

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ООО «ВИЛЬВА»

\_\_\_\_\_ А.И. Завадский  
\_\_\_\_\_ 2008 г.

**ПОРТАТИВНЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС  
ПОВЫШЕННОЙ ПОМЕХОЗАЩИЩЁННОСТИ  
МИК-300П**

Руководство по эксплуатации  
АСАЗ. 405228.001 РЭ

г. Санкт-Петербург

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 Введение .....	3
2 Описание и работа .....	3
2.1 Назначение изделия .....	3
2.2 Технические характеристики .....	4
2.3 Устройство и работа .....	5
2.3.1 Конструкция МИК-300П .....	5
2.3.2 Принцип действия .....	6
2.4 Маркировка .....	6
3 Использование изделия по назначению .....	7
3.1 Подготовка изделия к использованию .....	7
3.2 Использование изделия .....	8
4 Методика калибровки .....	8
5 Техническое обслуживание .....	13
6 Хранение .....	13
7 Транспортирование .....	13
Приложение А .....	14
Приложение Б .....	15
Приложение В .....	16
Приложение Г .....	17
Ссылочные нормативные документы .....	18
Лист регистрации изменений .....	19

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения портативного многоканального автоматизированного измерительного комплекса повышенной помехозащищённости МИК-300П и правильной его эксплуатации специалистами, имеющими соответствующую квалификацию.

РЭ содержит сведения о составе, конструкции, принципе действия, характеристиках МИК-300П и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделия.

2.1.1 МИК-300П предназначен для преобразования термо-ЭДС (ТЭДС) термопар (ТП), обладающих индивидуальными статическими характеристиками, в цифровой код, пропорциональный входному измеряемому сигналу, передачи кода по проводной или беспроводной линии связи на удалённый терминал (компьютер), расчёта температуры по измеренным сигналам и отображения результатов измерений на мониторе компьютера.

МИК-300П может применяться как в стационарном, так и в переносном варианте, с возможностью работы в режиме измерения температуры с помощью термопар, или в режиме калибровки (определения индивидуальных статических характеристик) термопар с учётом температуры их холодного спая, измеряемой с помощью термопреобразователя сопротивления (ТС).

По запросу пользователя МИК-300П обеспечивает контроль обрыва термопар.

2.1.2 В состав МИК-300П входят:

- блок измерения БИ-300П – 1 шт.;
- портативный персональный компьютер (ПК) Toshiba A135-S4487 с предустановленной операционной системой Windows XP и «Программой регистрации данных МИК-300П» – 1 шт.;
- адаптер интерфейса UPort 1250I – 1 шт.;
- радиомодемы:
  - XBee-PRO PKG-R™ RS-232 RF Modem (встроен в БИ-300П) – 1 шт.;
  - XBee-PRO PKG-U™ USB RF Modem – 1 шт.;
- кабель CAVEL LAN 541 – 300 м, в боксе – 1 шт.

Более подробно изучить составные части МИК-300П (кроме блока измерения БИ-300П) можно ознакомившись с технической документацией, входящей в комплект их поставки.

Исчерпывающая информация по блоку измерения БИ-300П приводится в настоящем РЭ.

2.1.3 В соответствии с ГОСТ 13384 БИ-300П является:

- по числу преобразуемых входных сигналов - многоканальным, содержит 300 каналов для ТП и 10 каналов для ТС;
- по зависимости выходного сигнала от входного сигнала – с линейной зависимостью;
- по связи между входными и выходными цепями – без гальванической связи;
- по степени защищённости от электрических помех – повышенной помехозащищённости.

2.1.4 В соответствии с ГОСТ 12997 БИ-300П относится:

- по устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации к группе исполнения С3 с диапазоном температуры окружающего воздуха от -10 до

+50°C и верхним значением относительной влажности 95% при +35°C и более низких температурах без конденсации влаги;

- по устойчивости к воздействию атмосферного давления к группе Р1 с диапазоном от 84 до 106,7 кПа;
- по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций к группе N2 с диапазоном частот от 10 до 55Гц и амплитудой смещения 0,35 мм.

2.1.5 По ГОСТ 14254 степень защиты корпуса БИ-300П от попадания внутрь твёрдых тел, пыли и воды соответствует маркировке IP30\* (имеет защиту от проникновения внешних твёрдых предметов диаметром  $\geq 2,5$  мм и не имеет защиты от проникновения воды).

## **2.2 Технические характеристики.**

2.2.1 Основные нормируемые метрологические характеристики.

2.2.1.1 БИ-300П соответствует классу точности 0,15\*\*.

2.2.1.2 Предел допускаемой основной погрешности каналов измерения БИ-300П равен  $\pm 0,15\%$ .

2.2.1.3 Время установления рабочего режима БИ-300П (предварительный прогрев) равен 30 минутам.

2.2.1.4 Время установления выходного сигнала каналов БИ-300П (время, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности) равен 10,0 с.

2.2.1.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности каналов измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C равен  $\pm 0,05\%$ .

2.2.1.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности каналов измерения, вызванной воздействием переменных магнитных полей сетевой частоты напряжённостью до 400 А/м равен  $\pm 0,05\%$ .

2.2.1.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности каналов измерения, вызванной влиянием помехи нормального (последовательного) вида напряжением 300 мВ переменного тока сетевой частоты равен  $\pm 0,05\%$ .

