

**ООО «ИзТех»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ООО «ИзТех»**

\_\_\_\_\_ **А.А. Евтюшенков**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019г.



**ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ  
МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ  
МИТ 8.30**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ 4211-183-56835627-2019**

г. МОСКВА  
2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....  | 3  |
| 1.1 Назначение изделия .....   | 3  |
| 1.2 Технические характеристики .....   | 3  |
| 1.3 Состав изделия .....   | 7  |
| 1.4 Устройство и работа .....  | 8  |
| 2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....  | 8  |
| 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....   | 9  |
| 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....  | 9  |
| 4.1 Работа с прибором.....   | 9  |
| 4.2 Работа с управляющей программой .....  | 15 |
| 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....   | 24 |
| 5.1 Техническое обслуживание .....   | 24 |
| 5.2 Профилактические работы .....  | 24 |
| 5.3 Устранение мелких неисправностей .....   | 24 |
| 5.4 Правила хранения.....  | 24 |
| 5.5 Транспортирование .....  | 24 |
| 6 КАЛИБРОВКА .....   | 24 |
| 6.1 Калибровка опорного резистора Rr-1 (3 Ома) .....   | 25 |
| 6.2 Калибровка опорного резистора Rr-2 (30 Ома) .....  | 25 |
| 6.3 Калибровка опорного резистора Rr-3 (300 Ом).....   | 25 |
| 6.4 Калибровка опорного резистора Rr-4 (3000 Ом).....  | 26 |
| 6.5 Калибровка измерения напряжения .....  | 26 |
| 6.6 Калибровка измерения силы тока .....   | 27 |
| 7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....  | 27 |
| 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....  | 28 |
| 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....  | 28 |
| 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ .....   | 28 |
| 11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....  | 28 |
| 12 ЛИСТ УЧЕТА НАРАБОТКИ .....  | 29 |
| 13 ПРИЛОЖЕНИЯ.....   | 30 |
| Приложение А (Схемы подключения датчиков к разъему для подключения первичных преобразователей) ..... | 30 |
| Приложение Б (Назначение шнуров МИТШ).....   | 31 |
| Приложение В (МТШ-90).....   | 34 |
| Приложение Г (Описание Каллендара-Ван Дюзена) .....  | 35 |

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8.30 (далее по тексту – прибор или МИТ) предназначены для измерения: электрического сопротивления; напряжения постоянного тока; силы постоянного тока; сигналов от первичных преобразователей температуры с последующим преобразованием их в значения температуры ( $^{\circ}\text{C}$  или  $\text{K}$ ); сигналов от преобразователей температуры, давления и влажности в унифицированный токовый сигнал.

Приборы выпускаются в четырех модификациях: МИТ 8.30-1, МИТ 8.30А-1 на 8 измерительных каналов и МИТ 8.30-2, МИТ 8.30А-2 на 16 измерительных каналов. К модификациям МИТ 8.30-2, МИТ 8.30А-2 может быть подключен дополнительный коммутатор на 16 каналов МИТ 8.30-К для увеличения суммарного количества измерительных каналов до 32.

МИТ 8.30 имеют два уровня точности: МИТ 8.30А-1 и МИТ 8.30А-2 – стандартная точность, МИТ 8.30-1 и МИТ 8.30-2 – повышенная точность.

В качестве первичных преобразователей температуры могут использоваться: термометры сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009; эталонные ТС с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ); преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001; эталонные ТП с индивидуальными статическими характеристиками.

Прибор обеспечивает:

- измерения по 8, 16 или 32 независимым гальванически развязанным каналам:
  - электрического сопротивления в диапазоне от 0,001 до 10000 Ом,
  - напряжения постоянного тока в диапазоне от -1100 до 1100 мВ,
  - силы постоянного тока в диапазоне от -30 до 30 мА,
  - температуры с использованием стандартных и индивидуальных статических характеристик преобразования,
  - температуры, давления и влажности с использованием преобразователей измерительных (ПИ);
  - питание термопреобразователей сопротивления,
  - питание преобразователей измерительных,
  - управление режимами работы и вывод на дисплей информации об измеряемых, вычисляемых и статусных параметрах,
  - прием управляющих команд и передачу информации в ПК по последовательному порту,
  - агрегатирование в автоматизированные системы и комплексы многоцелевого назначения на основе интерфейса RS-232 и USB,
  - автоматическую самокалибровку при включении питания,
  - определение наличия обрыва во входных цепях.

Рабочие условия эксплуатации:

- |   |                  |
|---|------------------|
| - температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$   | от + 10 до + 30; |
| - относительная влажность окружающего воздуха (при +30 $^{\circ}\text{C}$ и более низких температурах), % | от 10 до 80;     |
| - атмосферное давление, кПа   | от 84 до 106,7;  |
| - напряжение питания, В (переменного тока частотой 50±1 Гц)   | от 200 до 240.   |

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерения электрического сопротивления постоянному току: от 0,001 до 10000 Ом.

1.2.2 Прибор имеет четыре встроенные меры электрического сопротивления (опоры) с номиналами: 3 Ом, 30 Ом, 300 Ом и 3000 Ом.

1.2.3 Прибор обеспечивает питание мер электрического сопротивления и ТС. Возможные токи питания (измерительные токи): от 0,05 мА до 12,75 мА с шагом 0,05 мА.

1.2.4 Верхние пределы диапазонов и пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении электрического сопротивления постоянному току приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

| Модификация          |                       | МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2                 |   |   |
|----------------------|-----------------------|--|---|---|
| Опорный резистор, Ом | Измерительный ток, мА | Верхний предел диапазона измерений, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповторочный интервал, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, Ом <sup>1</sup> |
| 3                    | 4,0... 12,75          | 12,5... 3,9                            | $\pm(0,000003+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                     | $\pm(0,000002+10^{-6}\cdot R)$  |
| 30                   | 0,4... 1,65           | 125... 30                              | $\pm(0,00001+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                      | $\pm(0,000005+10^{-6}\cdot R)$  |
| 30                   | 1,7... 4              | 294... 125                             |   |   |
| 300                  | 0,4... 1,5            | 1250... 333                            | $\pm(0,0001+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                       | $\pm(0,00005+10^{-6}\cdot R)$   |
| 3000                 | 0,05... 0,15          | 10000... 3333                          | $\pm(0,0005+5\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                       | $\pm(0,0003+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$   |

где R - измеренное значение сопротивления.

Таблица 2

| Модификация          |                       | МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2               |   |   |
|----------------------|-----------------------|--|---|---|
| Опорный резистор, Ом | Измерительный ток, мА | Верхний предел диапазона измерений, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповторочный интервал, Ом | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, Ом <sup>1</sup> |
| 3                    | 4,0... 12,75          | 12,5... 3,9                            | $\pm(0,000009+6\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                     | $\pm(0,000006+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$   |
| 30                   | 0,4... 1,65           | 125... 30                              | $\pm(0,00003+6\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                      | $\pm(0,000015+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$   |
| 30                   | 1,7... 4              | 294... 125                             |   |   |
| 300                  | 0,4... 1,5            | 1250... 333                            | $\pm(0,0003+6\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                       | $\pm(0,00015+3\cdot 10^{-6}\cdot R)$  |
| 3000                 | 0,05... 0,15          | 10000... 3333                          | $\pm(0,0015+8\cdot 10^{-6}\cdot R)$                                       | $\pm(0,0009+5\cdot 10^{-6}\cdot R)$   |

где R - измеренное значение сопротивления.

1.2.5 Диапазон измерения напряжения постоянного тока: от -1100 до 1100 мВ.

1.2.6 Пределы допускаемой погрешности при измерении напряжения постоянного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Модификация              | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповторочный интервал, мВ | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, мВ <sup>1</sup> |
|--------------------------|---|---|
| МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2   | $\pm(0,0005+3\cdot 10^{-5}\cdot  U )$                                     | $\pm(0,0001+5\cdot 10^{-5}\cdot  U )$   |
| МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2 | $\pm(0,001+5\cdot 10^{-5}\cdot  U )$                                      | $\pm(0,0003+10^{-5}\cdot  U )$  |

где U - измеренное значение напряжения.

1.2.7 Диапазон измерения силы постоянного тока: от -30 до 30 мА.

1.2.8 Пределы допускаемой погрешности при измерении силы постоянного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Модификация              | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповторочный интервал, мА | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, мА <sup>1</sup> |
|--------------------------|---|---|
| МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2   | $\pm(0,0001+4\cdot 10^{-5}\cdot  I )$                                     | $\pm(0,00005+2\cdot 10^{-5}\cdot  I )$  |
| МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2 | $\pm(0,0002+6\cdot 10^{-5}\cdot  I )$                                     | $\pm(0,0001+4\cdot 10^{-5}\cdot  I )$   |

где I - измеренное значение силы тока.

1.2.9 При измерении температуры термометрами сопротивления (ТС) используются следующие стандартные номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) в соответствии с ГОСТ6651-2009: 10 М, 50 М, 100 М, 500 М, 1000 М, 10 П, 50 П, 100 П, 500 П, 1000 П, Pt 10, Pt 50, Pt 100, Pt 500, Pt 1000, 10 Н, 50 Н, 100 Н, 500 Н, 1000 Н.

<sup>1</sup> Без учета погрешности калибровочных эталонов.

Для измерения температуры эталонными ТС прибор поддерживает работу с индивидуальными статическими характеристиками преобразования (ИСХ), которые могут быть представлены в следующих форматах: МТШ-90; Каллендара-Ван Дюзена, в виде полинома 9-й степени и в виде таблицы.

1.2.10 Пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры без учета погрешности ТС для номинальных статических характеристик преобразования приведены в таблице 5.

Таблица 5

| НСХ ТС                               | Диапазон измерений температуры, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С           | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С <sup>2</sup> |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| Модификации МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2   |                                    |  |   |
| 10П,<br>Pt10                         | от -200 до 0<br>св. 0 до +850      | $\pm(0,0010+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0010+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0004+1,3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 50П,<br>Pt50                         | от -200 до 0<br>св. 0 до +850      | $\pm(0,0013+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0013+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0005+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0005+1,3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 100П,<br>Pt100                       | от -200 до 0<br>св. 0 до +850      | $\pm(0,0010+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0010+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0004+1,3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 500П,<br>Pt500                       | от -200 до 0<br>св. 0 до +850      | $\pm(0,0015+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0015+6,5 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0009+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 1000П,<br>Pt1000                     | от -200 до 0<br>св. 0 до +850      | $\pm(0,0014+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0014+6,5 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0008+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0008+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 10М                                  | от -180 до +200                    | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 50М                                  | от -180 до +200                    | $\pm(0,0012+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0005+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 100М                                 | от -180 до +200                    | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 500М                                 | от -180 до +200                    | $\pm(0,0014+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 1000М                                | от -180 до +200                    | $\pm(0,0013+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0008+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 10Н                                  | от -60 до +180                     | $\pm 0,0009$   | $\pm 0,0003$  |
| 50Н                                  | от -60 до +180                     | $\pm 0,0010$   | $\pm 0,0004$  |
| 100Н                                 | от -60 до +180                     | $\pm 0,0009$   | $\pm 0,0003$  |
| 500Н                                 | от -60 до +180                     | $\pm 0,0015$   | $\pm 0,0009$  |
| 1000Н                                | от -60 до +180                     | $\pm 0,0014$   | $\pm 0,0008$  |
| Модификации МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2 |                                    |  |   |
| 10П,<br>Pt10                         | от -200 до 0<br>от 0 до +850       | $\pm(0,0023+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+7,8 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0012+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0012+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 50П,<br>Pt50                         | от -200 до 0<br>от 0 до +850       | $\pm(0,0031+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0031+7,8 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0015+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0015+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 100П,<br>Pt100                       | от -200 до 0<br>от 0 до +850       | $\pm(0,0023+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+7,8 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0012+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0012+3,9 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 500П,<br>Pt500                       | от -200 до 0<br>от 0 до +850       | $\pm(0,0029+8,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0029+1,0 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ | $\pm(0,0017+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0017+6,5 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 1000П,<br>Pt1000                     | от -200 до 0<br>от 0 до +850       | $\pm(0,0025+8,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0025+1,0 \cdot 10^{-5} \cdot t)$ | $\pm(0,0015+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0015+6,5 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 10М                                  | от -180 до +200                    | $\pm(0,0021+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0011+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 50М                                  | от -180 до +200                    | $\pm(0,0028+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0014+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 100М                                 | от -180 до +200                    | $\pm(0,0021+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0011+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 500М                                 | от -180 до +200                    | $\pm(0,0026+8,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0016+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 1000М                                | от -180 до +200                    | $\pm(0,0022+8,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$  | $\pm(0,0014+5,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$   |
| 10Н                                  | от -60 до +180                     | $\pm 0,0019$   | $\pm 0,0010$  |
| 50Н                                  | от -60 до +180                     | $\pm 0,0023$   | $\pm 0,0011$  |
| 100Н                                 | от -60 до +180                     | $\pm 0,0019$   | $\pm 0,0010$  |
| 500Н                                 | от -60 до +180                     | $\pm 0,0025$   | $\pm 0,0014$  |
| 1000Н                                | от -60 до +180                     | $\pm 0,0023$   | $\pm 0,0015$  |

где t - измеренное значение температуры в °С.

<sup>2</sup> Без учета погрешности калибровочных эталонов.

Пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности для измерений температуры эталонными термометрами сопротивления без учета погрешности самого ТС для некоторых значений номинальных сопротивлений приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

| Номинальное сопротивление ТС, Ом   | Диапазон измерений температуры, °С     | Опорный резистор, Ом | Измерительный ток, мА | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С           | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С <sup>3</sup> |
|------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|--|---|
| Модификация МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2 |  |                      |                       |  |   |
| 0,6                                | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +1085 | 3                    | 10,0                  | $\pm(0,0021+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0021+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0011+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0011+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 1                                  | от -200 до 0,01<br>св. +0,01 до +1085  | 3                    | 10,0                  | $\pm(0,0015+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0015+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0008+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0008+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 10                                 | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 30                   | 1,0                   | $\pm(0,0010+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0010+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0004+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 25                                 | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 30                   | 1,0                   | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0009+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0003+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0003+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 25                                 | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0018+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0018+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0008+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0008+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 50                                 | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0013+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0013+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0005+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0005+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 100                                | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0010+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0010+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0004+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0004+1,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |

где t - измеренное значение температуры в °С.

Таблица 7

| Номинальное сопротивление ТС, Ом     | Диапазон измерений температуры, °С     | Опорный резистор, Ом | Измерительный ток, мА | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С           | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С <sup>3</sup> |
|--------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|--|---|
| Модификация МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2 |  |                      |                       |  |   |
| 0,6                                  | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +1085 | 3                    | 10,0                  | $\pm(0,0054+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0054+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0033+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0033+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 1                                    | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +1085 | 3                    | 10,0                  | $\pm(0,0038+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0038+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0023+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 10                                   | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 30                   | 1,0                   | $\pm(0,0023+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0012+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0012+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 25                                   | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 30                   | 1,0                   | $\pm(0,0018+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0018+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0009+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0009+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 25                                   | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0046+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0046+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0023+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 50                                   | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0031+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0031+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0015+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0015+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |
| 100                                  | от -200 до +0,01<br>св. +0,01 до +962  | 300                  | 1,0                   | $\pm(0,0023+6,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0023+7,2 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ | $\pm(0,0012+3,0 \cdot 10^{-6} \cdot t)$<br>$\pm(0,0012+3,6 \cdot 10^{-6} \cdot t)$              |

где t - измеренное значение температуры в °С.

1.2.11 При измерении температуры термоэлектрическими преобразователями (ТП) используются следующие стандартные номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001: Е, J, Т, К, N, L, R, S, В, М, А-1, А-2, А-3.

