

ООО "АМТОРГ" +7 (4722) 40-00-02

amtorg.com.ru

ДКПП 33.20.45.550
(ОКП 42 2000)

УКНД 17.200.20

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
НПП "Микротерм"

_____ В. Н. Кучугура
_____ 2005 г.

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ЦИФРОВЫЕ
МТМ310

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.411168.000 РЭ

Заведующий КО

_____ В. М. Достатнев
_____ 2005 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

C.

1 Описание и работа	3
2 Использование по назначению	8
3 Указание мер безопасности	15
4 Техническое обслуживание	16
5 Хранение и транспортирование	17
6 Утилизация.....	17
Приложение А Схема электрическая принципиальная приборов контроля цифровых МТМ310 ААЛУ.411168.000 ЭЗ.....	18
Приложение Б Схема электрическая принципиальная приборов контроля цифровых МТМ310. Перечень элементов.....	19
Приложение В Схема расположения элементов на плате А-270	24
Приложение Г Схема расположения элементов на плате А-273	26
Приложение Д Монтажный чертеж приборов контроля цифровых МТМ310	27

					ААЛУ.411168.000 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.	Щеглов				ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ЦИФРОВЫЕ MTM310 Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Почтарев						А	2	28
Т. контр.	Михайлов					ООО			
Н. контр.	Ивницкая					Научно-производственное предприятие “Микротерм”			
Утв.	Кучугура								

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием приборов контроля цифровых МТМ310 (далее – приборы).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Приборы предназначены для:

– измерений значений технологических параметров (температуры, давления, расхода и т. п.) представленных сигналами постоянного тока в диапазоне от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА, а также сигналами напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 В до 1 В и представления результата измерений в цифровой форме;

– для сигнализации достижения технологическим параметром значений, заданных уставками верхнего и (или) нижнего уровней;

– для питания двухпроводных преобразователей;

– для линеаризации номинальной статической характеристики преобразования (далее – НСХ) (извлечение квадратного корня).

Приборы имеют два исполнения: МТМ310, МТМ310-С.

Приборы МТМ310-С обеспечивают выполнение следующих функций:

– задание предельных значений (уставок) с передней панели;

– формирование сигналов достижения технологическим параметром значений уставок: визуальный сигнал и позиционные сигналы (реле ≈ 250 В/1 А, ≈ 36 В/1 А).

1.1.2 Приборы предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от 5 °С до 50 °С;

– относительная влажность до 80 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– синусоидальная вибрация с частотой от 5 Гц до 25 Гц и амплитудой смещения 0,1 мм;

– постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2 Характеристики

1.2.1 Диапазоны измерений входного сигнала постоянного тока приборов от 0 мА до 5 мА, от 0 мА до 20 мА или от 4 мА до 20 мА, напряжения постоянного тока – от 0 В до 1 В по ГОСТ 26.011-80.

1.2.2 Наибольший допускаемый диапазон измерений в цифровой форме приборов МТМ310, МТМ310-С и диапазон уставок приборов МТМ310-С от минус 99989 до плюс 999989 с десятичной точкой после любого разряда, кроме последнего (но не менее 1000 единиц).

Диапазон уставок соответствует диапазону измерений в цифровой форме.

1.2.3 Номинальная цена единицы наименьшего разряда показывающего устройства 000001.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

3

1.2.4 Приборы обеспечивают возможность перехода на любой из диапазонов измерений входного сигнала, приведенных в 1.2.1.

1.2.5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности приборов Δ_d в единицах наименьшего разряда определяются по формуле:

$$\Delta_d = 2 + \frac{N}{1000}, \quad (1)$$

где N – диапазон измерений в цифровой форме в единицах наименьшего разряда.

Примечание. Для приборов с квадратичной номинальной статической характеристикой погрешность от 0 % до 1 % диапазона измерений входного сигнала не нормируется.

Значения основной абсолютной погрешности приборов не превышают $0,8\Delta_d$ при выпуске приборов из производства и ремонта и Δ_d для приборов, находящихся в эксплуатации.