2.2.1.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности каналов измерения, вызванной влиянием помехи общего вида (продольная помеха) напряжением 100 В переменного тока сетевой частоты равен  $\pm 0,05\%$ .

2.2.1.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности каналов преобразования ТЭДС, вызванной изменением температуры свободных концов термопар во всём диапазоне рабочих температур равен  $\pm 2^\circ\text{C}$ .

2.2.2 Входными сигналами для БИ-300П являются:

- выходной сигнал термопар, обладающих как стандартными (ХК), так и индивидуальными (медь-константан) статическими характеристиками с уровнем, соответствующим диапазону измеряемых температур от 0 до 300°C;
- выходной сигнал от термосопротивлений с НСХ Pt100 и уровнем, соответствующим диапазону измеряемых температур от 0 до 300°C.

В условиях предприятия-изготовителя БИ-300П возможно перепрограммирование типа НСХ и диапазонов температур измеряемых с помощью ТП и ТС.

2.2.3 Входные измеряемые сигналы в мВ и Ом, а также соответствующие им измеряемые температуры регистрируются и отображаются в виде таблиц и графиков на компьютере с помощью «Программы регистрации данных МИК-300П».

2.2.4 Питание МИК-300П должно осуществляться от сети однофазного переменного тока частотой 50 или 60 Гц и номинальным напряжением 220В.

Допускаемое отклонение напряжения питания переменного тока от номинального значения :  $\pm 20$  В, частоты:  $\pm 3$  Гц.

\* *Дополнительная защита БИ обеспечивается при необходимости установкой внешнего кожуха на месте применения.*

\*\* *Класс точности приведён в соответствии с выбранными эталонными средствами измерения и точностью используемых первичных преобразователей.*

2.2.5 Мощность, потребляемая МИК-300П, не превышает 230 ВА.

2.2.6 В транспортной таре МИК-300П выдерживает воздействия температуры окружающего воздуха от -55 до 70°C и относительной влажности до 100% (при 40°C), без конденсации влаги.

2.2.7 Все входные цепи каналов измерения БИ-300П имеют полную гальваническую развязку между собой, между входными и выходными цепями (RS-485), между входными (выходными) цепями и цепями питания.

2.2.8 Изоляция гальванически не связанных между собой цепей БИ-300П выдерживает в течение одной минуты в нормальных условиях действие испытательного напряжения 1500В синусоидальной формы сетевой частоты.

2.2.9 Электрическое сопротивление изоляции гальванически не связанных цепей во всех рабочих условиях применения составляет не менее 1МОм.

2.2.10 Длина проводной (беспроводной) линии связи от БИ-300П до компьютера должна быть не более 300м.

2.2.11 Каналы измерения БИ-300П выдерживают перегрузку по входному сигналу на 50%, превышающему его максимальное значение (соответствующее 300°C).

2.2.12 Каналы измерения БИ-300П выдерживают без повреждений в течение длительного времени разрыв и короткое замыкание входных цепей.

2.2.13 Для подключения к БИ-300П должны использоваться разъёмы (вилки) типа:

- DSUB 37 конт. – для ТП;
- DSUB 9 конт.– для ТС

и кабель типа CAVEL LAN 541 (линия RS-485 к компьютеру).

Схема подключения внешних цепей БИ-300П приведена в Приложении А.

2.2.14 В МИК-300П реализована программная компенсация ТЭДС свободных концов термопар.

2.2.15 Габаритные размеры БИ-300П не превышают (без учёта ручки для переноски и ножек) 470мм × 280мм × 331мм.

2.2.16 Масса МИК-300П не превышает 15 кг без кабеля и 31 кг – с кабелем.

2.2.17 МИК-300П относится к ремонтируемому, восстанавливаемому изделиям.

2.2.18 Средняя наработка МИК-300П на отказ составляет 30000 часов.

2.2.19 Средний срок службы МИК-300П составляет 12 лет.

## **2.3 Устройство и работа.**

### **2.3.1 Конструкция МИК-300П.**

2.3.1.1 Внешний вид МИК-300П приведён на фотографии в Приложении Б.

Конструктивно БИ-300П состоит из 10 модулей измерения температуры МИТ31. В свою очередь МИТ31 содержит 30 каналов измерения ТЭДС термопар и 1 канал измерения температуры свободных концов термопар (ХС) с помощью ТС (Pt100). Кроме измерения ХС канал ТС благодаря широкому диапазону измерения температуры (до 300°C) можно использовать для калибровки ТП.

В состав БИ-300П входят также блок питания и радиомодем с антенной.

2.3.1.2 На лицевой панели БИ-300П (см. фото в Приложении В) размещаются разъёмы для подключения 300 ТП и 10 ТС, разъём для подключения интерфейсного кабеля, тумблер включения питания и переключатель канала информационного обмена (КИО). В положении (–) переключатель подключает внутреннюю шину БИ-300П интерфейса RS-485 к персональному компьютеру через интерфейсный кабель и адаптер интерфейса RS-485/USB. В положении (=) переключатель обеспечивает подключение внутренней шины RS-485 через адаптер RS-485/RS-232 к радиомодему, осуществляющему связь с компьютером по радиоканалу через второй модем с интерфейсом USB.

2.3.1.3 В целях безопасности корпус БИ-300П соединён с клеммой заземления вилки питания ~ 220В.