Для измерения температуры эталонными термоэлектрическими преобразователями прибор поддерживает работу с индивидуальными статическими характеристиками преобразования (ИСХ), которые могут быть представлены в следующих форматах: в виде полинома 9-й степени и в виде таблицы.

1.2.12 Пределы диапазонов измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры без учета погрешности ТП для номинальных статических характеристик преобразования приведены в таблице 8.

<sup>3</sup> Без учета погрешности калибровочных эталонов.

Таблица 8

| НСХ<br>ТП                    | Диапазон измерений температуры, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С <sup>4</sup> | Пределы допускаемой абсолютной погрешности за межповерочный интервал, °С | Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение 24 часов после калибровки, °С <sup>4</sup> |
|------------------------------|------------------------------------|--|---|--|---|
| Модификация                  |                                    | МИТ 8.30-1, МИТ 8.30-2   |   | МИТ 8.30А-1, МИТ 8.30А-2   |   |
| Е                            | от -200 до +1000                   | ±0,05  | ±0,01   | ±0,1   | ±0,02   |
| Ж                            | от -210 до +1200                   |  |   |  |   |
| Т                            | от -200 до +400                    |  |   |  |   |
| К                            | от -200 до +1372                   |  |   |  |   |
| Н                            | от -200 до +1300                   |  |   |  |   |
| Л                            | от -200 до +800                    |  |   |  |   |
| М                            | от -200 до +100                    |  |   |  |   |
| R, S, B,<br>A-1, A-2,<br>A-3 | По ГОСТ Р<br>8.585-2001            | ±0,1   | ±0,02   | ±0,2   | ±0,04   |

1.2.13 Внутренняя память прибора рассчитана на 32 индивидуальные статические характеристики.

1.2.14 Результаты измерений отображаются на дисплее, расположенном на лицевой панели прибора, и передаются в последовательный порт. Разрешение при индикации результатов измерений: 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001; 0,000001.

1.2.15 Модификации МИТ 8.30-1 и МИТ 8.30А-1 имеют 8 измерительных каналов. Модификации МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2 имеют 16 измерительных каналов. К модификациям МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2 может быть подключен дополнительный коммутатор на 16 каналов - МИТ 8.30-К. Таким образом, суммарное количество измерительных каналов может быть увеличено до 32.

Все измерительные каналы гальванически развязаны.

1.2.16 Время измерений одного канала: 1,5 с; 3 с; 5 с; 10 с.

1.2.17 Прибор обеспечивает возможность дополнительной цифровой фильтрации результатов измерений.

1.2.18 Потребляемая мощность всех модификаций прибора и коммутатора - 15 В·А.

1.2.19 Габаритные размеры всех модификаций прибора и коммутатора (Ш×В×Г) - 265×110×200 мм.

1.2.20 Масса: - МИТ 8.30-1, МИТ 8.30А-1 - 3 кг;  
- МИТ 8.30-2, МИТ 8.30А-2 - 4 кг;  
- МИТ 8.30-К - 2 кг.

1.2.21 Срок службы - 5 лет.

1.2.22 Нарботка на метрологический отказ - 7000 часов.

1.2.23 При включении прибора выполняется автоматическая самокалибровка. Время установления рабочего режима - 60 минут.

1.2.24 Приборы обеспечивают определение наличия обрыва во входных цепях.

1.2.25 Распределение результатов измерений – нормальное.

1.2.26 Каждый измерительный канал имеет независимый блок питания на 24 В для питания преобразователей измерительных (ПИ).

1.2.27 Для поддержания мощности саморазогрева не измеряемых в данный момент времени эталонных ТС в приборе предусмотрен ток разогрева - 1 мА.

1.2.28 При установленной SD-карте МИТ автоматически сохраняет результаты измерений на нее.

### 1.3 Состав изделия

Комплектность прибора.

В комплект поставки МИТ 8.30 входит:

|   |         |
|---|---------|
| - прибор МИТ 8.30                                   | 1 шт.;  |
| - кабель связи прибора с ПК через интерфейс RS-232C | 1 шт.;  |
| - кабель связи прибора с ПК через интерфейс USB     | 1 шт.;  |
| - кабель сетевой                                    | 1 шт.;  |
| - руководство по эксплуатации                       | 1 экз.; |

<sup>4</sup> Без учета погрешности калибровочных эталонов.

- разъем для подключения первичных преобразователей<sup>5</sup>
- коммутатор МИТ 8.30-К
- набор первичных преобразователей температуры

8 шт.;  
по заказу;  
по заказу.

#### 1.4 Устройство и работа

##### 1.4.1 Конструкция прибора.

МИТ 8.30 выполнен в виде настольного прибора. Рис. 1.

На лицевой панели прибора расположены: сенсорный дисплей, выключатель питания, клавиши управления (клавиатура).

На дисплее прибора отображаются:

- результаты измерений;
- размерность измерений;
- номер канала;
- измерительный ток и опора;
- текущее время и дата;
- время измерений;
- название калибровочных характеристик;
- и другие параметры.

Сенсорная панель дисплея и клавиатура позволяют:

- включать/выключать каналы;
- выбирать тип измерений;
- изменять размерность;
- изменять разрешение;
- изменять время измерений;
- включать/выключать цифровой фильтр;
- вводить и выбирать статические характеристики;
- вводить значения встроенных опор.

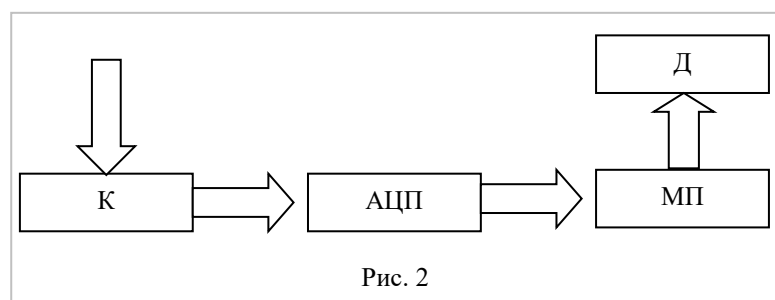
На задней стенке корпуса расположены: разъемы измерительных входов, сетевой разъем, разъемы связи с компьютером RS-232 и USB, слот для установки SD-карты. В модификациях МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2 на задней стенке дополнительно расположен разъем для подключения коммутатора МИТ 8.30-К.

Прибор может работать как в составе автоматизированных систем под управлением персонального компьютера, так и автономно.

Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям.

##### 1.4.2 Принцип действия

Структурная схема прибора приведена на рис.2.



К- коммутатор;  
АЦП- аналого-цифровой преобразователь;  
МП- микропроцессор;  
Д- дисплей.

Первичные преобразователи температуры подключаются к входам коммутатора. Каждый канал может быть включен или выключен. Сигнал с каждого включенного канала последовательно попадает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП). После преобразования входного сигнала полученную информацию обрабатывает микропроцессор (МП). В соответствии со статической характеристикой вычисляется температура. Результаты измерений отображаются на дисплее.

## 2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 К эксплуатации МИТ 8.30 допускается персонал, подготовленный в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при

<sup>5</sup> Для модификаций МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2 – 16 шт.



эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Ростехнадзором, изучивший настоящее РЭ.

2.2 Окружающая среда не должна быть взрывоопасной, не должна содержать солевых туманов, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

2.3 Запрещается касаться нагретых (охлажденных) частей тестируемых термопреобразователей во время и после измерений при температурах выше 50 °С (ниже -10 °С) во избежание получения ожогов. Также запрещается помещать нагретые термопреобразователи на легковоспламеняющуюся поверхность во избежание возгораний.

2.4 Запрещается подключать к разъемам приборов внешние источники напряжения, не оговоренные в данном руководстве по эксплуатации! Напряжение между любыми контактами разъемов не должно превышать 24В!

2.5 Устранение неисправностей и все профилактические работы проводить только при отключенном от сети приборе.

2.6 При эксплуатации прибора должны быть приняты меры по защите измерительных цепей от термоЭДС и статического заряда.

### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Распаковать МИТ 8.30. Провести внешний осмотр, при котором должны быть проверены:

- комплектность в соответствии с разделом 1.3 настоящего РЭ;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики;
- соответствие заводского номера МИТ 8.30 указанному в РЭ.

3.2 После пребывания прибора при отрицательных температурах его необходимо выдержать в течение одного часа при комнатной температуре.

3.3 Выключить прибор.

3.4 Убедиться, что все разъемы извлечены из прибора.

3.5 При необходимости подключить коммутатор МИТ 8.30-К к МИТ 8.30. Подготовка и работа с МИТ 8.30-К производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.6 Припаять к разъемам для подключения первичных преобразователей поверяемые (калибруемые) датчики. Схемы подключения показаны в приложении А. Для подключения датчиков без пайки можно воспользоваться готовыми шнурами, названия и назначения которых указаны в приложении Б. Подготовка и работа поверяемых (калибруемых) датчиков производится в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.7 Вставить в МИТ 8.30 разъемы с подключенными поверяемыми (калибруемыми) датчиками.

3.8 При необходимости подключить прибор к ПК.

3.9 Подключить прибор к электрической сети.

3.8 Включить питание МИТ 8.30.


### 4 ПОРЯДОК РАБОТЫ


4.1 Работа с прибором


На рисунке 3 показана передняя панель МИТ 8.30 при отображении на дисплее результатов измерений одного канала.

4.1.1 «Строка состояния» - отображает текущие время и дату, а также некоторые настройки и режимы прибора.


Значения иконок в «строке состояния»:


-  - встроенный термостат опор вышел на режим (можно проводить измерения);


-  - встроенный термостат опор не вышел еще на режим;

-  - SD-карта вставлена в слот (происходит автоматическая запись результатов измерений на нее);

- 1,5с, 3с, 5с, 10с - время измерения одного канала;

-  - включен цифровой фильтр;

-  - встроенный динамик включен;

-  - встроенный динамик выключен.

4.1.2 В поле «Информация о типе измерений» выводятся следующие данные:

- тип измерений («Ом», «Ом/3», «мВ», «мА», «НСХ ТС», «НСХ ТС/3», «ИСХ ТС», «НСХ ТП», «ИСХ ТП», «ИЗМ.ПР.»);

- опорный резистор для «Ом», «Ом/3», «ИСХ ТС» (3, 30, 300, 3000 Ом);

- измерительный ток для «Ом», «Ом/3», «ИСХ ТС» (от 0,05 до 12,75 мА);

- название статической характеристики для «НСХ ТС», «НСХ ТС/3», «ИСХ ТС», «НСХ ТП», «ИСХ ТП», «ИЗМ.ПР.»;

- диапазон по току для «ИЗМ.ПР.» (0... 5, 0... 20, 4... 20 мА);

- диапазон по физической величине для «ИЗМ.ПР.»;

Тип измерений «Ом» - измерение электрического сопротивления по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «Ом/3» - измерение электрического сопротивления по 3-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «мВ» - измерение напряжения постоянного тока.

Тип измерений «мА» - измерение силы постоянного тока.

Тип измерений «НСХ ТС» - измерение температуры при помощи ТС с номинальной статической характеристикой по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «НСХ ТС/3» - измерение температуры при помощи ТС с номинальной статической характеристикой по 3-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «ИСХ ТС» - измерение температуры при помощи ТС с индивидуальной статической характеристикой по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «НСХ ТП» - измерение температуры при помощи ТП с номинальной статической характеристикой.

Тип измерений «ИСХ ТП» - измерение температуры при помощи ТП с индивидуальной статической характеристикой.

Тип измерений «ИЗМ.ПР.» - измерение физической величины при помощи измерительного преобразователя.

Поле «Информация о типе измерений» отображается на экране только при выводе на дисплей результатов измерений одного канала.

4.1.3 «Текущий канал» - номер отображаемого на дисплее канала.



Рис. 3

4.1.4 «Выключатель питания» предназначен для включения и выключения прибора.
















4.1.5 «СКО» и «Среднее значение» - отображается среднеквадратическое отклонение и среднее значение за последние 16 измерений. Отображается при одновременном выводе на дисплей одного или двух каналов.

4.1.6 «Размерность измерений» указывает на текущую размерность измерений. При измерении электрического сопротивления, напряжения и силы тока «размерность измерений» будет соответственно: «Ом», «мВ» и «мА». При измерении температуры при помощи ТС и ТП размерность может быть «°С» или «К». При работе с измерительными преобразователями размерность может быть: «Ом», «мВ», «мА», «°С», «К», «%», «Па», «кПа», «МПа» и «бар».

4.1.7 «Виртуальные клавиши» - изображенные на сенсорном дисплее клавиши.

Возможные варианты «виртуальных клавиш» показаны в таблице 9.

Таблица 9

|   |  |
|---|--|
|    | Показывает, что прибор работает в режиме измерения одного канала. Нажатие на клавишу переключит прибор в режим циклического измерения включенных каналов.  |
|    | Показывает, что прибор работает в режиме циклического измерения включенных каналов. Нажатие на клавишу переключит прибор в режим измерения одного канала.  |
|    | Отображается в режиме измерения одного канала. Нажатие на клавишу открывает окно выбора текущего канала.   |
|    | Отображается в режиме циклического измерения включенных каналов. Нажатие на клавишу открывает окно выбора количества одновременно отображаемых каналов. Возможные варианты: 1, 2, 4, 8, 16 и 32 канала.  |
|    | Нажатие на клавишу открывает окно выбора времени измерения одного канала. Возможные варианты: «1,5 сек.», «3 сек.», «5 сек.», «10 сек.», «1,5 сек.+ЦФ», «3 сек.+ЦФ», «5 сек.+ЦФ», «10 сек.+ЦФ». Обозначение «+ЦФ» указывает на использование цифрового фильтра. Цифровой фильтр уменьшает измерительный шум прибора. |
|    | Нажатие на клавишу открывает меню «НАСТРОЙКИ» п. 4.1.11.   |
|    | Нажатие на клавишу – возврат к предыдущему экрану без изменения настроек.  |
|   | Нажатие на клавишу – возврат к предыдущему экрану с изменением настроек.   |
|  | Нажатие на клавишу открывает меню выбора настроек или окно ввода текста (числа).   |
|  | Нажатие на клавишу – перемещение вверх по меню.  |
|  | Нажатие на клавишу – перемещение вниз по меню.   |
|  | Отображается при редактировании числовых и буквенных параметров. Нажатие на клавишу – возврат к предыдущему экрану без изменения редактируемого параметра.   |
|  | Отображается при редактировании числовых и буквенных параметров. Нажатие на клавишу – очистка поля редактирования.   |
|  | Отображается при редактировании числовых и буквенных параметров. Нажатие на клавишу – удаление предыдущего символа.  |
|  | Отображается при редактировании числовых и буквенных параметров. Нажатие на клавишу – возврат к предыдущему экрану с изменением редактируемого параметра.  |

4.1.8 «Функциональные клавиши» - физические клавиши, дублирующие «виртуальные клавиши».

4.1.9 «Клавиши перемещения» - физические клавиши, предназначенные для перемещения по меню. В режиме измерения одного канала клавиши «вправо» и «влево» позволяют выбирать текущий канал.

4.1.10 «Результат измерения» - поле для отображения числового значения результата измерения.

4.1.11 Меню «НАСТРОЙКИ»

Меню «НАСТРОЙКИ» состоит из следующих пунктов:

- «Настройка каналов», п. 4.1.11.1;

- «Инд. стат. характ. (ИСХ)», п. 4.1.11.2;
- «Дата и время», п. 4.1.11.3;
- «Калибр. сенс. дисплея», п. 4.1.11.4;
- «Динамик», п. 4.1.11.5;
- «Файлы <CSV>», п. 4.1.11.6;
- «Опоры», п. 4.1.11.7;
- «Напряжение – уст. <0>», п. 4.1.11.8;
- «Сила тока – уст. <0>», п. 4.1.11.9;
- «Количество каналов», п. 4.1.11.10.

