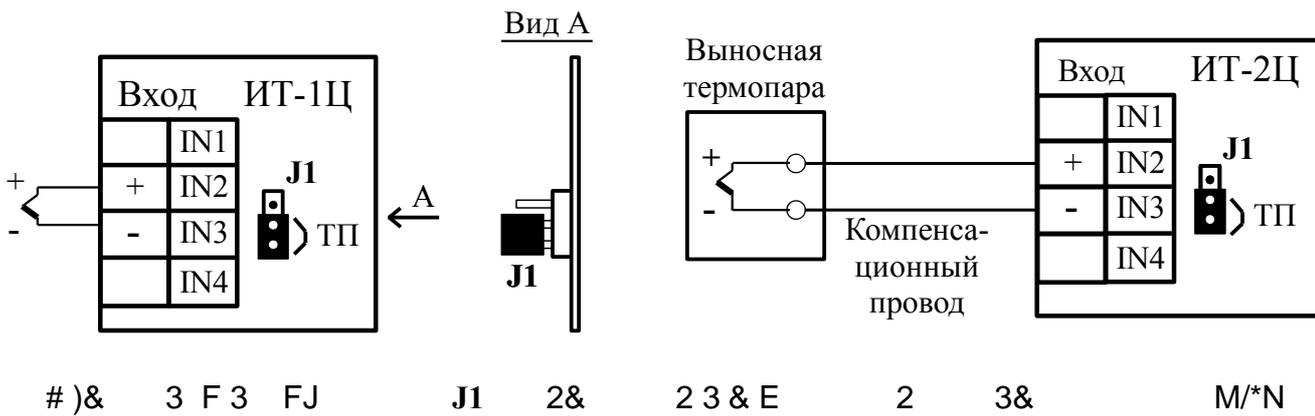


Рисунок С.2 - Подключение термопары в ИТ-1Ц.В(ВИ), ИТ-2Ц.В(ВИ), ИТ-1Ц.П(ПИ), ИТ-2Ц.П(ПИ), ИТ-2Ц.Р

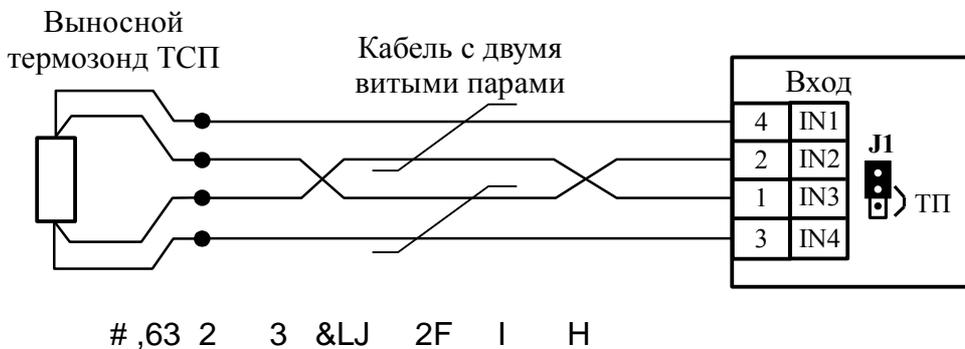
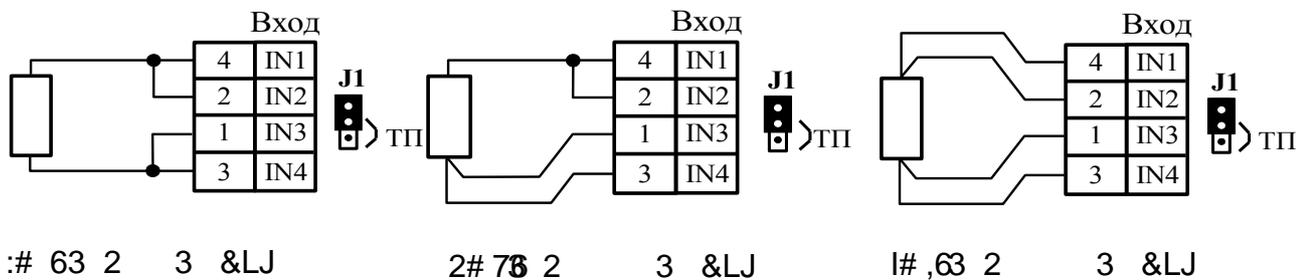


Рисунок С.3 - Подключение сопротивления и термометра сопротивления в ИТ-1Ц.В(ВИ), ИТ-2Ц.В(ВИ), ИТ-1Ц.П(ПИ), ИТ-2Ц.П(ПИ), ИТ-2Ц.Р (Перемычка **J1** отсутствует или установлена не в положение «ТП»)