### 2.3.2 Принцип действия.

2.3.2.1 В каналах измерения БИ-300П осуществляется высокоточное преобразование выходного сигнала первичного преобразователя (ТП или ТС) с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), встроенного в микроконтроллер (МК).

Для обеспечения высокого уровня подавления помех нормального вида на входе АЦП установлен высокоэффективный аналоговый фильтр.

Выходной сигнал МК в виде кода, пропорционального измеренному с помощью АЦП напряжению в милливольтках или сопротивлению в Омах, по последовательному каналу, через драйвер с гальваноразвязкой, обеспечивающей эффективное подавление продольной помехи, по шине RS-485 и через соответствующие адаптеры поступает в персональный компьютер.

2.3.2.2 Применённая в БИ-300П система подавления помех обеспечивает выполнение требований РД 153-34.1-35.127-2002, разработанных РАО «ЕЭС РОССИИ».

2.3.2.3 В ПК осуществляется преобразование поступающего из БИ-300П кода, пропорционального входному измеренному сигналу, в код, пропорциональный температуре, с учётом температуры ХС и нелинейностей характеристик ТП и ТС.

2.3.3 Установленное на ПК программное обеспечение (ПО) представляет собой комплекс программ под названием «Программа регистрации данных МИК-300П», выполняющий следующие основные функции:

- начальную настройку конфигурации системы измерения (типы ТП, их объединение в группы, распайку по разъёмам, место установки, длительность цикла измерений и др.);
- ввод аппроксимирующих полиномов для ТП;
- регистрацию информации получаемой по каналу обмена;
- отображение измеряемой температуры в абсолютных величинах и превышений в виде таблиц и графиков, в том числе и их совмещение на одном экране;
- вычисление и отображение скорости изменения температуры;
- управление режимом включения/отключения ХС и способом его расчёта;
- ввод графической информации;
- контроль обрыва цепей ТП и ТС и др.

Подробно информация о комплексе ПО для МИК-300П изложена в «Руководстве пользователя» (РП).

2.3.4 На ПК установлена лицензионная операционная система Windows XP с драйверами используемых внешних устройств. При разработке «Программы регистрации данных МИК-300П» использовалась только среда программирования не требующая лицензирования.

2.3.5 Для обеспечения антивирусной безопасности результаты испытаний должны переписываться на CD с одноразовой записью и только через них переноситься на др. ПК.

Данное требование обусловлено невозможностью функционирования антивирусных программ в реальном масштабе времени одновременно с программой регистрации.

2.3.6 Для исключения несанкционированного доступа к программе регистрации на ПК рекомендуется устанавливать пароль.

2.3.7 Контроль обрыва цепей ТП и ТС осуществляется автоматически при включении питания БИ-300П и ПК.

В том случае, если до включения питания оказался не подключенным канал обмена RS-485, то контроль необходимо включить вручную после подключения RS-485, в соответствии с указаниями РП.

2.3.8 В РП содержится вся необходимая информация для использования МИК-300П в режиме калибровки индивидуальных характеристик ТП (вспомогательная функция МИК-300П).

### 2.4 Маркировка.

2.4.1 Каждая из составных частей МИК-300П в соответствии с п. 2.1.2 настоящего РЭ имеет свою фирменную маркировку изготовителя.

2.4.2 Маркировка БИ-300П нанесена на фирменный ярлык (табличку), прикреплённую к боковой поверхности устройства. Маркировка на ярлыке содержит:

- наименование устройства;
- название предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

2.4.3 Маркировка лицевой панели БИ-300П (Приложение В) содержит информацию о наименовании модулей, входящих в состав блока, обозначении разъёмов и назначении органов управления (переключателей).

### **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

#### **3.1 Подготовка изделия к использованию.**

3.1.1 Указания мер безопасности.

3.1.1.1 При эксплуатации МИК-300П необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.2.007.0, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и требования «Правил устройства электроустановок», утверждённых Госэнергонадзором.

3.1.1.2 Эксплуатация МИК-300П допускается только при наличии инструкции по технике безопасности, утверждённой руководителем предприятия-потребителя и учитывающей особенности применения МИК-300П в конкретном технологическом процессе.

3.1.1.3 Схема подключения питания БИ-300П должна обеспечивать надёжное заземление корпуса блока через клемму заземления сетевой вилки.

3.1.1.4 Подключение и отключение всех внешних кабелей к разъёмам БИ-300П, а также монтаж и демонтаж первичных преобразователей (ТП и ТС) должно осуществляться при выключенном питании БИ-300П.

3.1.2 Эксплуатационные ограничения.

3.1.2.1 Эксплуатация МИК-300П должна производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование, изучившими техническую документацию на него и допущенными распоряжением администрации предприятия к работе с МИК-300П.

3.1.2.2 Не допускается применение МИК-300П в режимах и условиях, не оговоренных в технической документации на него.

3.1.2.3 Не допускается попадание на входы:

- разъёмов X1 ... X30 напряжения более 320 мВ;
- разъёма X31 (RS) напряжения более 10 В.

3.1.2.4 Не допускается подача на МИК-300П питающего напряжения более 240 В.

3.1.3 Внешний осмотр.

3.1.3.1 В процессе эксплуатации МИК-300П должен подвергаться систематическому внешнему осмотру перед включением в работу.