4.1.11.1 Пункт меню «Настройка каналов» предназначен настройки режима работы каждого из каналов прибора. Экран с настройками канала показан на рис. 4.

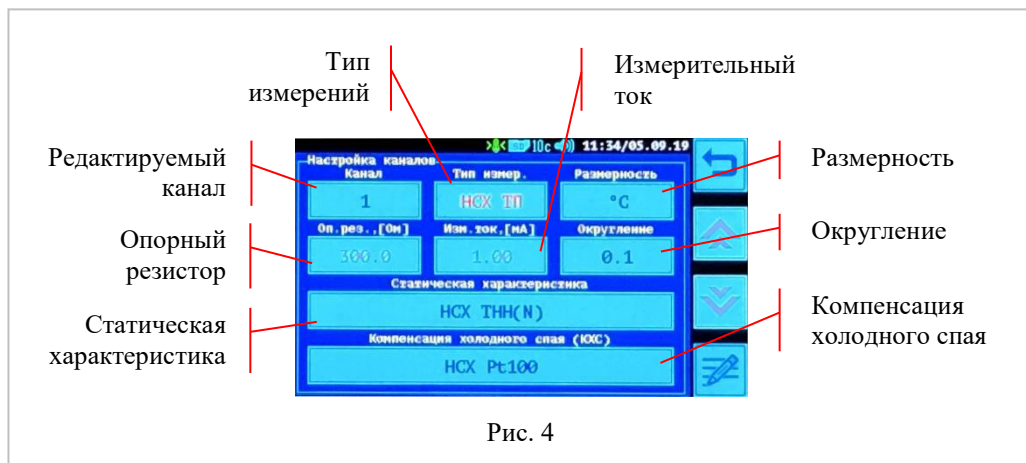


Рис. 4

«Редактируемый канал» - выбор канала для редактирования.

«Тип измерений» - выбор типа измерений. Возможные варианты: «Ом», «Ом/3», «мВ», «мА», «НСХ ТС», «НСХ ТС/3», «ИСХ ТС», «НСХ ТП», «ИСХ ТП», «ИЗМ.ПР.».

Тип измерений «Ом» - измерение электрического сопротивления по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «Ом/3» - измерение электрического сопротивления по 3-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «мВ» - измерение напряжения постоянного тока.

Тип измерений «мА» - измерение силы постоянного тока.

Тип измерений «НСХ ТС» - измерение температуры при помощи ТС с номинальной статической характеристикой по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «НСХ ТС/3» - измерение температуры при помощи ТС с номинальной статической характеристикой по 3-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «ИСХ ТС» - измерение температуры при помощи ТС с индивидуальной статической характеристикой по 4-х проводной схеме соединения.

Тип измерений «НСХ ТП» - измерение температуры при помощи ТП с номинальной статической характеристикой.

Тип измерений «ИСХ ТП» - измерение температуры при помощи ТП с индивидуальной статической характеристикой.

Тип измерений «ИЗМ.ПР.» - измерение физической величины при помощи измерительного преобразователя.

«Размерность» - выбор размерности измерений. При измерении электрического сопротивления, напряжения и силы тока «размерность измерений» будет соответственно: «Ом», «мВ» и «мА». При измерении температуры при помощи ТС и ТП размерность может быть «°C» или «K». При работе с измерительными преобразователями размерность может быть: «Ом», «мВ», «мА», «°C», «K», «%», «Па», «кПа», «МПа» и «бар».

«Опорный резистор» - выбор опорного резистора для следующих «типов измерений»: «Ом», «Ом/3», «ИСХ ТС». Возможные варианты: «3», «30», «300», «3000» Ом.

«Измерительный ток» - выбор измерительного тока для следующих «типов измерений»: «Ом», «Ом/3», «ИСХ ТС». Диапазон от 0,05 до 12,75 мА с шагом 0,05 мА.

Возможные варианты: «0.05», «0.1», «0.2», «0.4», «1.0», «2.0», «4.0», «10.0», «P. ВВОД».

«P. ВВОД» – ручной ввод измерительного тока.

«Округление» - количество десятичных цифр после запятой. Возможные варианты: «0,1»; «0,01»; «0,001»; «0,0001»; «0,00001»; «0,000001».

«Статическая характеристика» - выбор статической характеристики преобразования при работе с ТС, ТП и измерительными преобразователями.

Возможные варианты:

- при выборе «типа измерений» «НСХ ТС» и «НСХ ТС/3»: «НСХ 10 М», «НСХ 50 М», «НСХ 100 М», «НСХ 500 М», «НСХ 1000 М», «НСХ 10 П», «НСХ 50 П», «НСХ 100 П», «НСХ 500 П», «НСХ 1000 П», «НСХ Pt 10», «НСХ Pt 50», «НСХ Pt 100», «НСХ Pt 500», «НСХ Pt 1000», «НСХ 10 Н», «НСХ 50 Н», «НСХ 100 Н», «НСХ 500 Н», «НСХ 1000 Н» в соответствии с ГОСТ6651-2009;

- при выборе «типа измерений» «НСХ ТП»: «НСХ ТНН(N)», «НСХ ТВР(A1)», «НСХ ТВР(A2)», «НСХ ТВР(A3)», «НСХ ТЖК(J)», «НСХ ТМК(M)», «НСХ ТМК (T)», «НСХ ТПР (B)», «НСХ ТПП (R)», «НСХ ТПП (S)», «НСХ ТХА (K)», «НСХ ТХК (E)», «НСХ ТХК (L)» в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001;

- при выборе «типа измерений» «ИСХ ТС», «ИСХ ТП» и «ИЗМ.ПР.» используются введенные в прибор ИСХ соответствующего типа, п. 4.1.11.2.

«Компенсация холодного спая» - тип компенсации холодного спая (КХС) при работе с ТП. Возможные варианты: «Выключена», «НСХ 10 М», «НСХ 50 М», «НСХ 100 М», «НСХ 500 М», «НСХ 1000 М», «НСХ 10 П», «НСХ 50 П», «НСХ 100 П», «НСХ 500 П», «НСХ 1000 П», «НСХ Pt 10», «НСХ Pt 50», «НСХ Pt 100», «НСХ Pt 500», «НСХ Pt 1000», «НСХ 10 Н», «НСХ 50 Н», «НСХ 100 Н», «НСХ 500 Н», «НСХ 1000 Н».

Компенсация холодного спая «выключена» - компенсация холодного спая не осуществляется и измеренное значение термо-ЭДС переводится напрямую в температуру.

Компенсация холодного спая «НСХ 10 М», «НСХ 50 М», «НСХ 100 М», «НСХ 500 М», «НСХ 1000 М», «НСХ 10 П», «НСХ 50 П», «НСХ 100 П», «НСХ 500 П», «НСХ 1000 П», «НСХ Pt 10», «НСХ Pt 50», «НСХ Pt 100», «НСХ Pt 500», «НСХ Pt 1000», «НСХ 10 Н», «НСХ 50 Н», «НСХ 100 Н», «НСХ 500 Н», «НСХ 1000 Н» - предполагается, что температура холодного спая измеряется термометром сопротивления с выбранной НСХ. При работе с ТП по ИСХ необходимо, чтобы диапазон возможных температур холодного спая присутствовал в статической характеристике.

4.1.11.2 Пункт меню «Инд. стат. характ. (ИСХ)» - предназначен для ввода и редактирования индивидуальных статических характеристик (ИСХ).

Память прибора рассчитана на 32 ИСХ, каждая из которых может быть одной из следующего списка: «ТС МТШ-90», «ТС КВД», «ТС ПОЛИНОМ», «ТС ТАБЛИЦА», «ТП ПОЛИНОМ», «ТП ТАБЛИЦА», «ИЗМ. ПР.».

«ТС МТШ-90» - ввод статических характеристик в стандарте МТШ-90. Приложение В.

Вводятся параметры: «ИМЯ», «Rтт», «M», «a», «b», «c», «d» и «Wал».

«ИМЯ» - название ИСХ, которое отображается при выборе статических характеристик.

«Rтт» - сопротивление ТС при температуре тройной точки воды (0,01 °C).

«M» - коэффициент функции отклонения МТШ-90 для температур ниже 0,01 °C.

«a», «b», «c» и «d» - коэффициенты функции отклонения МТШ-90 для температур выше 0,01 °C.

«Wал» - относительное сопротивление ТС в точке затвердевания алюминия.

Коэффициенты «Rтт», «M», «a», «b», «c», «d» и «Wал» необходимо брать из свидетельства о поверке на термометр сопротивления. Если в свидетельстве о поверке нет некоторых из коэффициентов, то их необходимо ввести равными нулю.

«ТС КВД» - ввод статических характеристик в стандарте Каллендара-Ван Дюзена. Приложение Г.

Вводятся параметры: «ИМЯ», «R0», «A», «B», «C».

«ИМЯ» - название ИСХ, которое отображается при выборе статических характеристик.

«R0» - сопротивление ТС при 0 °C.

«A», «B» и «C» - коэффициенты функции описания КВД.

«ТС ПОЛИНОМ» - ввод статических характеристик в виде полинома 9-й степени.

При этом температура для ТС рассчитывается по формуле:

$$t=C0 + C1 \cdot R + C2 \cdot R^2 + \dots + C9 \cdot R^9,$$

где R – измеренное значение сопротивления ТС, Ом.

Вводятся параметры: «ИМЯ» и коэффициенты полинома C0, C1, ... C9.

Если требуемая степень полинома менее 9, то старшие коэффициенты полинома необходимо ввести равными нулю.

«ТС ТАБЛИЦА» - ввод статических характеристик в виде таблицы.

Вводятся параметры: «ИМЯ» и таблица зависимости сопротивления термометра от температуры (до 20 точек). Точки в таблице должны быть расположены в порядке возрастания температуры.

«ТП ПОЛИНОМ» - ввод статических характеристик в виде полинома 9-й степени.

При этом температура для ТП рассчитывается по формуле:

$$t=C0 + C1 \cdot U + C2 \cdot U^2 + \dots + C9 \cdot U^9,$$

где  $U$  – измеренное значение термо-ЭДС ТП, мВ.

Вводятся параметры: «ИМЯ» и коэффициенты полинома  $C_0, C_1, \dots, C_9$ .

Если требуемая степень полинома менее 9, то старшие коэффициенты полинома необходимо ввести равными нулю.

«ТП ТАБЛИЦА» - ввод статических характеристик в виде таблицы.

Вводятся параметры: «ИМЯ» и таблица зависимости термо-ЭДС термопары от температуры (до 20 точек). Точки в таблице должны быть расположены в порядке возрастания температуры.

При включенной КХС необходимо присутствие в таблице точек с диапазоном температур, внутри которого будет находится температура холодного спая.

4.1.6.3 «ИЗМ. ПР.» - ИСХ для измерительного преобразователя.

Вводятся параметры: «ИМЯ», «Мин.», «Макс.» и «Диап.».

«ИМЯ» - название, которое отображается при выборе ИСХ измерительного преобразователя.

«Мин.» - минимальное измеряемое значение физической величины.

«Макс.» - максимальное измеряемое значение физической величины.

«Диап.» - диапазон ПИ: 0... 5 мА, 0... 20 мА и 4... 20 мА.

4.1.11.3 «Дата и время» - ввод текущих даты и времени. При подключении МИТ 8.30 к ПК дата и время автоматически устанавливаются по часам компьютера.

4.1.11.4 Пункт меню «Калибр. сенс. дисплея» - открывает окно калибровки сенсорного дисплея. В открывшемся окне тонким (но не острым) предметом необходимо нажать на перекрестия в двух углах дисплея. Затем повторить действия для проверки. При положительном результате калибровки прибор выйдет из этого режима, а при отрицательном – попросит повторить калибровку.

4.1.11.5 - Пункт меню «Динамик» открывает меню включения/выключения динамика.

4.1.11.6 - Пункт меню «Файлы <CSV>» открывает окно настроек «csv» файлов, которые записываются на SD-карту. Настраиваемые параметры: «Разделитель полей» и «Десятичный разделитель».

Параметры необходимо выбирать в соответствии с настройками «Excel» и «Windows».

«Разделитель полей» - символ перехода к новому столбцу в таблице. Возможные варианты: «;» и «:».

«Десятичный разделитель» - символ, отделяющий целую часть от дробной в числах. Возможные варианты: «.» и «,».

4.1.11.7 - Пункт меню «Опоры» - подстройка опор МИТ 8.30. При попытке редактирования встроенных опор появится запрос на ввод пароля. При вводе пароля надпись «Пароль?» необходимо удалить и вводить пароль с чистой строки. Пароль при выпуске прибора – «0000» (четыре нуля). Пароль можно изменить при программировании опор из программы для ПК.

После ввода правильного пароля открывается меню выбора: «Rr1 <0>», «Rr1 <R>», «Rr2 <0>», «Rr2 <R>», «Rr3 <0>», «Rr3 <R>», «Rr4 <0>», «Rr4 <R>», «Uref <0>», «Uref <U>», «Iref <0>» и «Iref <I>».

«RrX<sup>6</sup> <0>» - подстройка нуля при измерении сопротивления.

«RrX<sup>5</sup> <R>» - подстройка внутренней меры сопротивления (опорного резистора).

«Uref <0>» - подстройка нуля при измерении напряжения.

«Uref <U>» - подстройка внутренней меры напряжения.

«Iref <0>» - подстройка нуля при измерении силы тока.

«Ток <I>» - подстройка внутренней меры силы тока.

4.1.11.8 - Пункт меню «Напряжение – уст. <0>» - открывает меню ввода смещения нуля при измерении напряжения для каждого из каналов.

4.1.11.9 - Пункт меню «Сила тока – уст. <0>» - открывает меню ввода смещения нуля при измерении силы тока для каждого из каналов.

4.1.11.10 - Пункт меню «Количество каналов» - открывает меню выбора количества каналов прибора. Возможные варианты: «8», «16» и «32».

Количество каналов «8» выбирается для модификаций МИТ 8.30-1 и МИТ 8.30А-1.

Количество каналов «16» выбирается для модификаций МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2.

Количество каналов «32» выбирается для модификаций МИТ 8.30-2 и МИТ 8.30А-2 с подключенным коммутатором МИТ 8.30-К.

4.1.12 При редактировании числовых и буквенных параметров появляется виртуальная клавиатура. Рис. 5.

«Поле редактирования» - поле отображения вводимого текста. При нажатии на кнопку с символом (буквой или цифрой) символ отобразится сверху над курсором, заменяя символ, который был на этом месте ранее. При этом курсор сдвинется вправо.

«Перемещение курсора влево» - сдвигает курсор на одну позицию влево.

«Перемещение курсора вправо» - сдвигает курсор на одну позицию вправо.

<sup>6</sup> X – номер опорного резистора от 1 до 4.

«Выход без изменений» - закрывает виртуальную клавиатуру без изменения редактируемого текста.

«Очистка поля редактирования» - стирает ранее введенный текст и перемещает курсор на первую позицию.

«Английская раскладка», «Русская раскладка», «Цифровая и символьная раскладка» - переключает раскладки виртуальной клавиатуры.

«Переключение регистра» - переключает с заглавных букв на прописные и обратно.

«Удаление символа» - стирает символ перед курсором и сдвигает курсор на одну позицию влево.

«Ввод» - закрывает виртуальную клавиатуру с вводом набранного текста.

«Пробел» - символ пробела.