## Окончание приложения С

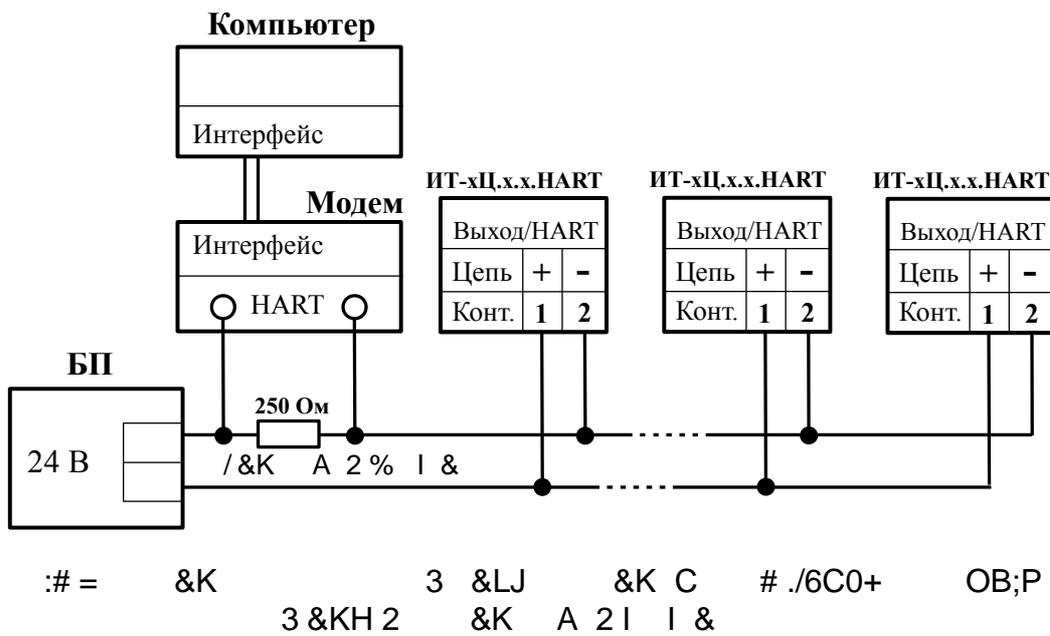
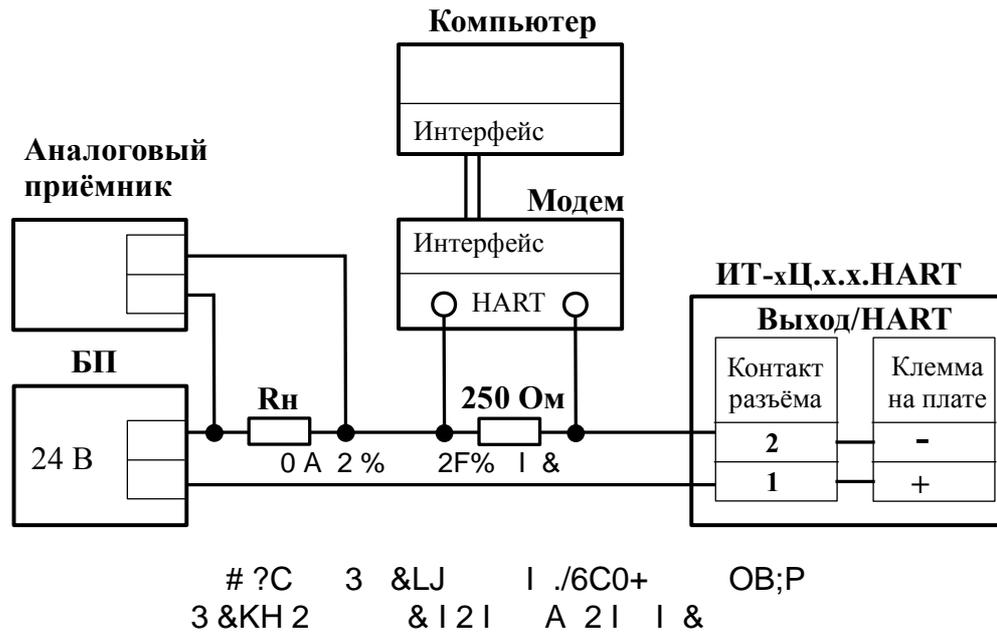


Рисунок С.5 - Внешние соединения выхода термопреобразователей ИТ-хЦ,х.х.НАРТ с использованием цифрового сигнала НАРТ


## Приложение D

### Схемы соединений при поверке (калибровке)

Q & 2 F : H J '   
 ; R 4 & G 3 2 & STR 4 & F % 2 & K 3 I S   
 U \* R : & 3 S = ? R I H 3 2 & % S V < R H J 3 E

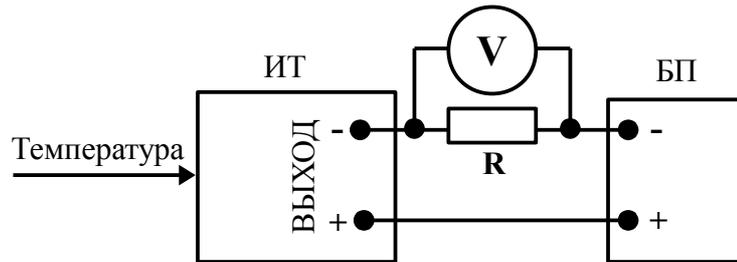


Рисунок D.1 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки) термопреобразователей серии ИТ