3.1.3.2 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- комплектность МИК-300П;
- отсутствие механических повреждений на корпусах составных частей МИК-300П;
- отсутствие обрывов и повреждений во всех внешних кабелях;
- наличие заземления БИ-300П;
- наличие защитного кожуха для БИ-300П (при необходимости).

3.1.4 Монтаж изделия.

3.1.4.1 Персональный компьютер, адаптер интерфейса и радиомодем должны располагаться на рабочем столе площадью не менее 1,5 м<sup>2</sup>. На расстоянии не более 1 м от стола должны располагаться розетки для питания оборудования (~ 220 В) в количестве не менее 3 шт.

3.1.4.2 Подключение адаптера интерфейса или радиомодема к компьютеру должно осуществляться к порту USB в соответствии с технической документацией на оборудование.

3.1.4.3 Подключение кабеля (линия RS-485) к соответствующему разъёму адаптера интерфейса должно производиться до включения питания адаптера.

3.1.4.4 Подключение кабеля (линия RS-485) к БИ-300П должно производиться к разъёму с маркировкой X31 (RS) до включения питания БИ-300П.

3.1.4.5 Подключение всех первичных преобразователей (ТП к разъёмам с маркировкой X1 ... X20 и ТС к разъёмам с маркировкой X21 ... X30) должно производиться до включения питания БИ-300П.

3.1.4.6 Прокладка и разделка кабелей должны отвечать всем требованиям действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

### 3.2 Использование изделия.

3.2.1 После выполнения необходимых соединений в соответствии с п. 3.1.4 включить МИК-300П в работу путём подачи питающего напряжения на все его составные части.

3.2.2 В программе регистрации выполнить необходимые настройки в соответствии с РП.

## 4 МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ

Калибровку проводят органы Государственной метрологической службы или метрологическая служба потребителя, имеющая право поверки (калибровки).

Интервал между калибровками – 3 года.

### 4.1 Операции и средства калибровки.

При проведении калибровки должны выполняться операции и применяться эталонные средства измерений, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта МК	Эталонные средства измерений и их технические характеристики
1	Внешний осмотр, проверка комплектности.	4.4.1	Визуально.
2	Опробование.	4.4.2	Калибратор TRX-ИИР.
3	Определение основной приведённой погрешности преобразования.	4.4.3	Калибратор TRX-ИИР в режиме работы источника эталонных напряжений постоянного тока в диапазоне -10мВ ... +100мВ (погрешность $\pm 0,015\%$ ).
4	Определение дополнительной абсолютной погрешности преобразования, вызванной изменением термо-ЭДС свободных концов.	4.4.4	Калибратор TRX-ИИР в режиме работы воспроизведение сигнала термопар по заданной температуре (погрешность $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) с учётом компенсации холодного спая по внешнему термометру сопротивления Pt100 класса А.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** допускается применение других эталонных средств измерений с техническими характеристиками не хуже указанных выше.

### 4.2 Требования безопасности.

При проведении калибровки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»,



утверждёнными Госэнергонадзором в 1986г.; ПУЭ изд. 6, указаниями по технике безопасности, приведёнными в эксплуатационной документации на используемое при поверке оборудование.

#### 4.3 Условия калибровки и подготовка к ней.

4.3.1 При проведении калибровки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 15 ... 25°C;
- атмосферное давление 84 ... 106,7 кПа;
- относительная влажность окружающего воздуха 30 ... 80%;
- напряжение питания МИК-300П и оборудования 210 ... 230 В, (50 ± 5)Гц.

4.3.2 Перед проведением калибровки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия действующих свидетельств о поверке эталонных средств измерений;
- МИК-300П должен быть выдержан в нормальных условиях (п.4.3.1) в выключенном состоянии не менее двух часов;
- контроль параметров МИК-300П должен производиться по истечении 10 минут после его включения.

#### 4.4 Проведение калибровки.

##### 4.4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса МИК-300П следующим требованиям:

- наличие комплекта эксплуатационной документации на МИК-300П;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на всех составных частях комплекса МИК-300П не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

##### 4.4.2 Опробование.

4.4.2.1 Комплекс МИК-300П включается в работу подключением всех его составных частей к источнику питания.

4.4.2.2 Подавая на входы термодатчика блока БИ-300П не менее трёх различных значений напряжения постоянного тока в мВ в диапазоне, соответствующем 20 ... 80 % измеряемой температуры, убедиться, что выходной сигнал БИ-300П, отображаемый на мониторе компьютера не выходит за рабочий диапазон измеряемой температуры (0 ... 300 °С).

4.4.2.3 Убедиться, что отображаемая на мониторе компьютера температура холодного спая, измеряемая с помощью термосопротивления подключенного к соответствующему входу БИ-300П, находится в пределах 10 ... 30°C.

4.4.3 Определение основной приведённой погрешности преобразования производится для каналов ТП в точках, приведённых в таблице 2.

Таблица 2

Тип НСХ термодатчики по ГОСТ Р 50431	Поверяемые точки		Предел допускаемых значений	
	Температура, °С	Напряжение, мВ	Температура, °С	
			нижний	верхний
ХК (L)	0	0	-0,45	0,45
	60	3,998	59,55	60,45
	120	8,342	119,55	120,45
	180	12,964	179,55	180,45
	240	17,812	239,55	240,45
	300	22,839	299,55	300,45

Отключив предварительно в «Программе регистрации данных МИК-300П» (таблица настроек, копия экрана №1 Приложения Г) компенсацию холодного спая, собирают схему, изображённую на рис.1, соблюдая полярность подключения калибратора и каналов измерения БИ-300П. При этом выходной сигнал калибратора подаётся одновременно на 15 (30) входов первого модуля блока БИ-300П, для чего используются ответные части разъёмов X1 и X2, в которых запараллелены контакты с 1 по 15 (подключаются к плюсовой клемме выхода калибратора) и с 20 по 34 (подключаются к минусовой клемме выхода калибратора).