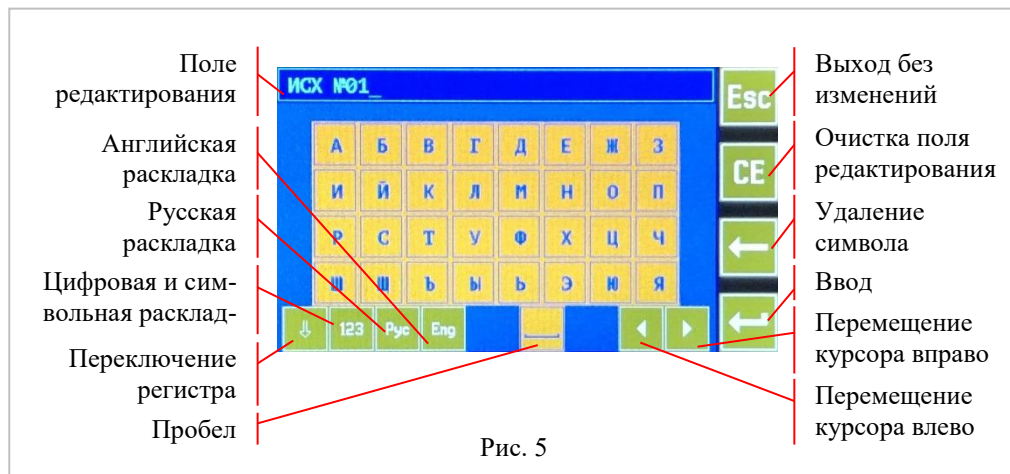


Рис. 5

#### 4.2 Работа с управляющей программой

Управляющая программа предназначена для программирования МИТ 8.30, управления его работой, считывания результатов измерений и создания файлов с результатами измерений.

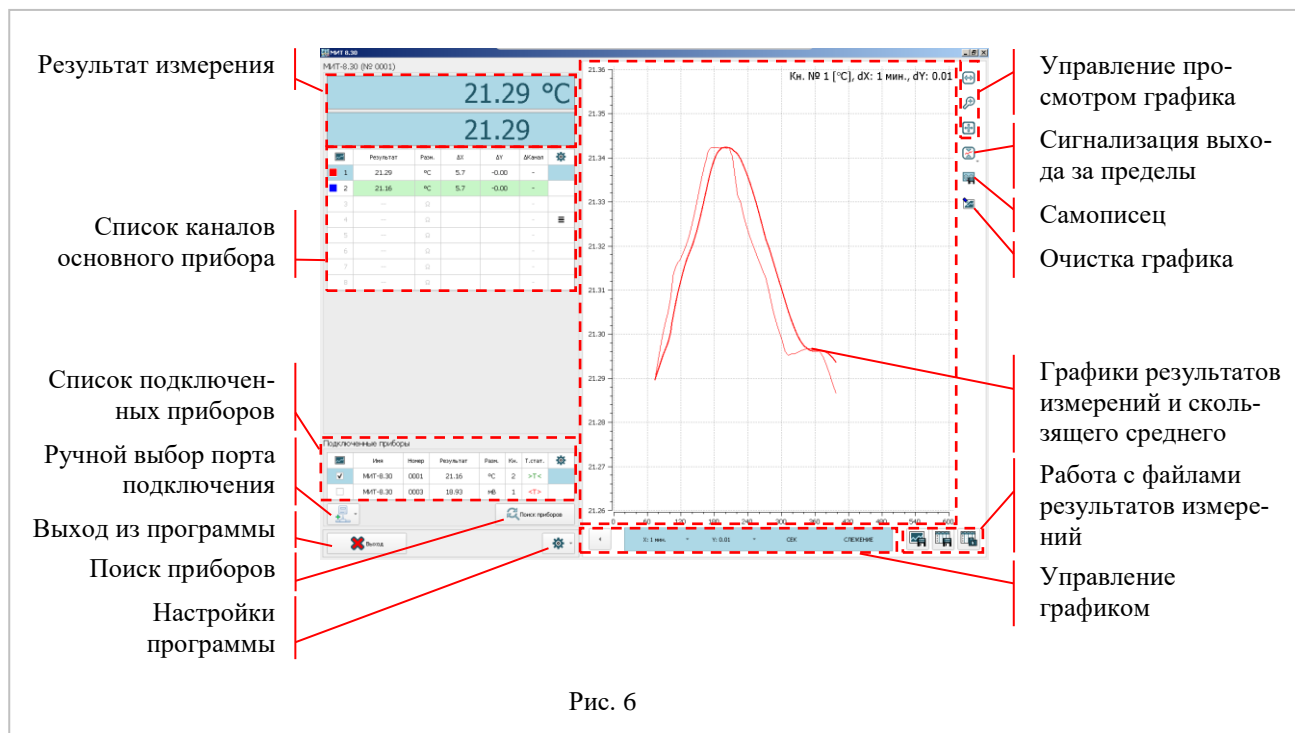


Рис. 6

##### 4.2.1 Установка драйвера USB

Для установки драйвера USB необходимо соединить шнуром связи МИТ 8.30 с ПК. Компьютер обнаружит новое устройство и попытается установить драйвер. При неудачной попытке потребуются ручная установка драйвера. Драйвер находится на компакт-диске в директории «МИТ 8.30\Драйвер USB». После установки драйвера на ПК появится новый виртуальный последовательный порт.

##### 4.2.2 Установка программы

После успешной установки драйвера USB необходимо проинсталлировать программу МИТ 8.30. Для этого на компакт-диске в директории «МИТ 8.30\Программа» запустить исполнительный файл «mit8\_30\_setup.exe». На дисплее ПК появится «Лицензионное соглашение», которое необходимо внимательно прочитать. Для дальнейшей установки программы необходимо принять условия соглашения, в противном случае установка программы прекратится.

После принятия условий лицензионного соглашения необходимо выбрать папку, в которую будет устанавливаться программа. Далее требуется ответить на несколько стандартных вопросов и в предпоследнем окне инсталлятора нажать на кнопку «Установить». Для окончания установки – нажать на кнопку «Завершить».

4.2.3 После запуска программы на дисплее ПК появится окно, рис. 6. Если в настройках программы выбран режим «Автоподключение», п. 4.2.10, то программа в автоматическом режиме начнет поиск подключенных к ПК приборов. После завершения поиска все найденные приборы отобразятся в программе. Их настройки будут считаны. Если в настройках программы режим «Автоподключение» не выбран, то после запуска программы необходимо нажать на кнопку «Поиск приборов».

К прибору также можно подключиться при помощи меню «Ручной выбор порта подключения», рис. 7. После выбора порта прибор добавится в список приборов, но его настройки не будут автоматически загружены в программу. Пока в программу не загружены настройки прибора многие ее функции будут недоступны (для исключения возможного повреждения прибора). Для получения настроек из прибора необходимо нажать на кнопку «Считать настройки из прибора» в меню «Настройки прибора», п. 4.2.13.

4.2.4 Все найденные приборы отображаются в таблице «Подключенные приборы», рис. 8. Основным прибором выделяется голубым фоном в крайних ячейках строки в таблице. Выбор основного прибора осуществляется нажатием левой кнопки мышки по соответствующей строке.

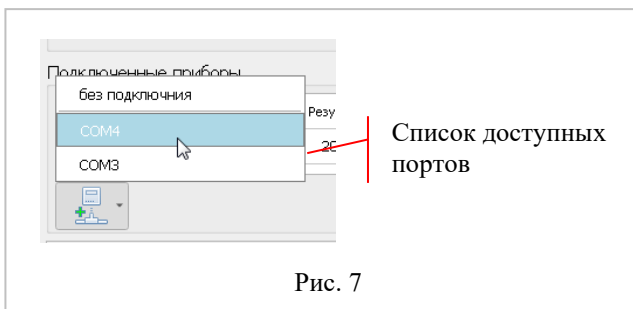


Рис. 7

| Имя      | Номер | Результат | Разм. | Кн. | Т.стат. | Настройка |
|----------|-------|-----------|-------|-----|---------|-----------|
| МИТ-8.30 | 0001  | 21.173    | °C    | 2   | >T<     | ⚙         |
| МИТ-8.30 | 0003  | 19.61     | mB    | 1   | <T>     | ⚙         |

Рис. 8

Результаты измерений основного прибора отображаются на табло «Результат измерений» и в таблице «Список каналов основного прибора».

В таблице «Подключенные приборы» отображаются:

- «Имя прибора» - описание прибора (изменяется в настройках прибора);
- «Серийный номер прибора» - серийный номер прибора (присваивается при выпуске из производства);
- «Результат измерения» - результат последнего измерения;
- «Размерность» - размерность последнего измерения;
- «Текущий канал» - последний измеренный канал;
- «Состояние встроенного термостата опор»:
- >T< - встроенный термостат опор вышел на режим (можно проводить измерения),
- <T> - встроенный термостат опор еще не вышел на режим.

Также при помощи таблицы можно управлять отображением результатов измерений на графике того или иного прибора (включать или выключать) и открывать окно «Расширенные настройки прибора» п. 4.2.14. Для входа в окно «Расширенные настройки прибора» необходимо нажать левой кнопкой мышки на крайнюю правую ячейку в соответствующей строке таблицы.

4.2.5 Таблица «Список каналов основного прибора», рис. 9

Таблица «Список каналов основного прибора» предназначена для отображения результатов измерений основного прибора и настройки его каналов. Основным каналом выделяется голубым фоном в крайних ячейках строки в таблице.



В таблице отображаются: результаты и размерности измерений, изменения по осям «X» и «Y» за цикл измерений и сообщения об ошибках.

| Результат | Разм.                                    | ΔX  | ΔY     | ΔКанал |  |
|-----------|--|-----|--------|--------|--|
| 1 21.403  | °C                                       | 6.3 | -0.000 | -      |  |
| 2 0.22    | °C                                       | 6.2 | -0.00  | 1      |  |
| 3 --      | Ω  |     |        | -      |  |
| 4 --      | Ω  |     |        | -      |  |
| 5 --      | Ω  |     |        | -      |  |
| 6 --      | Ω  |     |        | -      |  |
| 7         | не подключен датчик (обрыв токовой цепи) |     |        |        |  |
| 8 --      | Ω  |     |        | -      |  |

Размерности измерений  
Результаты измерений  
Включение / выключение отображения графика канала  
Сообщение об ошибке

Приращение времени за цикл измерений  
Изменение результата за цикл измерений  
Измерение разности между каналами  
Настройки канала

Рис. 9

Нажатие левой кнопкой мышки на левую ячейку в таблице позволяет включать и выключать отображение соответствующего канала на графике. Нажатие правой кнопкой мышки открывает окно выбора цвета канала на графике.

Каждый канал можно запрограммировать на измерение разности с любым другим каналом любого подключенного прибора. Для этого необходимо в соответствующей строке левой кнопкой мышки нажать на ячейку в шестом столбце и выбрать прибор и канал для измерения разности.

Для входа в меню «Настройки канала», п. 4.2.12, необходимо нажать левой кнопкой мышки на крайне правую ячейку в соответствующей строке таблицы.

#### 4.2.6 Табло «Результат измерения», рис. 10

Табло «Результат измерения» предназначено для вывода в цифровом виде результатов измерений основного канала и управления отображением графика.

Имя основного прибора  
Результат измерения

МИТ-8.30 (№ 0001)  
20.903 °C  
20.901

Размерность  
Скользящее среднее (усреднение по последним 10 результатам измерений)

Рис. 10

Сверху отображается последний результат измерения основного канала, снизу усредненный за 10 последних измерений результат.

Нажатие левой кнопкой мышки на верхнюю часть табло включает и выключает отображение графиков с результатами измерений, нажатие левой кнопкой мышки на нижнюю часть табло включает и выключает отображение графиков скользящего среднего.

#### 4.2.7 Работа с графиками

Панель «Управление графиком» показана на рис. 11.

Размер графика  
Выбор масштаба по оси X  
Выбор масштаба по оси Y

X: 2 мин. Y: Авто SEK СЛЕЖЕНИЕ

Выбор режимов масштабирования и отображения графиков  
Переключение размерности шкалы по оси X

Рис. 11

Кнопка «Размер графика» включает и выключает полноэкранный режим отображения графиков.

Нажатие на кнопку «выбор масштаба по оси X (или Y)» позволяет выбрать в выпадающем меню масштаб отображения результатов измерений по соответствующей оси. Текущий масштаб или режим

масштабирования «Авто» отображается на самой кнопке. В случае выбора по осям X и Y режима «Авто» на кнопке «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» появляется надпись «АВТО», и программа автоматически будет масштабировать график основного канала, чтобы он полностью умещался на дисплее. В противном случае программа переключает режим масштабирования графиков в состояние «СЛЕЖЕНИЕ» и при выходе результата измерений основного канала за область отображения – графики сдвигаются.

Нажатие на кнопку «переключение размерности шкалы по оси X» позволяет циклически изменять размерность по оси X. Доступны 3 режима отображения:

- СЕК - отображение значений по оси X в секундах с начала текущей сессии считывания результатов измерений с прибора;
- ОТН - отображение значений по оси X в формате «часы: минуты: секунды» с начала текущей сессии считывания результатов измерений с прибора;
- АБС - отображение значений по оси X в формате «часы: минуты: секунды» с абсолютной привязкой к встроенным в ПК часам.

Текст на кнопке «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» показывает текущий режим отображения или масштабирования. Возможные значения режимов: «АВТО», «СЛЕЖЕНИЕ», «СДВИГ», «УВЕЛИЧЕНИЕ» и «ИЗМЕРЕНИЕ».

В режиме «АВТО» программа автоматически подстраивает масштабы по осям, чтобы уместить в окне программы весь график текущего основного канала. Нажатие на кнопку «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» в режиме «АВТО» приведет к переходу в режим «СЛЕЖЕНИЕ» при условии, что хотя бы по одной из осей (X или Y) не выбран режим «Авто» на кнопке «выбор масштаба по оси X (или Y)».

В режиме «СЛЕЖЕНИЕ» автоматически подстраиваются начальные значения осей координат в соответствии с выбранными масштабами по осям так, чтобы отобразить на графике последнее измеренное значение основного канала. Нажатие на кнопку «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» в режиме «СЛЕЖЕНИЕ» приведет к переходу в режим «АВТО».

Режим «СДВИГ» указывает на то, что графики были «сдвинуты» пользователем. Нажатие на кнопку «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» в режиме «СДВИГ» приведет к переходу в режим «АВТО» или «СЛЕЖЕНИЕ».

Режим «УВЕЛИЧЕНИЕ» указывает на то, что графики были «увеличены» пользователем. Нажатие на кнопку «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» в режиме «УВЕЛИЧЕНИЕ» приведет к переходу в режим «АВТО» или «СЛЕЖЕНИЕ».

Режим «ИЗМЕРЕНИЕ» указывает на то, что пользователь произвел «измерения» на графике. Нажатие на кнопку «выбор режимов масштабирования и отображения графиков» в режиме «ИЗМЕРЕНИЕ» приведет к переходу в режим «АВТО» или «СЛЕЖЕНИЕ».

Панель «Управление просмотром графика» показана на рис. 12.