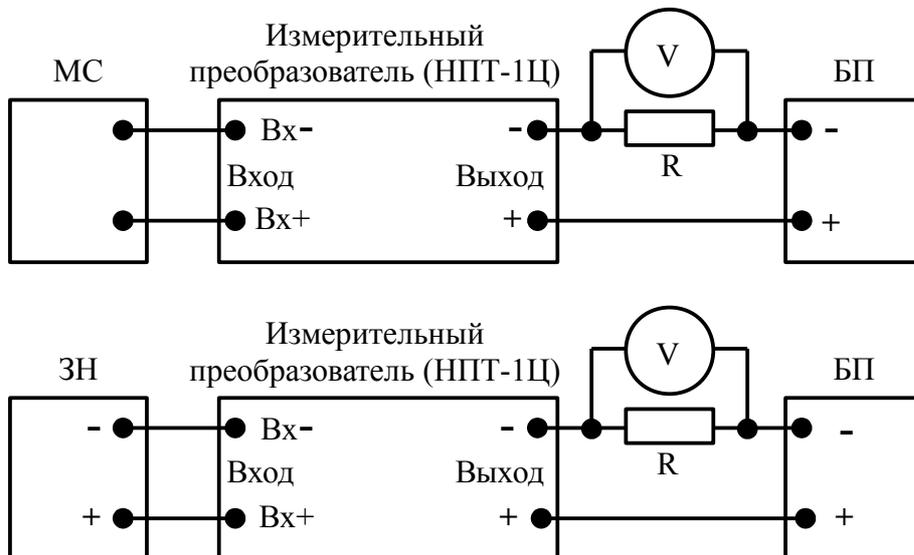


Рисунок D.2 - Схемы соединений при проведении поверки (калибровки) измерительных преобразователей НПТ-1Ц


## Окончание приложения D

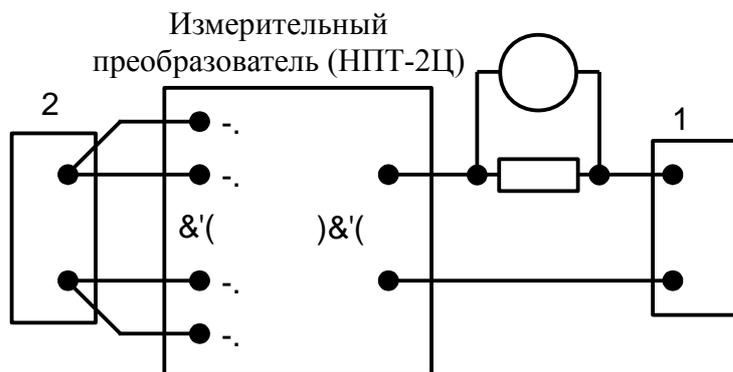


Рисунок D.3 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки) измерительных преобразователей сопротивления НПТ-2Ц

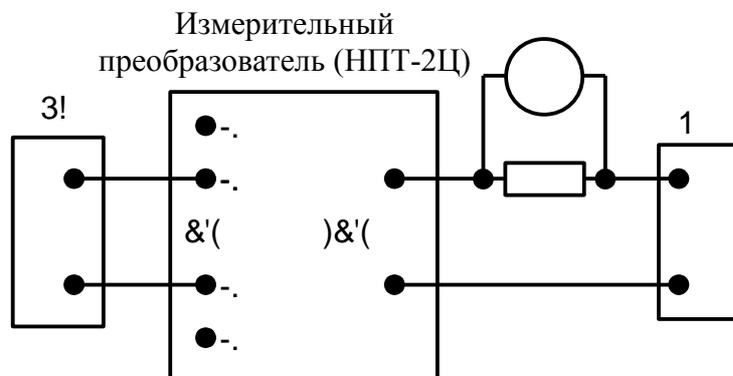


Рисунок D.4 - Схема соединений при проведении поверки (калибровки) измерительных преобразователей ЭДС термопар НПТ-2Ц




**ВНИМАНИЕ ! После настройки необходимо проверять ВСЕ параметры на допустимые значения во избежание неправильных результатов (деление на ноль при одинаковых пределах и т. п.).**

**Е.4 Вход в режим «Настройка»** осуществляется из режима «Измерение» одновременным нажатием кнопок  и  (Рисунок Е.2).

При этом на индикаторе будет мигать надпись **!** . Удерживать кнопки  и  до появления приглашения ввести код доступа (4 секунды):

- четыре нуля, левый мигает.

```

! 0          9          ##### :6 2 F 5 !
          6          5
$          !          !
F 9; 5 : "          %&' % 9 ##### :
    
```

Кнопками  и  ввести код доступа.