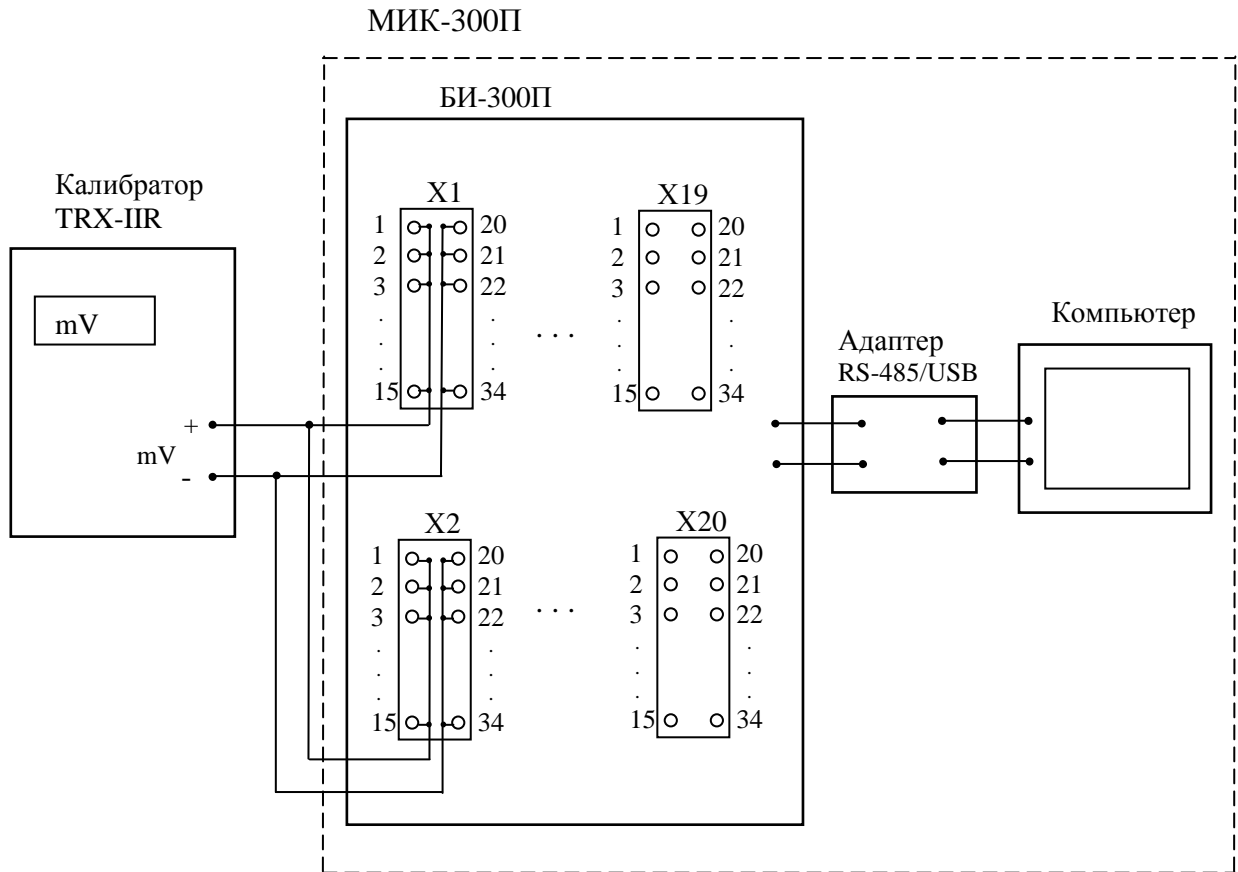


Рис. 1. Схема для определения основной приведённой погрешности преобразования

Для каждой поверяемой точки выполняют операции, указанные ниже.

4.4.3.1 Устанавливают на выходе калибратора значение напряжения, равное значению в очередной поверяемой точке.

4.4.3.2 Регистрируют по таблице вывода параметров (копия экрана №3 Приложения Г) измеренные значения (считываются с экрана монитора компьютера) температуры по каждому из 15 (30) каналов.

4.4.3.3 Результат считается положительным, если измеренные значения находятся в пределах допускаемых значений, указанных в таблице 2.

4.4.3.4 Если условие п.4.4.3.3 не выполняется хотя бы в одной поверяемой точке, то соответствующий канал измерения бракуется.

4.4.3.5 Перестыковывая ответные части с разъёмов X1 и X2 последовательно на 9 остальных модулей, для каждого из них повторяют п. 4.4.3.1- п. 4.4.3.4.

4.4.4 Определение дополнительной абсолютной погрешности преобразования, вызванной изменением термо-ЭДС свободных концов термопар, производят в указанной ниже последовательности.

4.4.4.1 Собирают схему, изображённую на рис.2, соблюдая полярность подключения калибратора и каналов измерения БИ-300П.