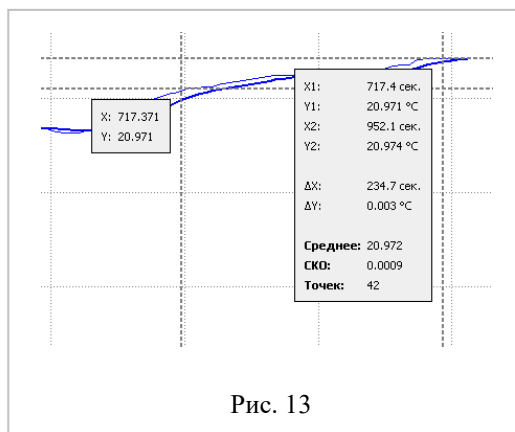
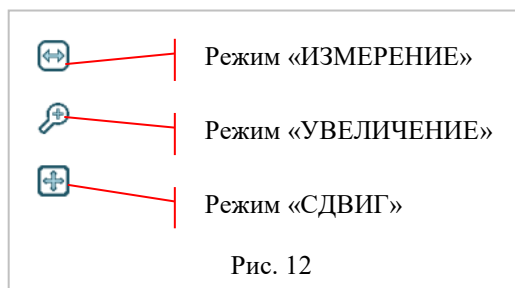
Кнопка «Режим «ИЗМЕРЕНИЕ»» включает и выключает режим «ИЗМЕРЕНИЕ» на графике.

Для проведения измерений последовательно щёлкните левой кнопкой мыши в двух произвольных точках на графике основного канала. Будет автоматически выбран режим «ИЗМЕРЕНИЕ» (если до этого он был выключен). Для первой точки программа покажет текущие значения по осям. Для второй точки будут показаны значения по осям, рассчитаны смещения относительно первой точки. Для значений на графике, вошедших в отрезок по оси X между двумя отмеченными точками, будут рассчитаны среднее значение и значение СКО, рис.13.

Кнопка «Режим «УВЕЛИЧЕНИЕ»» включает и выключает режим «УВЕЛИЧЕНИЕ» на графике.

Для увеличения части графика нажмите и удерживайте левую кнопку мыши (при включенном режиме «УВЕЛИЧЕНИЕ»), выделите произвольную прямоугольную область на графике. Отпустите левую кнопку мыши. Программа увеличит выбранную часть графика.

Кнопка «Режим «СДВИГ»» включает и выключает режим «СДВИГ» на графике.



Для сдвига нажмите и удерживайте правую кнопку мыши над графиком, сдвигайте указатель мыши в любую сторону, программа сдвинет график вслед за движением мыши. Будет автоматически выбран режим «СДВИГ» (если до этого он был выключен).

Кнопка «Сигнализация выхода за пределы» позволяет установить на графике верхний, нижний или оба предела в виде горизонтальных линий. Если какой либо отображаемый на графике канал выйдет за эти установленные пределы, то будет подан звуковой сигнал, а цвет вывода результатов измерений в таблицах «Список каналов основного прибора» и «Подключенные приборы» станет красным.

Кнопка «Очистка графика» позволяет очистить графики либо только основного прибора, либо всех подключенных приборов.

4.2.8 Кнопка «Самописец» включает сохранение в «CSV» файл результатов измерений основного прибора. Для сохранения результатов измерений неосновного прибора необходимо сделать его основным, запустить самописец, затем выбрать основным предыдущий прибор.

При запуске «самописца» программа попросит ввести: имя файла, количество знаков после запятой (округление), разделитель полей, десятичный разделитель и частоту выгрузки отсчетов. Затем необходимо нажать на кнопку «Запись». Программа начнет записывать результаты измерений в выбранный файл.

«Имя файла» - имя файла в который будут записываться результаты измерений.

«Количество знаков после запятой (округление)» - число от 0 до 7.

«Разделитель полей» - символ перехода к следующему столбцу. Возможные варианты: «;», «Tab», «,», «пробел» и «:».

«Десятичный разделитель» - символ, отделяющий целую часть от дробной в числах. Возможные варианты: «Системный» (десятичный разделитель установленный в настройках операционной системы), «.» и «,».

«Частота выгрузки отсчетов» - число от 0 до 120, определяющее время в минутах между записями результатов в файл. Если выбран ноль, то все результаты измерений сохраняются в файл.

4.2.9 Работа с файлами результатов измерений, рис. 14

«Сохранение графиков в виде картинки «PNG» - сохраняет на компьютере картинку с графиками в формате «PNG».

«Сохранение результатов измерений в «CSV» файл» - сохраняет результаты измерений основного прибора с начала построения графика в «CSV» файл. Настройки аналогичны п. 4.2.8.

«Загрузка результатов измерений из «CSV» файла» - построение графиков из ранее сохраненных «CSV» файлов.

4.2.10 Меню «Настройки программы» содержит информацию «О программе» и единственную настройку «Автоподключение» п. 4.2.3.

4.2.11 Кнопка «Выход из программы» закрывает программу.

4.2.12 Меню «Настройки канала», рис. 15

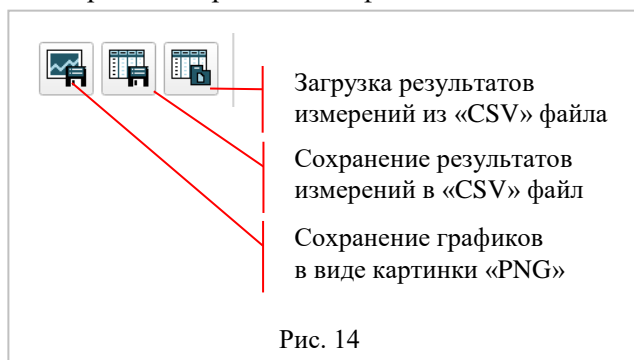


Рис. 14

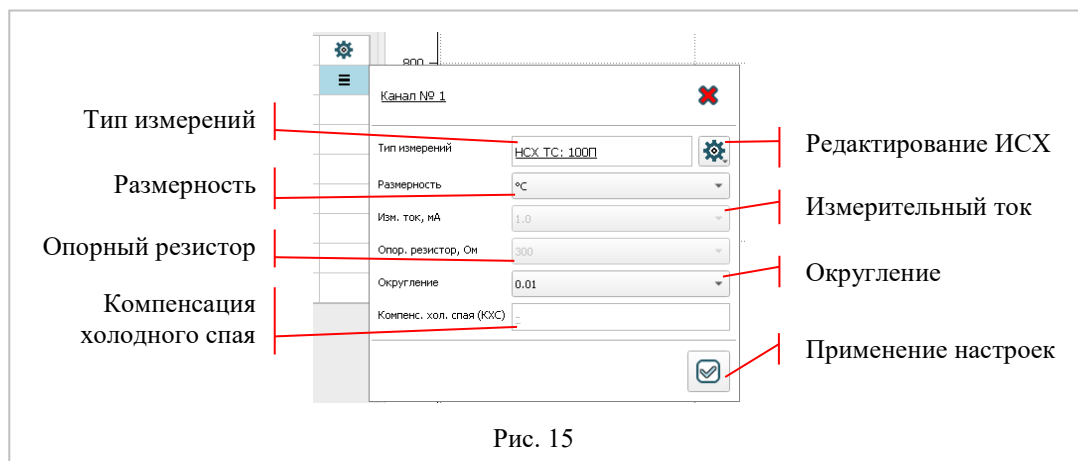


Рис. 15

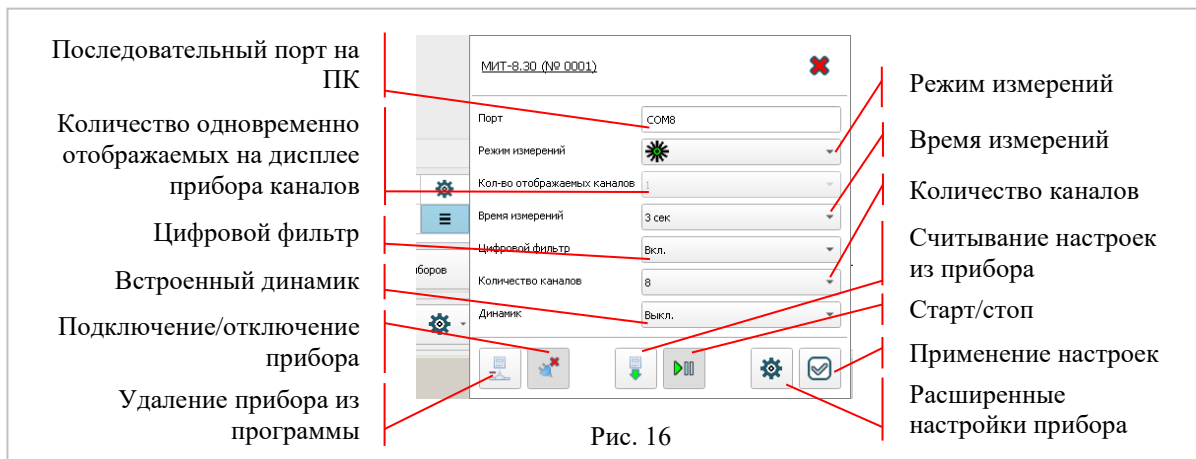
Назначения настроек канала: «Тип измерений», «Размерность», «Опорный резистор», «Компенсация холодного спая», «Измерительный ток» и «Округление» аналогичны описанным в п. 4.1.11.1.

При выборе настройки «Тип измерений» - «НСХ ТС», «НСХ ТС/3», «ИСХ ТС», «НСХ ТП», «ИСХ ТП», «ИЗМ.ПР.» - необходимо выбрать статическую характеристику преобразования в выпадающем меню.

Нажатие на кнопку «Редактирование ИСХ» открывает выпадающее меню с названиями всех 32 ИСХ. Выбор любой из ИСХ открывает окно редактирования. Назначение полей описаны в п. 4.2.14.3.2 за исключением кнопки «Ввод», которая заменена на кнопку «Применить». По окончании редактирования необходимо нажать на кнопку «Применить» и отредактированная ИСХ будет загружена в основной прибор.

Нажатие на кнопку «Применение настроек» запускает процесс загрузки настроек канала в прибор.

#### 4.2.13 Меню «Настройки прибора», рис. 16



«Последовательный порт на ПК» - RS-232C или виртуальный последовательный порт, к которому подключен МИТ 8.30.

«Режим измерений»:

- - Показывает, что прибор работает в режиме измерения одного канала;
- - Показывает, что прибор работает в режиме циклического измерения включенных каналов.

«Количество одновременно отображаемых на дисплее прибора каналов» - количество одновременно отображаемых на дисплее прибора каналов в режиме циклического измерения включенных каналов. Возможные варианты: 1, 2, 4, 8, 16 и 32 канала.

«Время измерений» - время измерения одного канала. Возможные варианты: «1,5 сек.», «3 сек.», «5 сек.» и «10 сек.».

«Цифровой фильтр»:

- «Вкл.» - цифровой фильтр включен;
- «Выкл.» - цифровой фильтр выключен.

Цифровой фильтр уменьшает измерительный шум прибора.

«Количество каналов» - аналогично п. 4.1.11.10.

«Встроенный динамик»:

- «Вкл.» - динамик включен;
- «Выкл.» - динамик выключен.

Кнопка «Удаление прибора из программы» позволяет удалять подключенные приборы и освобождать последовательные порты.

Кнопка «Подключение/отключение прибора» позволяет подключать и отключать основной прибор. При отключении прибора освобождается последовательный порт. При подключении прибора из него считываются все настройки.

Кнопка «Считывание настроек из прибора» предназначена для принудительного считывания настроек из основного прибора.

Кнопка «Старт/стоп» включает и выключает считывание результатов измерений основного прибора и отображение их на графиках.

Кнопка «Расширенные настройки прибора» открывает окно с максимально возможными настройками основного прибора, п. 4.2.14.

Нажатие на кнопку «Применение настроек» запускает процесс загрузки настроек канала в прибор.

#### 4.2.14 Окно «Расширенные настройки прибора», рис. 17

Кнопка «Применить» загружает настройки с вкладок «Каналы», «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)» и «Общие настройки» в основной прибор.

Кнопка «Считать» позволяет считывать настройки из основного прибора в программу.

Считываются настройки во все три вкладки и «Общие настройки».

Кнопки «Загрузить»/«Сохранить» позволяют считывать из файла ранее сохраненные настройки и сохранять текущие настройки основного прибора в файл. Загружаются и сохраняются настройки со всех трех вкладок и «Общие настройки».

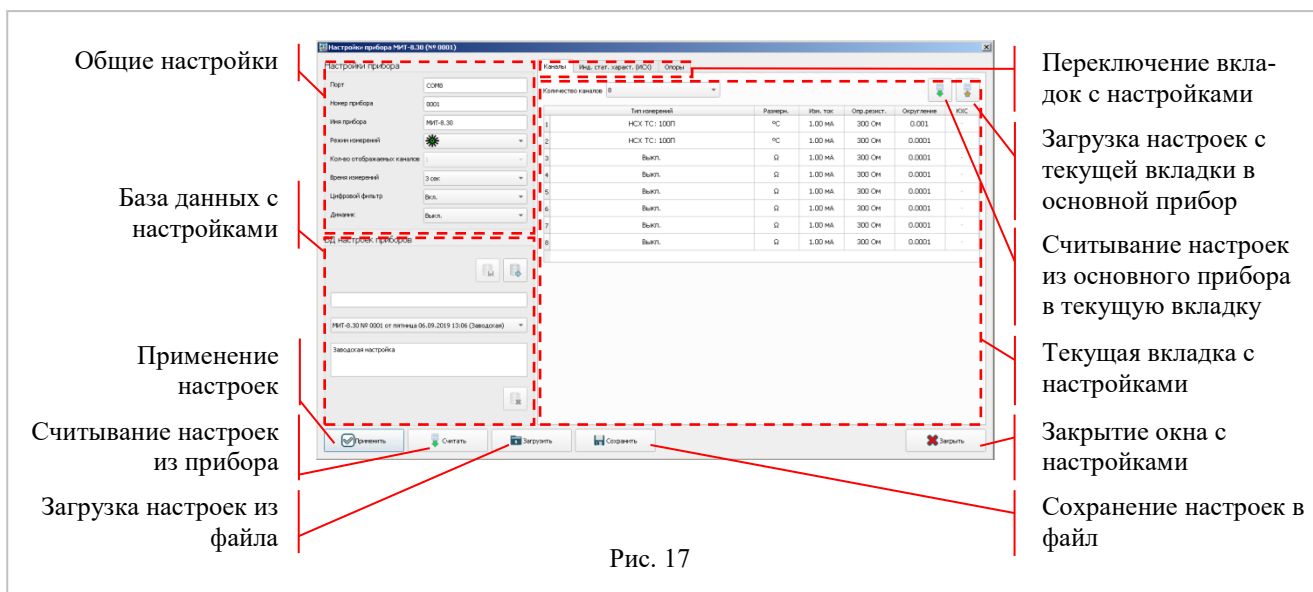
Кнопка «Закреть» закрывает окно «Расширенные настройки прибора».

4.2.14.1 «Общие настройки» загружаются в основной прибор вместе с настройками любой из вкладок и в случае нажатия на кнопку «Применение настроек».

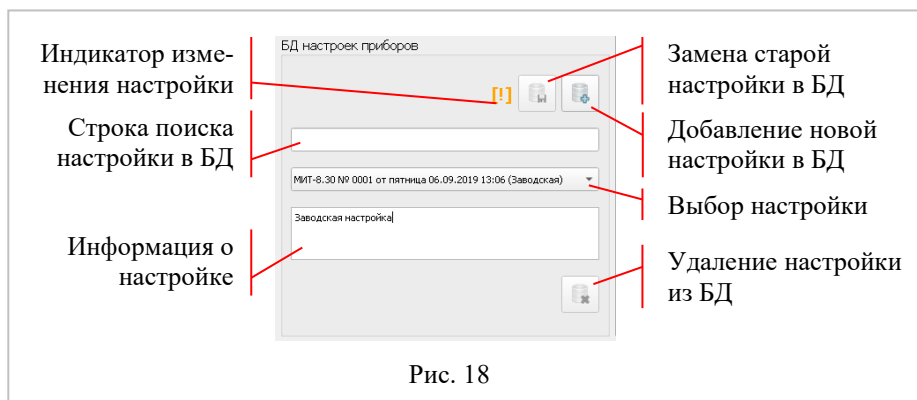
Назначение полей - «Порт», «Режим измерений», «Кол-во отображаемых каналов», «Время измерений», «Цифровой фильтр», «Динамик» - аналогичны описанным в п. 4.2.13.