Подтвердить код, нажав на кнопку  . Если код доступа введён неправильно, то термопреобразователь возвращается в режим «Измерение». Если код правильный, то на индикаторе высветится первый пункт меню данного режима:

**\$** .

#### **Е.5 Меню режима «Настройка».**

Кнопками  и  выбрать нужный пункт меню:

**\$** - задание положения десятичной точки на индикаторе;

**( )\*** - задание числа измерений для усреднения;

**+\*** - задание минимального значения температуры для преобразования в выходной сигнал постоянного тока;

**+\*** - задание максимального значения температуры для преобразования в выходной сигнал постоянного тока;

**\*** - выбор типа входного сигнала;

**,-.,** - выбор датчика температуры для «& » или « »;

**,/0** - выбор схемы подключения термометра сопротивления «& »;

**!\*** - задание сопротивления ТС при 0 °С для «& »;

**!1 .** - задание сопротивления соединительных проводов ТС для «& »;

**1 !\*** - меню коррекции параметров ТС по двум точкам для «& »;

**/2/** - отключение компенсации температуры свободных концов термопары для « »;

**3!\*** - (только для модификаций с HART) меню задания параметров работы преобразователя по HART-протоколу;

**!4\*** - восстановление заводских настроек;

**+\*** - выход из режима «Настройка».

Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт меню.

```

! ;
2          9          5% :          5 &!2( 2 2          G$EN
    
```

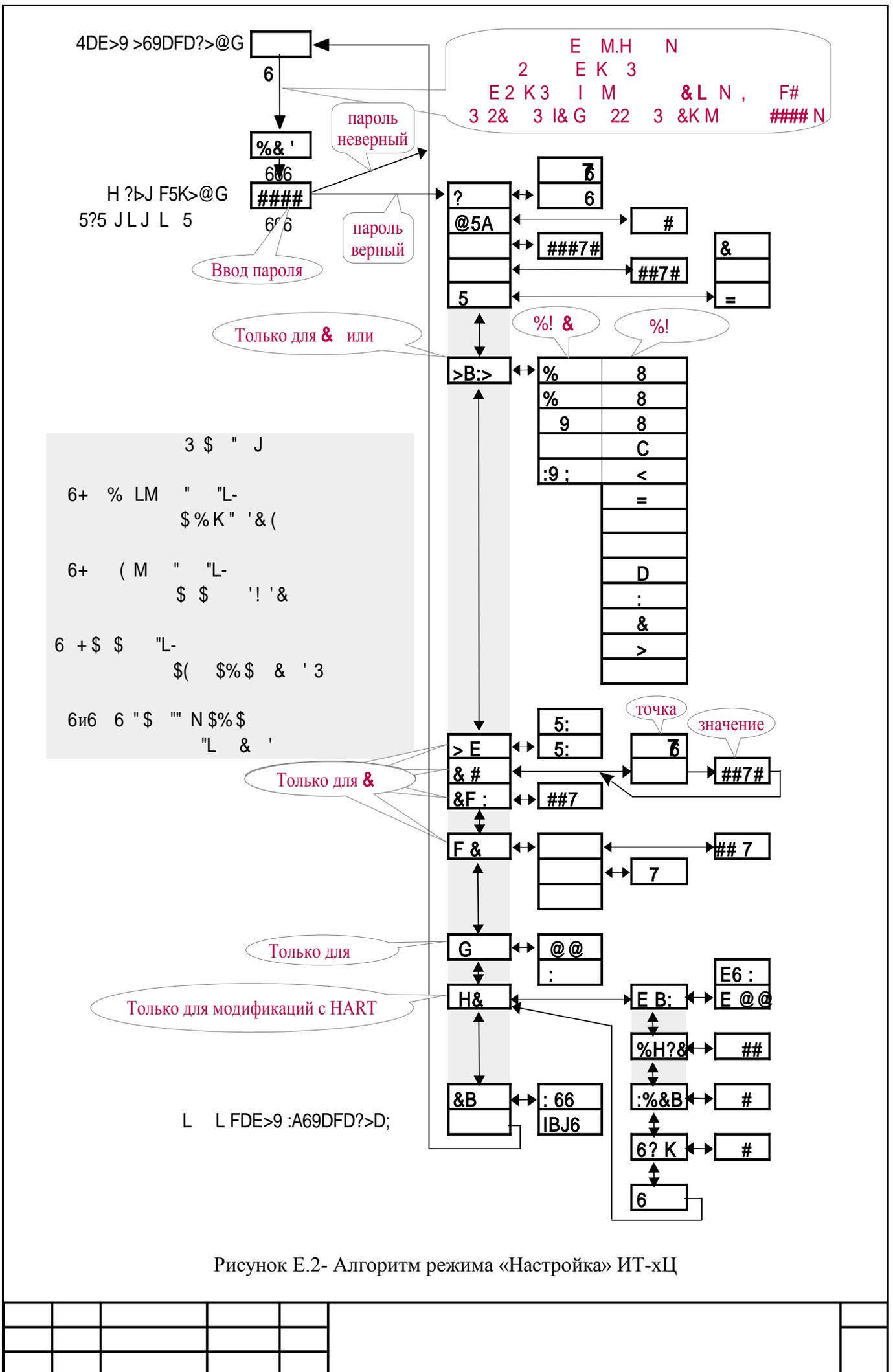



Рисунок Е.2- Алгоритм режима «Настройка» ИТ-хЦ

### Е.5.1 Задание положения десятичной точки на индикаторе «?%».

В меню настройки «%& ' » (п. Е.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

\$ .