4.4.4.2 Устанавливают калибратору режим воспроизведения сигнала термопары по заданной температуре без учёта компенсации холодного спая.

4.4.4.3 Подают на входы первого модуля (разъёмы X1 и X2) сигнал с калибратора, соответствующий 180°C для термопары типа ХК (L).

4.4.4.4 Регистрируют максимальное из 15 (30) измеренных (по экрану монитора) значений температуры  $T_1$ .

4.4.4.5 Подключают в «Программе регистрации данных МИК-300П» (таблица настроек, копия экрана №2 Приложения Г) компенсацию холодного спая.

4.4.4.6 Устанавливают калибратору режим воспроизведения сигнала термопары по заданной температуре с учётом включения компенсации холодного спая по внешнему термометру сопротивления Pt100(Rtэт), находящемуся в тепловом контакте (касание корпусов) с термометром сопротивления Rt хс НСХ термометров сопротивления по ГОСТ 6651.

4.4.4.7 Подают на входы первого модуля сигнал с калибратора, соответствующий 180°C (тип термопары – ХК (L)).

4.4.4.8 Выдерживают МИК-300П и калибратор во включенном состоянии в течение 30 минут.

4.4.4.9 Регистрируют минимальное из 15 (30) измеренных значений температуры  $T_2$ .

4.4.4.10 Определяют абсолютную погрешность первого модуля БИП-300П, вызванную изменением температуры холодного спая по формуле:  $\Delta T_{хс} = T_1 - T_2$ .

4.4.4.11 Результат считается положительным, если найденное по п. 4.4.4.10 значение удовлетворяет неравенству  $|\Delta T_{хс}| \leq 2^\circ\text{C}$ .

4.4.4.12 Перестыковывая ответные части с разъёмов первого модуля (X1, X2, X21) последовательно на 9 остальных модулей, для каждого из них повторяют п.п. 4.4.4.2- 4.4.4.10.

4.5 Оформление результатов калибровки.

4.5.1 При положительных результатах первичной калибровки на МИК-300П выдаётся сертификат о калибровке установленной формы.

4.5.2 При положительных результатах периодических калибровок отделом метрологии делается отметка в паспорте МИК-300П.

4.5.3 При отрицательных результатах калибровки комплекс МИК-300П должен быть направлен изготовителю для ремонта. После выполнения ремонта калибровка должна быть выполнена повторно.