В поле «Номер прибора» отображается серийный номер МИТ 8.30.

В поле «Имя прибора» отображается имя прибора – строка описания основного прибора (не более 16 символов). «Имя прибора» может быть изменено пользователем.



#### 4.2.14.2 «База данных с настройками», рис. 18



В программе реализована возможность сохранения в базу данных (БД) текущей настройки и загрузки из базы данных ранее сохраненных настроек прибора. При первом подключении прибора, программа автоматически сохраняет настройки с пометкой «Заводская настройка». Это позволяет в случае необходимости вернуться к заводским настройкам прибора.

Для чтения произвольной настройки из базы данных необходимо ввести поисковый запрос (например, номер прибора) в поле «Строка поиска настройки в БД». Из выпадающего списка в поле «Выбор настройки» выбрать нужную настройку. Для загрузки настройки в прибор (в окне «Расширенные настройки прибора») нажать на кнопку «Применение настроек».

Текущую настройку основного прибора можно сохранить в БД либо на место ранее считанной настройки при помощи кнопки «Замена старой настройки в БД», либо на новое место при помощи кнопки «Добавление новой настройки в БД». Для удобства дальнейшего использования настройки (перед сохранением) в поле «Информация о настройке» можно ввести текст с описанием текущей настройки.

Настройку, которая отображается в поле «Выбор настройки» можно удалить (за исключением заводской) при помощи кнопки «Удаление настройки из БД».

«Индикатор изменения настройки» указывает на изменение настройки относительно выбранной в поле «Выбор настройки».

4.2.14.3 Вкладки с настройками: «Каналы», «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)» и «Опоры»

4.2.14.3.1 Вкладка «Каналы», рис. 19

Назначения настроек канала: «Тип измерений», «Размерность», «Опорный резистор», «Компенсация холодного спая», «Измерительный ток» и «Округление» аналогичны описанным в п. 4.1.11.1.

При выборе настройки «Тип измерений» - «НСХ ТС», «НСХ ТС/3», «ИСХ ТС», «НСХ ТП», «ИСХ ТП», «ИЗМ.ПР.» - необходимо выбрать статическую характеристику преобразования в выпадающем меню.

Пункт меню «Количество каналов» - открывает меню выбора количества каналов прибора. Возможные варианты: «8», «16» и «32».

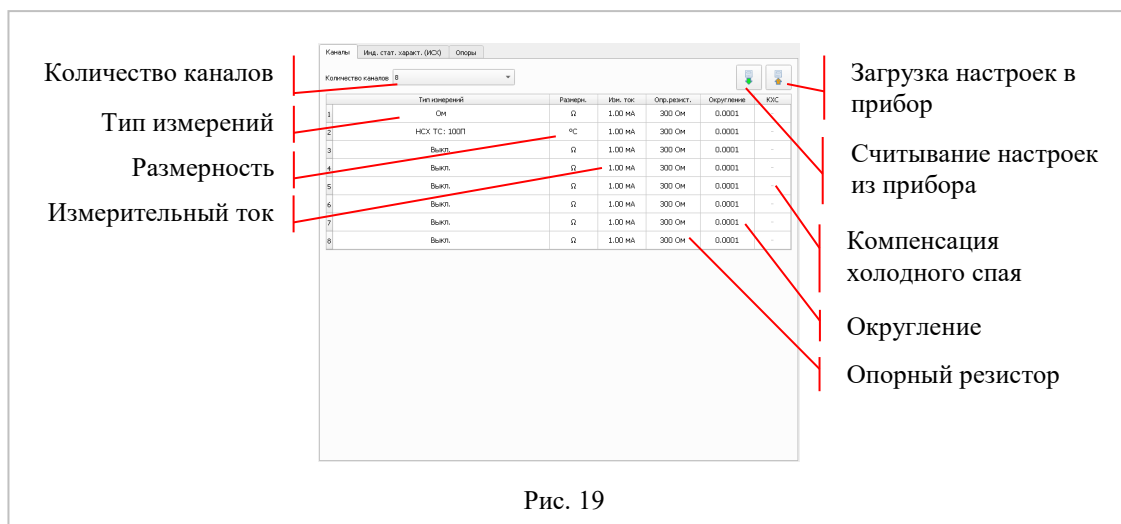


Рис. 19

«Загрузка настроек в прибор» - программирование настроек с вкладки «Каналы» и «Общие настройки» в прибор.

«Считывание настроек из прибора» - считывание настроек во вкладку «Каналы» из прибора.

4.2.14.3.2 Вкладка «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)», рис. 20

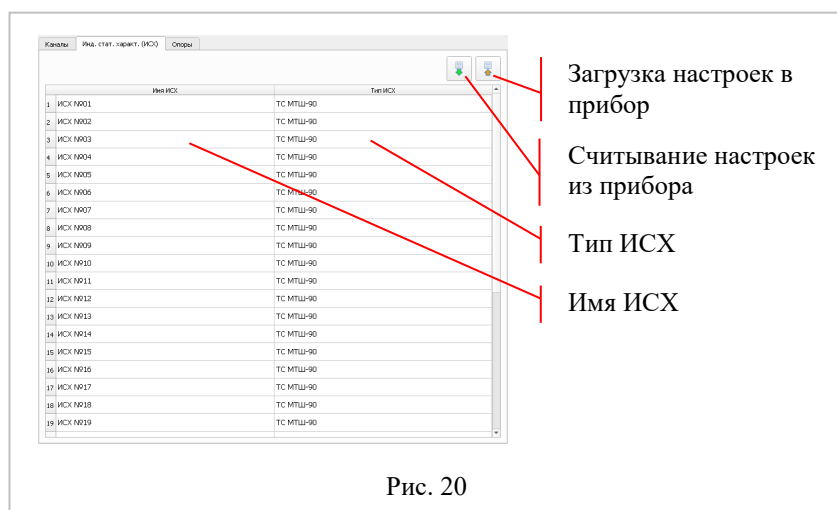


Рис. 20

Во вкладке отображается таблица с именами и типами ИСХ всех 32 индивидуальных статических характеристик.

«Имя ИСХ» - название ИСХ, которое отображается при выборе статических характеристик.

«Тип ИСХ» - возможные варианты: «ТС МТШ-90», «ТС КВД», «ТС ПОЛИНОМ», «ТС ТАБЛИЦА», «ТП ПОЛИНОМ», «ТП ТАБЛИЦА», «ИЗМ. ПР.» (п. 4.1.11.2).

«Загрузка настроек в прибор» - программирование настроек с вкладки «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)» и «Общие настройки» в прибор.

«Считывание настроек из прибора» - считывание настроек во вкладку «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)» из прибора.

При двойном нажатии мышкой по любой из ячеек таблицы откроется окно редактирования ИСХ, рис. 21. Номер ИСХ будет соответствовать номеру строки с выбранной ячейкой.

«Имя ИСХ» - название ИСХ, которое отображается при выборе статических характеристик (максимум 16 символов).

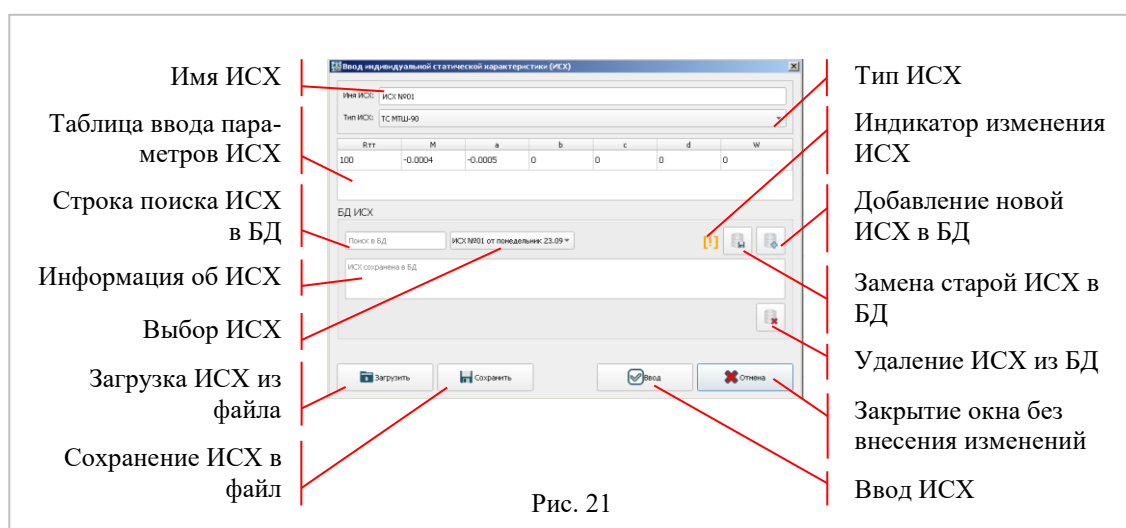
«Тип ИСХ» - выбор типа редактируемой ИСХ. Возможные варианты: «ТС МТШ-90», «ТС КВД», «ТС ПОЛИНОМ», «ТС ТАБЛИЦА», «ТП ПОЛИНОМ», «ТП ТАБЛИЦА», «ИЗМ. ПР.». В зависимости от выбранного «Типа ИСХ» будет отображаться требуемая «Таблица ввода параметров ИСХ». Параметры в таблицу вводятся по аналогии с п. 4.1.11.2.

Кнопки «Загрузить»/«Сохранить» позволяют считывать из файла ранее сохраненную ИСХ и сохранять редактируемую ИСХ в файл.

Кнопка «Ввод» закрывает текущее окно и переходит к вкладке «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)», рис. 20, с учетом отредактированной ИСХ.

Кнопка «Отмена» закрывает текущее окно и переходит к вкладке «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)», рис. 20, с оставлением старой ИСХ.

После редактирования всех необходимых ИСХ их необходимо загрузить в основной прибор при помощи кнопки «Загрузка настроек в прибор» во вкладке «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)».



В программе реализована возможность сохранения в базу данных (БД) редактируемой ИСХ и загрузки из базы данных ранее сохраненной ИСХ.

Для чтения произвольной ИСХ из базы данных необходимо ввести поисковый запрос в поле «Строка поиска ИСХ в БД». Из выпадающего списка в поле «Выбор ИСХ» выбрать нужную настройку. Для дальнейшей загрузки выбранной ИСХ в прибор нажать на кнопку «Ввод». Программа вернется к вкладке «Индивидуальные статические характеристики (ИСХ)», рис. 20. Далее нажать на кнопку «Загрузка настроек в прибор».

Редактируемую ИСХ можно сохранить в БД либо на место ранее считанной ИСХ при помощи кнопки «Замена старой ИСХ в БД», либо на новое место при помощи кнопки «Добавление новой ИСХ в БД». Для удобства дальнейшего использования ИСХ (перед сохранением) в поле «Информация о ИСХ» можно ввести текст с описанием текущей ИСХ.

ИСХ, которая отображается в поле «Выбор ИСХ», можно удалить при помощи кнопки «Удаление ИСХ из БД».

«Индикатор изменения ИСХ» указывает на изменение ИСХ относительно выбранной в поле «Выбор настройки».

#### 4.2.14.3.3 Вкладка «Опоры», рис. 22

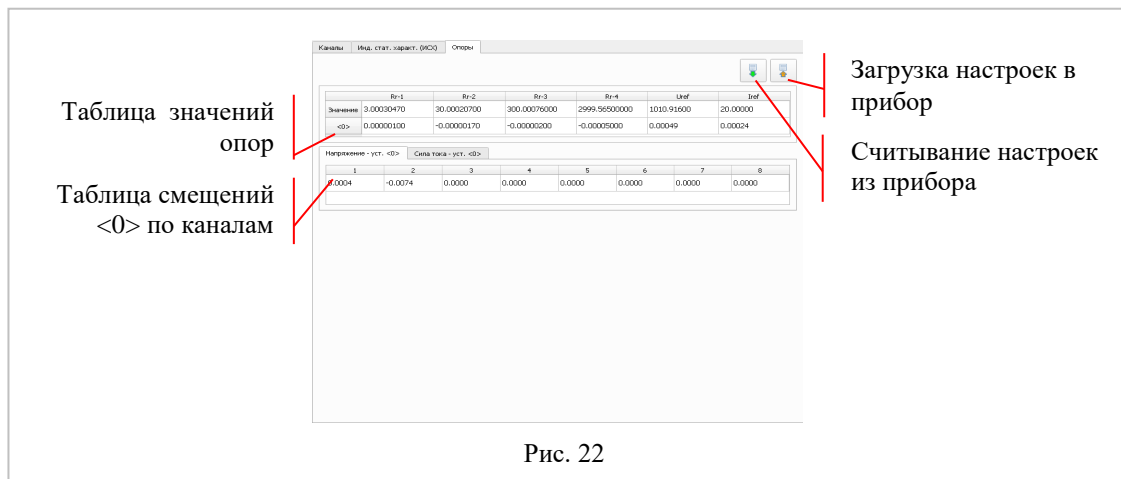
В строке «Значение» «Таблицы значений опор» отображаются значения встроенных опор: «Rr1»... «Rr4», «Uref» и «Iref».

В строке «<0>» «Таблицы значений опор» отображаются смещения «0» для каждой из опор.

В «Таблице смещений <0> по каналам» отображаются смещения нулей для каждого из каналов прибора при измерениях напряжения и силы тока.

Все настройки в «Таблице значений опор» и в «Таблице смещений <0> по каналам» могут быть отредактированы и загружены в основной прибор при помощи кнопки «Загрузка настроек в прибор». При попытке загрузки появится окно ввода пароля. Пароль при выпуске прибора – «0000» (четыре нуля). Пароль можно изменить перед загрузкой опор в прибор. Максимальное число символов – 8.

При помощи кнопки «Считывание настроек из прибора» можно считать значения всех опор из основного прибора в программу.



## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 5.1 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание прибора сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортировки, изложенных в данном руководстве, к устранению мелких неисправностей и периодической калибровке и поверке прибора.

### 5.2 Профилактические работы

Профилактические работы:

- внешний осмотр состояния прибора;
- проверка крепления органов управления, плавности их действия и четкости фиксации;
- проверка отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмассы;
- проверка состояния лакокрасочных покрытий;
- проверка комплектности прибора и исправности кабелей, прилагаемых к прибору.

### 5.3 Устранение мелких неисправностей

Ремонт соединительных кабелей.

Устранение неисправностей, требующих вскрытия прибора, производится на заводе-изготовителе.

### 5.4 Правила хранения

Приборы должны храниться в чистых сухих помещениях с температурой окружающей среды от +5 до +40 °С и относительной влажностью не более 80 % при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов, способных вызвать коррозию или иные повреждения.

### 5.5 Транспортирование

Местная транспортировка (например, переноска) может производиться в любом положении.

Погрузка, разгрузка и транспортирование прибора должны производиться в условиях, исключающих механические повреждения упаковки и прибора. Прибор обязательно должен находиться в заводской упаковке, которая обеспечивает его сохранность при транспортировании любым видом транспорта.

При повторной упаковке «Руководство по эксплуатации» должно быть вложено в укладочный ящик. Распаковка производится обычным образом и пояснений не требует.

## 6 КАЛИБРОВКА

Перед началом калибровки МИТ 8.30 должен быть прогрет в течение одного часа и подключен к компьютеру. Все меры электрического сопротивления, применяемые при калибровке, должны быть поверены в качестве эталона 1-го разряда и термостатированы<sup>7</sup>. Нормальный элемент, применяемый при калибровке, должен быть поверен в качестве эталона 2-го разряда и термостатирован. Меры электрического сопротивления подключаются к МИТ 8.30 при помощи шнура МИТШ-31.4.2. Нормальный элемент подключается к МИТ 8.30 при помощи шнуров МИТШ-32.2.2 или МИТШ-32.3.2.