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

Кнопкой или выбрать нужное положение: М 6 или .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

### Е.5.2 Задание числа измерений для усреднения «@5A».

В меню задания конфигурации аналогового входа (п. Е.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

( )\* .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение, например: N .

Кнопками и задать требуемое значение. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

Е.5.3 Задание минимального « » и максимального « » пределов диапазона преобразования | - | температуры в выходной сигнал постоянного тока.

В меню задания конфигурации аналогового входа (п. Е.5 ) нажимать или до появления на индикаторе: +\* или +\* .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение, например: N M .

Кнопками и задать требуемое значение. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

Характеристика преобразования может быть прямой, если задать « » > « » или обратной, если задать « » > « ».

### Е.5.4 Задание типа входного сигнала «5%».

В меню настройки «%& ' » (п. Е.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

\* .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится отображение ранее сохранённого типа входного сигнала, например: !\* .

Кнопкой или выбрать нужный тип:

!\* - термометр сопротивления,

\*/ - термопара,

/O\* - датчик температуры свободных концов термопары.

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

Е.5.5 Выбор датчика температуры «JB:J» для типов входного сигнала «&» или « ».

В меню настройки «%&'» (п. Е.5) нажимать или до появления на индикаторе:

;-., .

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

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый датчик температуры, например: /PQR.

Кнопками и выбрать новый датчик температуры (Таблица Е.1).

Таблица Е.1 - Датчики температуры

Для « » (термопара):		Для «rt» (термометр сопротивления):	
<b>SN</b> - А-1 (ТВР)	<b>L</b> - L (ТХК)	<b>\T]^</b> - платина (ТСП)	$\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>SQ</b> - А-2 (ТВР)	<b>W</b> - М (ТМК)	<b>\T_N</b> - платина (ТСП)	$\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>ST</b> - А-3 (ТВР)	<b>X</b> - N (ТНН)	<b>/PQR</b> - медь (ТСМ)	$\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>U</b> - В (ТПР)	<b>Y</b> - R (ТПП)	<b>/PQ]</b> - медь (ТСМ)	$\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>4</b> - Е (ТХКн)	<b>Z</b> - S (ТПШ)	<b>.RN`</b> - никель (ТСН)	$\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
<b>O</b> - J (ТЖК)	<b>[</b> - Т (ТМК)		
<b>V</b> - К (ТХА)			

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

Е.5.6 Задание значения сопротивления ТС при 0 °С «&#» (только когда задан тип входного сигнала «&»).

В меню задания конфигурации аналогового входа (п. Е.5) нажимать или до появления на индикаторе:

!\* .

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

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится отображение фиксированного положения десятичной точки для «&#»:

7 .

! F F 5 7 F 5 6 2 P !  
"+++ Q % , 5 F F > .

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

? 5 F 7 2 5  
" 9F & : < | %  
R &# S III I " % AAA A6  
5 P ; 6 !  
++6@ 2 ++6 P 5


Кнопками и ввести новое значение сопротивления ТС при 0 °С. Рекомендуется применять ТС со значениями  $E_0$  от 40 до 1000 Ом. При  $0 < \&\# < 40$  снижается точность измерений. При  $1000 < \&\# < 6000$  сокращается диапазон измерений (сверху). Для повышения точности измерений рекомендуется вводить не номинальное, а измеренное эталонным омметром значение  $E_0$ .

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

**E.5.7** Задание сопротивления соединительных проводов ТС «&F : » (только когда задан тип входного сигнала «& »).

В меню задания конфигурации аналогового входа (п. E.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

**!1 . .**

Данный пункт появляется в меню, когда задан тип входного сигнала «& » - термометр сопротивления (ТС).

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение, например: **MQN**

Положение десятичной точки фиксировано после второго разряда.

Кнопками и ввести новое значение сопротивления соединительных проводов. Допустимые значения от 0 до 10 Ом.

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

! O 5 6 F 6  
2 5 5 " 9F & : < | % !  
5 2

**E.5.8** Выбор схемы подключения резистора или терморезистора «J E ».

В меню задания конфигурации аналогового входа (п. E.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

**Z/O .**

Данный пункт появляется в подменю, только когда задан тип входного сигнала «& ».

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

Кнопкой или выбрать нужную схему подключения:

**Q .** - двухпроводная или четырёхпроводная;

**T .** - трёхпроводная.

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

! ? &! ( 2 2 2 6 !  
6 7 2 5 2 5 !




Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится режим компенсации:

. - компенсация ТСК включена.

Для выключения компенсации кнопкой или выбрать:

**aa** - компенсация ТСК отключена.

!

Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку .

E.5.11 Меню задания параметров работы преобразователя по HART-протоколу (только в модификациях с HART-протоколом) « **8&** ».

В меню режима «Настройка» (п. E.5 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

**3! \*** .

Данный пункт появляется только в меню преобразователей с модификацией HART.