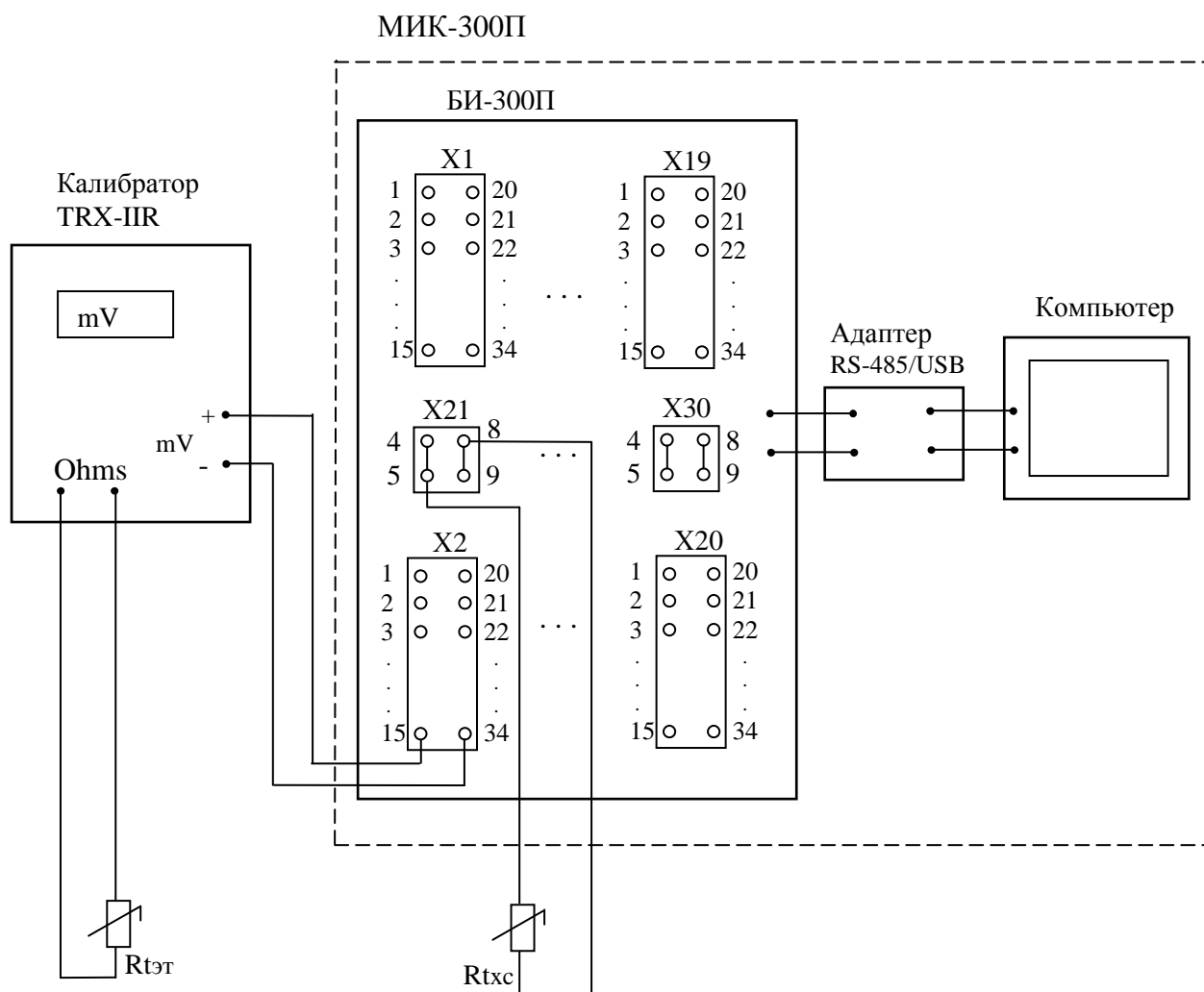


Рис. 2. Схема определения дополнительной погрешности преобразования от изменения термо-ЭДС свободных концов термопары.

## 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание МИК-300П сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем РЭ, профилактическим осмотрам, периодической калибровке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся не реже одного раз в год и включают:

а) внешний осмотр;

б) опробование;

в) определение дополнительной абсолютной погрешности преобразования, вызванной изменением ТЭДС свободных концов термопар.

Проверку по пунктам а), б) и в) проводят в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

5.3 Периодическую калибровку МИК-300П производят один раз в три года в соответствии с указаниями, изложенными в разделе 4 настоящего РЭ.

5.4 В случае если в МИК-300П обнаружены неисправности при профилактическом осмотре, или если он не прошёл периодическую калибровку, то МИК-300П подлежит текущему ремонту.

Гарантийный ремонт МИК-300П производится в соответствии с гарантийными обязательствами.

Послегарантийный ремонт БИ-300П производится ООО «Вильва» по отдельному договору.

Ремонт составных частей МИК-300П др. производителей осуществляется в сервис-центрах по принадлежности, либо, в случае невозможности ремонта, оборудование заменяется на новое.

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Хранение МИК-300П в промежутках между применениями должно осуществляться в приспособленных для этого отапливаемых помещениях. В воздухе помещения не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 МИК-300П следует хранить на стеллажах, в виде, закрытом от проникновения и внутреннего накопления пыли. Персональный компьютер, адаптер интерфейса и радиомодем должны находиться в сумке, специально предназначенной для их переноски и хранения. БИ-300П и ПК желательно дополнительно укрыть полиэтиленовой плёнкой.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 При транспортировке МИК-300П перевозится как ручная кладь и сдаче в багаж не подлежит. Кабель допускается сдавать в багаж.

7.2 Перед транспортировкой МИК-300П должен быть упакован с обеспечением защиты от попадания влаги, от ударов и вибрации.

## СОГЛАСОВАНО

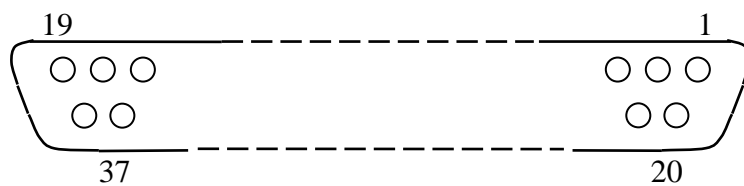
Главный специалист  
ФГУ «Тест-С.- Петербург»

С.А. Иванов

Начальник лаборатории отд. 940  
Филиала «СМ Электросила»

Ю.В. Пафомов

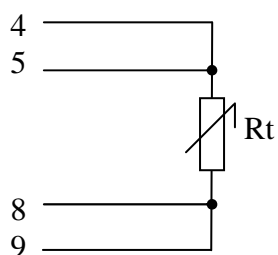
## Приложение А



Разъёмы X1 ... X20

№ конт.	сигнал	№ конт.	сигнал
1	+ Вх 1	20	- Вх 1
2	+ Вх 2	21	- Вх 2
3	+ Вх 3	22	- Вх 3
4	+ Вх 4	23	- Вх 4
5	+ Вх 5	24	- Вх 5
6	+ Вх 6	25	- Вх 6
7	+ Вх 7	26	- Вх 7
8	+ Вх 8	27	- Вх 8
9	+ Вх 9	28	- Вх 9
10	+ Вх 10	29	- Вх 10
11	+ Вх 11	30	- Вх 11
12	+ Вх 12	31	- Вх 12
13	+ Вх 13	32	- Вх 13
14	+ Вх 14	33	- Вх 14
15	+ Вх 15	34	- Вх 15
16	—	35	—
17	—	36	—
18	—	37	—
19	—	—	—