<sup>7</sup> Допускается применение меры электрического сопротивления с номиналом 0,001 Ома, поверенной в качестве эталона 3-го разряда.



## 6.1 Калибровка опорного резистора Rr-1 (3 Ома)

При калибровке Rr-1 используются меры электрического сопротивления, номинальные значения которых равны 0,001 Ома и 1 Ом.

При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для первого канала:

- «Тип измерений» - «Ом»;
- «Опорный резистор» - «3» Ома;
- «Измерительный ток» - «10.0» мА.

Задать время измерений – 10 секунд. Включить цифровой фильтр.

## 6.1.1 Подключить меру электрического сопротивления 0,001 Ома к первому каналу.

Провести измерения в течение 5 минут. По графику на ПК определить среднее измеренное значение –  $R_{0,001И}$ . Рассчитать новое значение смещения нуля по формуле 1.

$$R_{\Delta 0} = R_{\Delta 0 \text{ СТ}} + R_{0,001} - R_{0,001И} \quad (1),$$

где

$R_{\Delta 0}$  – новое значение смещения нуля опорного резистора;

$R_{\Delta 0 \text{ СТ}}$  – старое значение смещения нуля опорного резистора;

$R_{0,001}$  – значение меры сопротивления из свидетельства о поверке;

$R_{0,001И}$  – среднее измеренное значение.

Ввести в прибор новые значения смещения нуля. Заново провести измерения меры электрического сопротивления 0,001 Ома в течение 5 минут. Разность между средним измеренным значением и значением меры сопротивления из свидетельства о поверке не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности прибора в течение 24 часов (таблицы 1 и 2). В противном случае калибровку нуля необходимо переделать.

6.1.2 В зависимости от калибруемого опорного резистора подключить меру электрического сопротивления - 1, 10, 100 или 1000 Ом - к первому каналу.

Провести измерения в течение 5 минут. По графику на ПК определить среднее измеренное значение –  $R_{И}$ . Рассчитать новое значение опорного резистора по формуле 2.

$$R = R_{\text{СТ}} \times R_{\text{СВ}} / R_{И} \quad (2),$$

где

$R$  – новое значение опорного резистора;

$R_{\text{СТ}}$  – старое значение опорного резистора;

$R_{\text{СВ}}$  – значение меры сопротивления из свидетельства о поверке;

$R_{И}$  - среднее измеренное значение.

Ввести в прибор новые значения опорного резистора. Заново провести измерения подключенной меры электрического сопротивления в течение 5 минут. Разность между средним измеренным значением и значением меры сопротивления из свидетельства о поверке не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности прибора в течение 24 часов (таблицы 1 и 2). В противном случае калибровку необходимо переделать.

## 6.2 Калибровка опорного резистора Rr-2 (30 Ома)

При калибровке Rr-2 используются меры электрического сопротивления, номинальные значения которых равны 0,001 Ома и 10 Ом.

При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для первого канала:

- «Тип измерений» - «Ом»;
- «Опорный резистор» - «30» Ом;
- «Измерительный ток» - «1.0» мА.

Задать время измерений – 10 секунд и режим измерения одного канала. Включить цифровой фильтр.

6.2.1 Повторить действия, изложенные в п. 6.1.1.

6.2.2 Повторить действия, изложенные в п. 6.1.2.

## 6.3 Калибровка опорного резистора Rr-3 (300 Ом)

При калибровке Rr-3 используются меры электрического сопротивления, номинальные значения которых равны 0,001 Ома и 100 Ом.

При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для первого канала:

- «Тип измерений» - «Ом»;
- «Опорный резистор» - «300» Ом;
- «Измерительный ток» - «1.0» мА.

Задать время измерений – 10 секунд. Включить цифровой фильтр.

6.3.1 Повторить действия изложенные в п. 6.1.1.

6.3.2 Повторить действия изложенные в п. 6.1.2.

#### 6.4 Калибровка опорного резистора Rr-4 (3000 Ом)

При калибровке Rr-4 используются меры электрического сопротивления, номинальные значения которых равны 0,001 Ома и 1000 Ом.

При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для первого канала:

- «Тип измерений» - «Ом»;

- «Опорный резистор» - «3000» Ом;

- «Измерительный ток» - «0.1» мА.

Задать время измерений – 10 секунд. Включить цифровой фильтр.

6.4.1 Повторить действия, изложенные в п. 6.1.1.

6.4.2 Повторить действия, изложенные в п. 6.1.2.

#### 6.5 Калибровка измерения напряжения

##### 6.5.1 Калибровка нуля

В МИТ 8.30 предусмотрена как общая для всех каналов, так и независимая для каждого из каналов настройка смещения нуля. Так как ввиду различных факторов влияния значения смещения нуля различны для каналов, то рекомендуется перед проведением ответственных измерений калибровать смещение нуля для каждого из используемых каналов.

6.5.1.1 При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для калибруемого канала:

- «Тип измерений» - «мВ»;

Задать время измерений – 10 секунд и режим измерения одного канала. Включить цифровой фильтр.

6.5.1.2 Подать на вход калибруемого канала нулевое напряжение. Для этого на шнуре МИТШ-32.2.2 или МИТШ-32.3.2 замкнуть между собой клеммы «+» и «-». Подсоединить разъем шнура к калибруемому каналу МИТ 8.30.

6.5.1.3 После проведения серии измерений на дисплее МИТ 8.30 появится виртуальная кнопка «>0<», нажатие на которую введет в прибор новое значение смещения нуля для текущего канала.

6.5.1.4 Убедиться, что прибор правильно измеряет нулевое напряжение (абсолютная величина измеренного значения не превышает предела допускаемой абсолютной погрешности прибора в течение 24 часов указанного в таблице 3). В противном случае повторить действия, описанные в п. 6.5.1.2 и п. 6.5.1.3.

6.5.1.5 Повторить действия, описанные в п. 6.5.1.1... п. 6.5.1.4 для каждого из используемых каналов.

##### 6.5.2 Калибровка значения опорного напряжения – Uref

6.5.2.1 При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для первого канала:

- «Тип измерений» - «мВ»;

Задать время измерений – 10 секунд и режим измерения одного канала. Включить цифровой фильтр.

6.5.2.2 Подключить нормальный элемент к первому каналу МИТ 8.30. Для этого, «+» на шнуре МИТШ-32.2.2 или МИТШ-32.3.2 подключить к «+» нормального элемента, «-» на шнуре подключить к «-» нормального элемента. Подсоединить разъем шнура к первому каналу МИТ 8.30.

6.5.2.3 Провести измерения в течение 5 минут. По графику на ПК определить среднее измеренное значение –  $U_{и}$ . Рассчитать новое значение опорного напряжения по формуле 3.

$$U_{ref} = U_{ст} \times U_{св} / U_{и} \quad (3),$$

где

$U_{ref}$  – новое значение опорного напряжения;

$U_{ст}$  – старое значение опорного напряжения;

$U_{св}$  – действительное значение напряжения нормального элемента из свидетельства о поверке;

$U_{и}$  - среднее измеренное значение.

Ввести в прибор новое значения опорного напряжения. Заново провести измерения подключенного нормального элемента в течение 5 минут. Разность между средним измеренным значением и действительным значением напряжения из свидетельства о поверке не должна превышать предела допускаемой абсолютной погрешности прибора в течение 24 часов (таблицы 1 и 2). В противном случае калибровку необходимо переделать.

#### 6.6 Калибровка измерения силы тока

Перед калибровкой измерения силы тока необходимо сделать калибровку опорного резистора Rr-1 (3 Ома) и калибровку измерения напряжения для требуемых каналов.

##### 6.6.1 Калибровка нуля

В МИТ 8.30 предусмотрена как общая для всех каналов, так и независимая для каждого из каналов настройка смещения нуля. Так как ввиду различных факторов влияния значения смещения нуля различны для каналов, то рекомендуется перед проведением ответственных измерений калибровать смещение нуля для каждого из используемых каналов.

6.6.1.1 При помощи клавиатуры прибора или управляющей программы установить для калибруемого канала:

- «Тип измерений» - «мА»;

Задать время измерений – 10 секунд и режим измерения одного канала. Включить цифровой фильтр.

6.6.1.2 Подать на вход калибруемого канала «нулевой ток». Для этого необходимо оставить калибруемый канал неподключенным.

6.6.1.3 После проведения серии измерений на дисплее МИТ 8.30 появится виртуальная кнопка «>0<», нажатие на которую введет в прибор новое значение смещения нуля для текущего канала.

6.6.1.4 Убедиться, что прибор правильно измеряет «нулевой ток» (абсолютная величина измеренного значения не превышает предела допускаемой абсолютной погрешности прибора в течение 24 часов указанного в таблице 4). В противном случае повторить действия, описанные в п. 6.6.1.2 и п. 6.6.1.3.

6.6.1.5 Повторить действия, описанные в п. 6.6.1.1... п. 6.6.1.4 для каждого из используемых каналов.

##### 6.6.2 Калибровка значения опорного тока – Iref

При хорошей калибровке опорного резистора Rr-1 (3 Ома) и калибровке измерения напряжения МИТ 8.30 должен правильно измерять силу тока при значении Iref, равном 20.0 мА.

## 7 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Поверка осуществляется по документу РТ-МП-7649-442-2020 «ГСИ. Измерители температуры многоканальные прецизионные МИТ 8.30. Методика поверки».

## 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие МИТ 8.30 требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается 12 месяцев со дня ввода МИТ 8.30 в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

## 9 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.30\_\_\_\_, заводской №\_\_\_\_, изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями ТУ 4211-183-56835627-2019 и признан пригодным для эксплуатации.

М.П.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.30\_\_\_\_, заводской №\_\_\_\_, упакован ООО «ИзТех» согласно требованиям ТУ 4211-183-56835627-2019.

Дата упаковки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

## 11 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае потери МИТ 8.30 работоспособности или снижении показателей, установленных в технических условиях, при условии соблюдения требований раздела «Гарантии изготовителя», потребитель оформляет рекламационный акт в установленном порядке и направляет его по адресу:

124460, Москва, к-460, а/я 56, ООО «ИзТех»,

т.: (495) 66-55-143,

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



## 13 ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А (Схемы подключения датчиков к разъему для подключения первичных преобразователей)

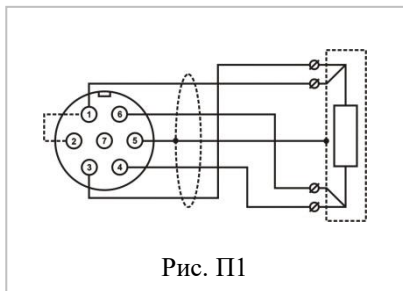


Рис. П1

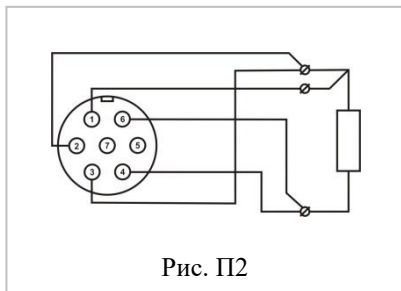


Рис. П2

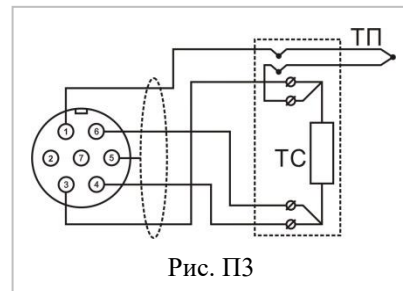


Рис. П3

Схема подключения ТС и мер электрического сопротивления к разъему для подключения первичных преобразователей по 4-х проводной схеме показана на рис. П1. Для уменьшения наводок экран соединительного провода и корпус меры (сигнальное заземление) могут быть подключены к 5 контакту разъема. Для поддержания мощности саморазогрева не измеряемых в данный момент времени эталонных ТС (ток разогрева - 1 мА) необходимо соединить контакты 1 и 2 разъема (показано пунктиром).

На рис. П2 показана схема подключения ТС к разъему для подключения первичных преобразователей по 3-х проводной схеме.

Схема подключения ТП с компенсацией холодного спая (КХС) показана на рис. П3. Необходимо обеспечить хороший тепловой контакт между компенсационным ТС и холодными спаями ТП. Для уменьшения погрешности измерения температуры полученный узел КХС желательно теплоизолировать, минимизируя влияние окружающей среды. Экран соединительного провода может быть подключен к 5 контакту разъема для подключения первичных преобразователей.

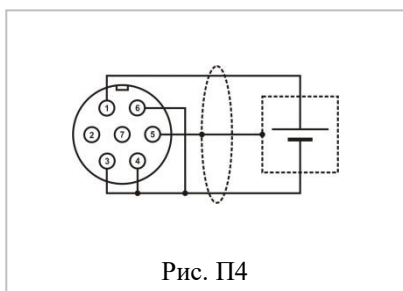


Рис. П4

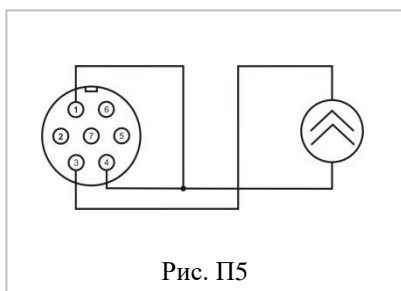


Рис. П5

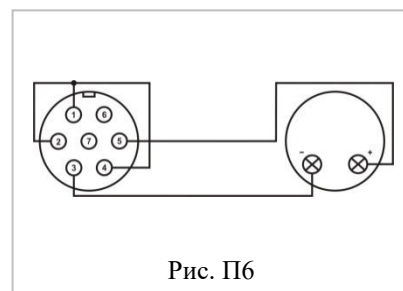


Рис. П6

Схема подключения источников постоянного напряжения: нормальных элементов, компараторов (калибраторов) напряжения, ТП без КХС показана на рис. П4. Для уменьшения наводок экран соединительного провода и сигнальное заземление источника постоянного напряжения могут быть подключены к 5 контакту разъема.

На рис. П5 показана схема подключения источников постоянного тока. Схема обеспечивает замыкание токовой цепи, даже если канал в данный момент не измеряется.