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится первый пункт меню настройки параметров работы преобразователя по HART-протоколу: **0\*-** .

Кнопками или выбрать нужный пункт в меню настроек HART:

**0\*-** . - выбор режима доступа к записи параметров через HART-протокол;

**3\$!** - задание опросного адреса преобразователя (Polling Address);

. **!** - задание количества байт преамбулы (0xFF) в ответных посылках;

**\$ (** - задание времени демпфирования выходного тока;

**+\*** - выход из меню настроек HART в меню режима «Настройка».

Нажать кнопку для входа в выбранный пункт меню.

E.5.11.1 Выбор режима доступа к записи параметров преобразователя через HART-протокол « **<:** ».

В меню настроек HART (п. E.5.11 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

**0\*-** .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе отобразится ранее установленный режим доступа:

**0 .** - разрешён доступ к записи параметров через HART-протокол;

**0((** - запрещён доступ к записи параметров через HART-протокол.

Кнопками или выбрать требуемый режим доступа. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку ; для выхода без сохранения изменений нажать кнопки и одновременно.

E.5.11.2 Задание опросного (короткого) адреса преобразователя (Polling Address) « **8?&** ».

В меню настроек HART (п. E.5.11 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

**3\$!** .


Нажать кнопку , при этом на индикаторе отобразится ранее сохраненное значение адреса, например:

Кнопками и ввести требуемое значение опросного адреса. Допустимый диапазон значений от 0 до 15. Для выхода с сохранением нового значения нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопки и одновременно.

Е.5.11.3 Задание количества байт преамбулы в ответных HART-посылках «: &< ».

В подменю настроек HART (п. Е.5.11 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

. !-

Нажать кнопку , при этом на индикаторе отобразится ранее сохраненное значение, например R .

Кнопками и ввести требуемое количество байт преамбулы. Допустимый диапазон значений от 3 до 20. Для выхода с сохранением введенного значения нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопки и одновременно.

Е.5.11.4 Задание времени демпфирования выходного тока «?%@.

В подменю настроек HART (п.Е.5.11 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

\$ ( .

Нажать кнопку , при этом на индикаторе отобразится ранее сохраненное значение времени демпфирования выходного тока в секундах, например ` .

Кнопками и ввести требуемое значение из допустимого диапазона от 0 до 30 секунд. Для выхода с сохранением введенного значения нажать кнопку . Для выхода без сохранения изменений нажать кнопки и одновременно.

Е.5.11.5 Выход из подменю настроек HART « ».

В подменю настроек HART (п. Е.5.11 ) нажимать или до появления на индикаторе пункта:

+\* .

Для выхода в меню режима «Настройка» нажать кнопку .

Е.5.12 Восстановление заводских настроек «&B ».

**3;&KB;&OT Восстановление заводских настроек необратимо стирает все текущие настройки прибора, включая метрологические характеристики. Если заводские установки не совпадают с требуемыми, то потребуется настройка и калибровка прибора. Отменить ошибочно произведённое восстановление заводских настроек ;O3QRKQU;QT Изменение пользователем заводских настроек невозможно. Заводские настройки прибора указаны на наклейке прибора.**


Е.5.12.1 Восстанавливаются все настройки, указанные в п. Е.5 , а также метрологические настройки, указанные в Инструкции «Термопреобразователи цифровые с унифицированным выходным сигналом ИТ-1Ц, ИТ-2Ц, ИТ-1Ц-Ех. Инструкция по настройке. АДП.405100.008.03ИН».

Е.5.12.2 Восстановление заводских настроек целесообразно в следующих случаях:

- если произведена настройка прибора по неправильному эталонному входному сигналу (прибор исправен, но показания значительно отличаются от ожидаемых);
- если требуется быстро восстановить измененные настройки, при условии что заводские настройки совпадают с требуемыми.

Е.5.12.3 В меню режима «Настройка» (п. Е.5 ) нажимать или до появления на индикаторе:

**!-\***

Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится запрос подтверждения восстановления настроек:

**.** - выход без восстановления заводских настроек;

**b-**, - выход с восстановлением заводских настроек.

Для выхода нажать кнопку на выбранном пункте меню.

Е.5.13 Для выхода в режим «Измерение», нажимать или до появления на индикаторе:

**+\***

и нажать кнопку .