Схема подключения термопар



Разъёмы X21 ... X30

№ конт.	сигнал
4	+ Ипит
5	+ Вх 1
6	—
7	—
8	- Ипит
9	- Вх 1

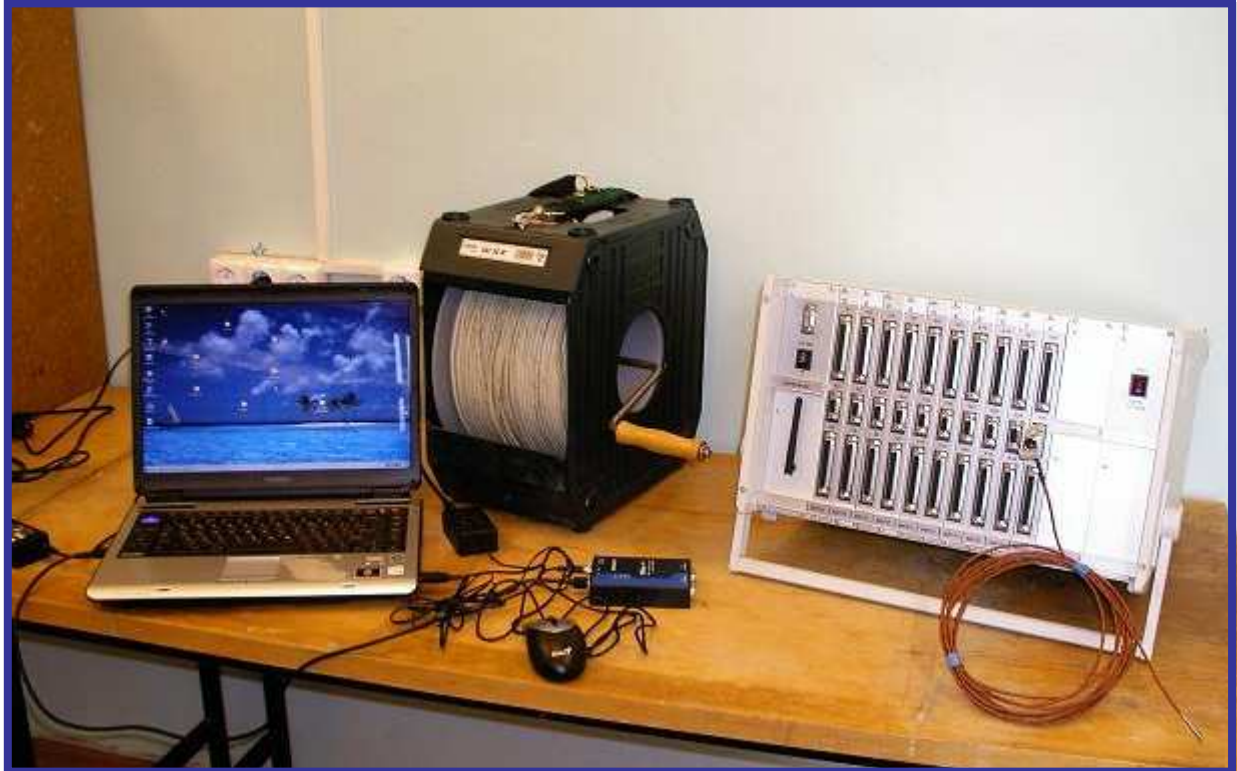
Схема подключения термометров сопротивления

Разъём X31

№ конт.	сигнал
3	Data + (B)
4	Data -(A)

Схема подключения канала RS-485

## Приложение Б



## Приложение В





## Приложение Г

Копия экранов «Программы регистрации данных МИК-300П»

№1

№	Разъем	Контакт	Номер ТП,ТС	Катушка	Группа ТС	Среднее	Вычитаемое	№ пакета	Цвет	Место установки
295	20	10	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
296	20	11	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
297	20	12	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
298	20	13	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
299	20	14	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
300	20	15	-	L	-	-	-	-	1	TRX-IIR
301	21	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
302	22	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
303	23	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
304	24	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
305	25	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
306	26	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
307	27	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
308	28	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
309	29	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
310	30	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR

№2

№	Разъем	Контакт	Номер ТП,ТС	Катушка	Группа ТС	Среднее	Вычитаемое	№ пакета	Цвет	Место установки
295	20	10	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
296	20	11	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
297	20	12	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
298	20	13	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
299	20	14	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
300	20	15	-	L	301	-	-	-	1	TRX-IIR
301	21	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
302	22	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
303	23	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
304	24	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
305	25	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
306	26	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
307	27	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
308	28	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
309	29	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR
310	30	1	-	R	-	-	-	-	2	TRX-IIR

№3

№	U(R), мВ(Ом)	T <sub>тп</sub> , °C	dT <sub>тп</sub> , °C	dT <sub>тп</sub> /dt, °C/час	Отказы	Вычит.	№ пак.	Место установки	Тип
1								TRX-IIR	ТП(L)
2								TRX-IIR	ТП(L)
3								TRX-IIR	ТП(L)
4								TRX-IIR	ТП(L)
5								TRX-IIR	ТП(L)
6								TRX-IIR	ТП(L)
7								TRX-IIR	ТП(L)
8								TRX-IIR	ТП(L)
9								TRX-IIR	ТП(L)
10								TRX-IIR	ТП(L)

Порт закрыт

## Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование	Номер пункта в котором дана ссылка
1	2	3
ГОСТ 12.2.007.0 – 75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	3.1.1.1
ГОСТ 12.3.019 – 80	Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.	3.1.1.1
ГОСТ 12997 – 84	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие технические условия.	2.1.4
ГОСТ 13384 – 93	Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.	2.1.3
ГОСТ 14254 – 96	Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний.	2.1.5
ГОСТ 50431 – 92	Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.	4.4.3
ГОСТ 6651-94	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.	4.4.4.6
ПУЭ	Правила устройства электроустановок, 6-е изд.	3.1.1.1, 3.1.4.6, 3.4.2
РД 153-34.1-35.127-2002	Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций	2.3.2.2