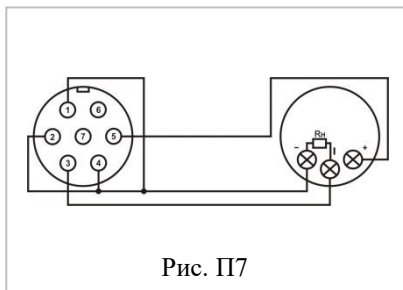


Рис. П7

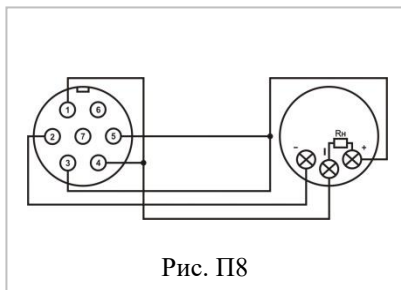


Рис. П8

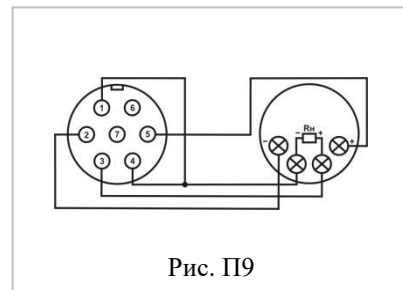
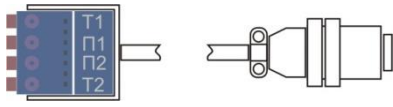
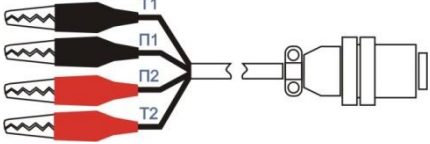
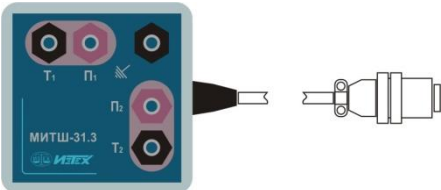
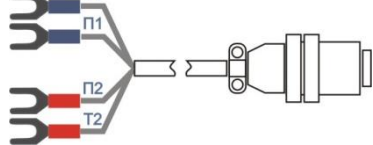
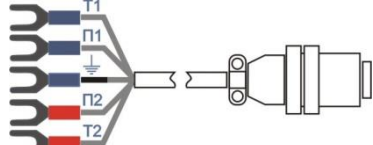
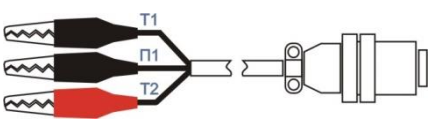
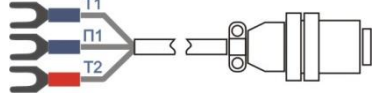
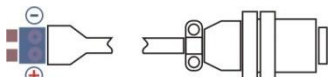
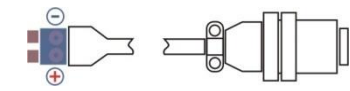

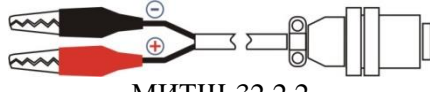
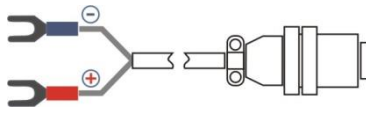
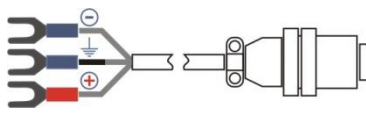
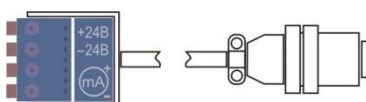
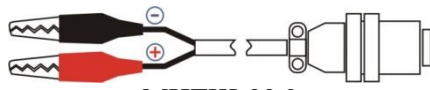
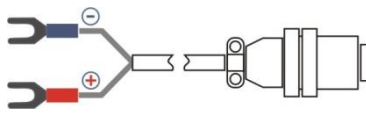


Рис. П9

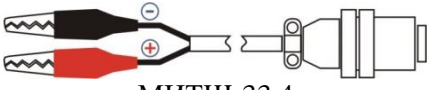
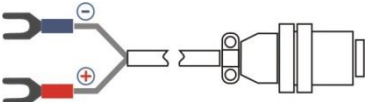




На рис. П6... П9 показаны схемы подключения различных типов измерительных преобразователей (ПИ). Все схемы обеспечивают непрерывное питание ПИ и замыкание токовой цепи (даже если канал в данный момент не измеряется). На рис. П6 показана двухпроводная схема – токовая петля. На рис. П7 и П8 показаны трехпроводные схемы с «минусовой» и «плюсовой» нагрузками соответственно. На рис. П9 показана схема с раздельными клеммами для питания ПИ и токового выхода.

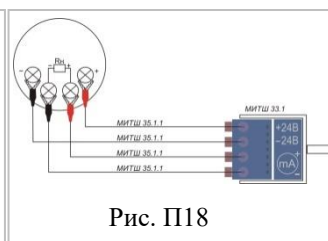
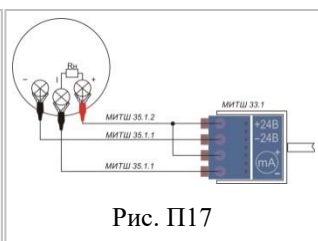
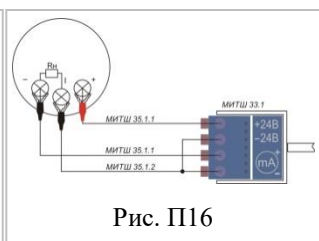
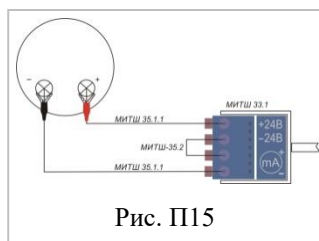
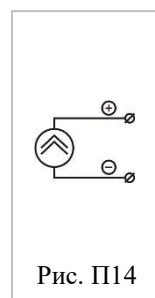
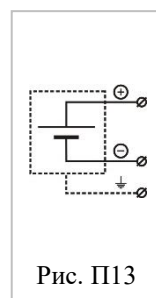
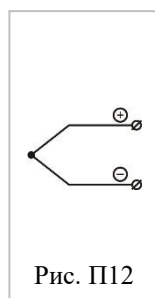
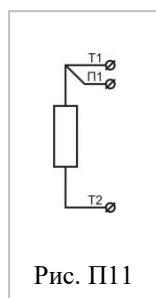
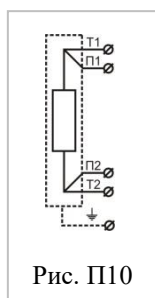
Приложение Б (Назначение шнуров МИТШ)

|   |  |
|---|--|
| <p>Шнур МИТШ-31.1 предназначен для подключения ТС и мер электрического сопротивления к МИТ 8.30 по 4-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 4-х контактных клеммник. Схема подключения показана на рис. П10.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-31.1</p>     |
| <p>Шнур МИТШ-31.2 предназначен для подключения ТС и мер электрического сопротивления к МИТ 8.30 по 4-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 4 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П10.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>   |  <p>МИТШ-31.2</p>     |
| <p>Шнур МИТШ-31.3 предназначен для подключения эталонных ТС к МИТ 8.30 по 4-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 5 завинчивающихся клемм. Схема подключения показана на рис. П10. Шнур обеспечивает поддержание мощности саморазогрева не измеряемых в данный момент времени эталонных ТС (ток разогрева - 1 мА).<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p> |  <p>МИТШ-31.3</p>     |
| <p>Шнур МИТШ-31.4.1 предназначен для подключения ТС и мер электрического сопротивления к МИТ 8.30 по 4-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 4 «U»-образных клеммы. Схема подключения показана на рис. П10.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-31.4.1</p>  |
| <p>Шнур МИТШ-31.4.2 предназначен для подключения мер электрического сопротивления к МИТ 8.30 по 4-х проводной схеме с возможностью экранирования корпуса меры и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 5 «U»-образных клемм. Схема подключения показана на рис. П10.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-31.4.2</p> |
| <p>Шнур МИТШ-31.5 предназначен для подключения ТС к МИТ 8.30 по 3-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 3 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П11.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-31.5</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-31.6 предназначен для подключения ТС к МИТ 8.30 по 3-х проводной схеме и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 3 «U»-образные клеммы. Схема подключения показана на рис. П11.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>   |  <p>МИТШ-31.6</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-32.1.1 предназначен для подключения ТП к МИТ 8.30 с компенсацией холодного спая и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2-х контактных клеммник. Схема подключения показана на рис. П12. В шнур встроен ТС класса «АА» и НСХ Pt 100.<br/>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-32.1.1</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Шнур МИТШ-32.1.2 предназначен для подключения: ТП к МИТ 8.30 без компенсации холодного спая, нормальных элементов, калибраторов (компараторов) напряжения и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей 2-х контактных клеммник. Схема подключения показана на рис. П13.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-32.1.2</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-32.2.1 предназначен для подключения ТП к МИТ 8.30 с компенсацией холодного спая и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П12. В шнур встроен ТС класса «АА» и НСХ Pt 100.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-32.2.1</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-32.2.2 предназначен для подключения: ТП к МИТ 8.30 без компенсации холодного спая, нормальных элементов, калибраторов (компараторов) напряжения и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П13.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-32.2.2</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-32.3.1 предназначен для подключения ТП к МИТ 8.30 с компенсацией холодного спая и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 «U»-образные клеммы. Схема подключения показана на рис. П12. В шнур встроен ТС класса «АА» и НСХ Pt 100.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>   |  <p>МИТШ-32.3.1</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-32.3.2 предназначен для подключения к МИТ 8.30 калибраторов (компараторов) напряжения и нормальных элементов. Шнур МИТШ-32.3.2 представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 3 «U»-образные клеммы. Схема подключения показана на рис. П13.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-32.3.2</p> |
| <p>Шнур МИТШ-33.1 предназначен для подключения к МИТ 8.30 различных типов измерительных преобразователей (ПИ) и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 4-х контактных клеммник. Схемы подключения показаны на рис. П15... П18. Все схемы обеспечивают непрерывное питание ПИ и замыкание токовой цепи (даже если канал в данный момент не измеряется).</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p> |  <p>МИТШ-33.1</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-33.2 предназначен для подключения к МИТ 8.30 источников постоянного тока и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П14. Шнур обеспечивает замыкание токовой цепи, даже если канал в данный момент не измеряется.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>  |  <p>МИТШ-33.2</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-33.3 предназначен для подключения к МИТ 8.30 источников постоянного тока и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 «U»-образные клеммы. Схема подключения показана на рис. П14. Шнур обеспечивает замыкание токовой цепи, даже если канал в данный момент не измеряется.</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>   |  <p>МИТШ-33.3</p>   |



|   |  |
|---|--|
| <p>Шнур МИТШ-33.4 предназначен для подключения к МИТ 8.30 измерительных преобразователей (ПИ) по двухпроводной схеме (токовая петля) и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 зажима типа «крокодил». Схема подключения показана на рис. П14. Шнур обеспечивает непрерывное питание ПИ и замыкание токовой цепи (даже если канал в данный момент не измеряется).</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p> |  <p>МИТШ-33.4</p>     |
| <p>Шнур МИТШ-33.5 предназначен для подключения к МИТ 8.30 измерительных преобразователей (ПИ) по двухпроводной схеме (токовая петля) и представляет собой переходник с разъема для подключения первичных преобразователей на 2 «U»-образные клеммы. Схема подключения показана на рис. П14. Шнур обеспечивает непрерывное питание ПИ и замыкание токовой цепи (даже если канал в данный момент не измеряется).</p> <p>Длина шнура – 1,5 м.</p>    |  <p>МИТШ-33.5</p>     |
| <p>Шнур МИТШ-34.1 предназначен для подключения к МИТ 8.30 датчиков, оснащённых разъемами «minidin6», которые используются в приборах: МИТ 2.05(М), МИТ 8.02, МИТ 8.03, МИТ 8.04, МИТ 8.10(М, М1) и МИТ 8.15.</p> <p>Длина шнура – 0,3 м.</p>  |  <p>МИТШ-34.1</p>      |
| <p>Шнур МИТШ-35.1.1 представляет собой провод, с одной стороны заканчивающийся зажимом типа «крокодил», с другой контактом для подключения к шнурам МИТШ-31.1 и МИТШ-33.1.</p> <p>Длина шнура – 0,3 м.</p>  |  <p>МИТШ-35.1.1</p>   |
| <p>Шнур МИТШ-35.1.2 представляет собой провод, с одной стороны заканчивающийся зажимом типа «крокодил», с другой двумя контактами для подключения к шнуру МИТШ-33.1.</p> <p>Длина шнура – 0,3 м.</p>  |  <p>МИТШ-35.1.2</p> |
| <p>Шнур МИТШ-35.2 представляет собой провод, с двух сторон заканчивающийся контактами для подключения к шнуру МИТШ-33.1.</p> <p>Длина шнура – 0,1 м.</p>  |  <p>МИТШ-35.2</p>   |



Приложение В (МТШ-90)

А.1 Градуировочная характеристика ТС должна быть определена в виде функции отклонения  $\Delta W(T)$  относительного сопротивления термометра  $W(T)$  от стандартной функции МТШ-90  $W_r(T)$ :

$$\Delta W(T) = W(T) - W_r(T).$$

Вид функции отклонения для различных диапазонов температуры указан в таблице П.1.

Таблица П.1

| Диапазон температуры, °С | $\Delta W(T)$   |
|--------------------------|---|
| <0,01                    | $M \cdot [W(T) - 1]$  |
| $\geq 0,01$              | $a \cdot [W(T) - 1] + b \cdot [W(T) - 1]^2 + c \cdot [W(T) - 1]^3 + d \cdot [W(T) - W_{(660,323^\circ\text{C})}]^2$ |

А.2 Вычисление температуры по градуировочной характеристике термометра

По результату измерения сопротивления термометра  $R(T)$  при температуре  $T$  прибор МИТ 8.20 рассчитывает:

$$W(T) = R(T) / R_{\text{ТТ}},$$

где  $W(T)$  – относительное сопротивление термометра при температуре  $T$ ;

$R(T)$  – сопротивление термометра при температуре  $T$ , Ом;

$T$  – измеряемая температура, К;

$R_{\text{ТТ}}$  – сопротивление термометра в тройной точке воды, Ом.

По формулам таблицы П.1 определяет  $\Delta W(T)$ , а затем рассчитывает  $W_r(T)$  по формуле:

$$W_r(T) = W(T) - \Delta W(T).$$

Далее рассчитывает температуру  $T$  по формулам:

$$T = 273,16 \cdot \left[ B_0 + \sum_{i=1}^{15} B_i \cdot \left( \frac{W_r(T)^{1/6} - 0,65}{0,35} \right)^i \right], \text{ при } W(T) < 1;$$

$$T = 273,15 + D_0 + \sum_{i=1}^9 D_i \cdot \left( \frac{W_r(T) - 2,64}{1,64} \right)^i, \text{ при } W(T) \geq 1.$$

Значения коэффициентов  $B_i$ ,  $D_i$  приведены в таблице П.2.

Таблица П.2

|     |              |    |            |
|-----|--------------|----|------------|
| B0  | 0.183324722  | D0 | 439.932854 |
| B1  | 0.240975303  | D1 | 472.418020 |
| B2  | 0.209108771  | D2 | 37.684494  |
| B3  | 0.190439972  | D3 | 7.472018   |
| B4  | 0.142648498  | D4 | 2.920828   |
| B5  | 0.077993465  | D5 | 0.005184   |
| B6  | 0.012475611  | D6 | -0.963864  |
| B7  | -0.032267127 | D7 | -0.188732  |
| B8  | -0.075291522 | D8 | 0.191203   |
| B9  | -0.056470670 | D9 | 0.049025   |
| B10 | 0.076201285  |    |            |
| B11 | 0.123893204  |    |            |
| B12 | -0.029201193 |    |            |
| B13 | -0.091173542 |    |            |
| B14 | 0.001317696  |    |            |
| B15 | 0.026025526  |    |            |

При необходимости рассчитанную температуру  $T$  переводит в °С по формуле:

$$t = T - 273,15,$$

где  $t$  – искомая температура в °С.

Приложение Г (Описание Каллендара-Ван Дюзена)

Формулы зависимости сопротивления платинового ТС от температуры имеют вид:

$$R_t = R_0 \cdot [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C \cdot (t - 100) \cdot t^3], \text{ при } t < 0 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$R_t = R_0 \cdot [1 + A \cdot t + B \cdot t^2], \text{ при } t \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C};$$

где  $R_t$  – сопротивление ТС при температуре  $t$ , Ом;

$R_0$  - сопротивление ТС при температуре  $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ , Ом;

$t$  – температура,  $^\circ\text{C}$ ;

$A, B, C$  - коэффициенты функции описания КВД.