**Приложение F**  
**Возможные ошибки**

Индикация	Причина
<b>4!!N</b>	- короткое замыкание термометра сопротивления ( $R < 0.1 \times \& \#$ ) или короткое замыкание датчика ТСЖ ( $R < 750 \text{ Ом}$ )
<b>4!!Q</b>	- обрыв термометра сопротивления ( $R > 4 \times \& \#$ ) или обрыв датчика ТСЖ ( $R > 1.5 \text{ кОм}$ )
<b>4!!T</b>	- превышение напряжения во входной цепи термопреобразователя

						4





## Окончание приложения Н

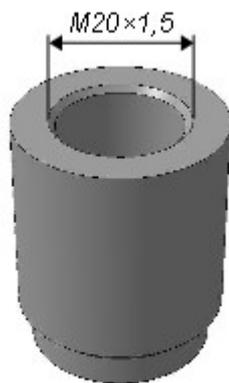


Рисунок Н.4 - Вварная бобышка для крепежа термопреобразователя с помощью штуцера



Рисунок Н.5 - Пульт программирования ПП-2



**Ф05** — без штуцера, диаметр термозонда 5 мм (Рисунок А.11, Рисунок А.13)

**КЛ** — штуцер Ø50,5 мм под кламп-соединитель (Рисунок А.11)

7 - Вид сенсора:

**ТС** — термопреобразователь сопротивления

**ТП** — термопара

8 - НСХ сенсора:

**К** — термопара ТХА[Никель-хром/никель-алюминий (хромель/алюмель)]

**L** — термопара ТХК (Хромель/копель)

**50П, 100П** — термопреобразователь сопротивления из платины,  
 $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

**Pt100** — термопреобразователь сопротивления из платины,  
 $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

**50М, 100М** — термопреобразователь сопротивления из меди,  
 $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

9 - Диапазон преобразования, °С:

**(Н...К)** — начало и конец диапазона в градусах Цельсия

	Предельные значения начала и конца диапазона преобразования	Минимальный диапазон преобразования
ТП с НСХ «К»	(-40...+1200) °С*	250 °С
ТП с НСХ «L»	(-40...+600) °С	150 °С
ТС с НСХ «П»	(-50...+500) °С	50 °С
ТС с НСХ «Pt»	(-50...+500) °С	50 °С
ТС с НСХ «М»	(-50...+200) °С	50 °С
! ? 2 @++ [ . &' ! ( 5 , "AB% 7 2 \ +		

10 - Длина **L** гибкого кабеля в метрах:

**L** — для ИТ-2Ц от измерительного преобразователя к термозонду

**L** — для ИТ-1Ц.В(ВИ).Ех от измерительного преобразователя к внешним устройствам

**0** — без кабеля

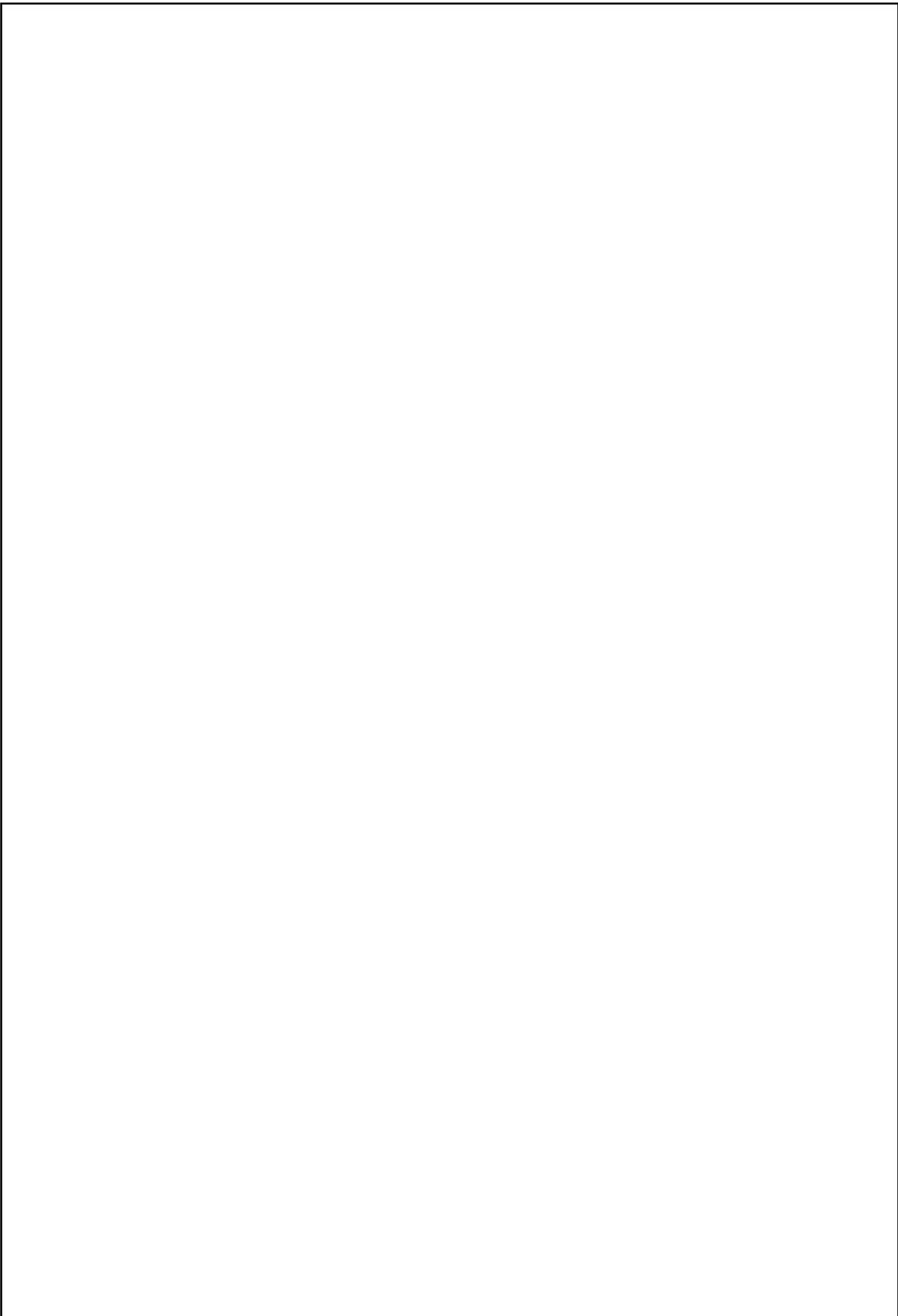
11 - Поверка или калибровка:

**К** — заводская калибровка

**ГП** — госповерка

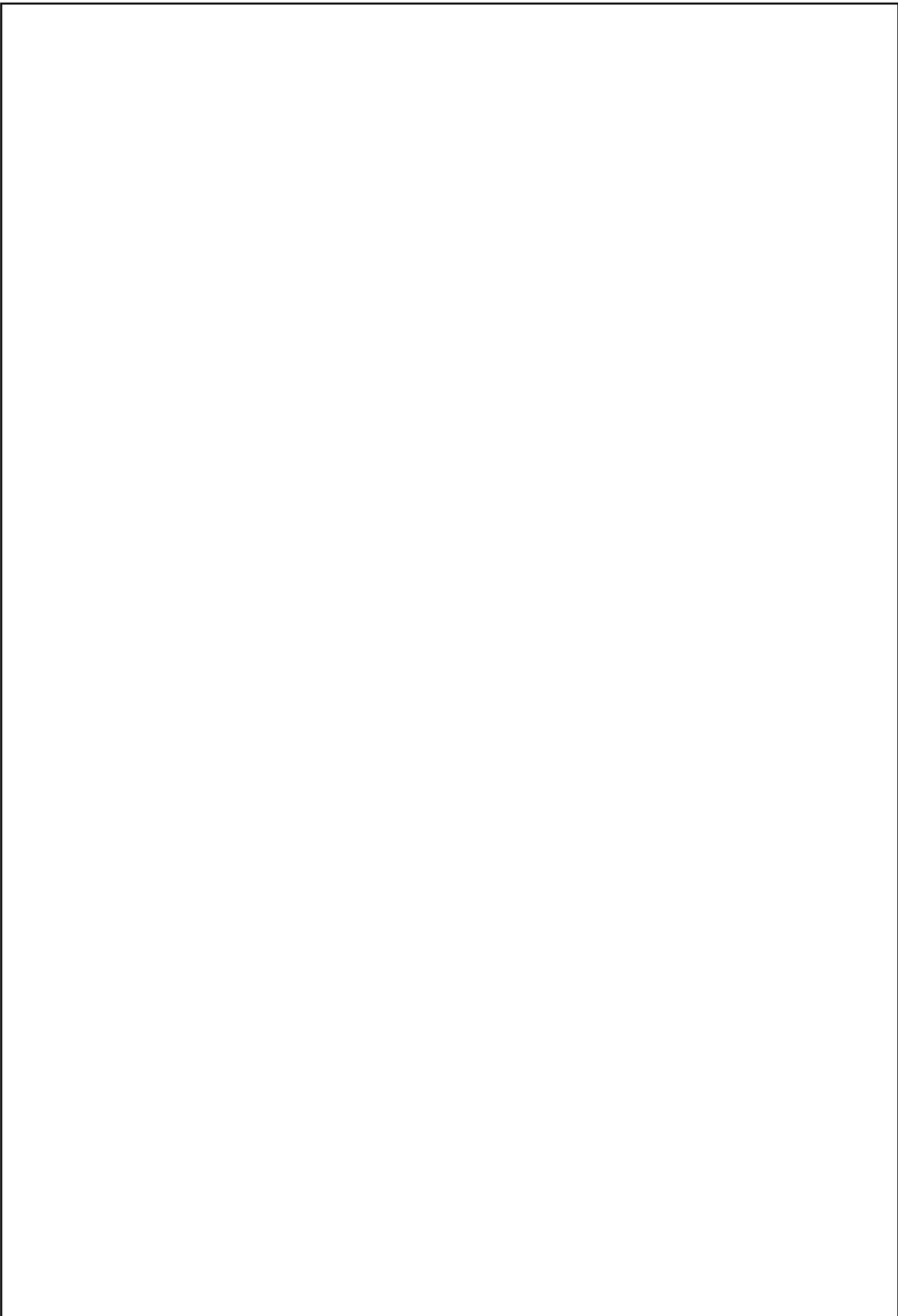
! 3 ;:A " Н @% !  
 F 2



5						





5.						



## 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](http://avtomatika.pro-solution.ru) | эл. почта: [avk@pro-solution.ru](mailto:avk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70**