1.2.6 Приборы соответствуют требованиям 1.2.5 при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа;
- удары должны отсутствовать;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2.7 Номинальная статическая характеристика преобразования линейная или квадратичная, соответствующая виду:

$$N = K \times \sqrt{A - A_0} + N_0, \quad (2)$$

где N – текущие значения результата измерений в цифровой форме;
 K – коэффициент преобразования;
 A – значение входного сигнала;
 A_0 – нижнее значение диапазона измерений входного сигнала;
 N_0 – нижнее значение диапазона измерений в цифровой форме.

Значения коэффициента преобразования K определяются по формуле:

$$K = \frac{N_{\max} - N_0}{\sqrt{A_{\max} - A_0}}, \quad (3)$$

где $N_{\max}$ – верхнее значение диапазона измерений в цифровой форме;
 $A_{\max}$ – верхнее значение диапазона измерений входного сигнала.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.2.8 Пределы допускаемой погрешности срабатывания сигнализации уставок в процентах диапазона измерений в цифровой форме $\pm 0,1 \%$.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности приборов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10°C изменения температуры, равны пределам допускаемой основной абсолютной погрешности.

1.2.10 В режиме питания двухпроводных преобразователей приборы обеспечивают на входных клеммах напряжение постоянного тока не менее 12 В при входном сигнале постоянного тока, изменяющемся в диапазоне от 4 мА до 20 мА.

1.2.11 Электрическое питание приборов осуществляется от источника постоянного тока напряжением 24,0 (+2,4; -3,6) В.

1.2.12 Потребляемая мощность не более 3 Вт.

1.2.13 Время установления рабочего режима не более 15 мин.

1.2.14 Габаритные размеры не более 48 мм $\times$ 96 мм $\times$ 170 мм.

1.2.15 Масса приборов не более 0,5 кг.

1.2.16 Приборы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 5 Гц до 25 Гц и амплитудой смещения 0,1 мм.

1.2.17 По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов приборы соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.18 Средняя наработка на отказ приборов не менее 50 000 ч.

1.2.19 Полный средний срок службы приборов не менее 12 лет.

1.3 Состав приборов

1.3.1 Внешний вид приборов приведен на рисунке 1.

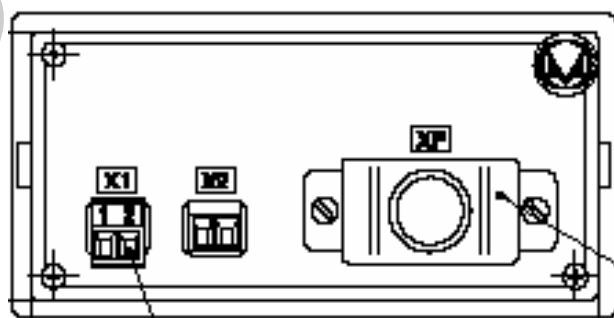
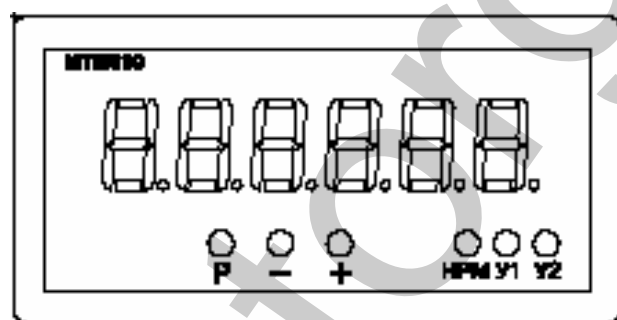


Рисунок 1 – Внешний вид приборов

1.3.2 Конструктивно приборы состоят из литого пластмассового корпуса, внутри которого расположена плата с элементами схемы.

Подсоединение внешних электрических цепей осуществляется с помощью разъемов, расположенных на задней панели.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

5

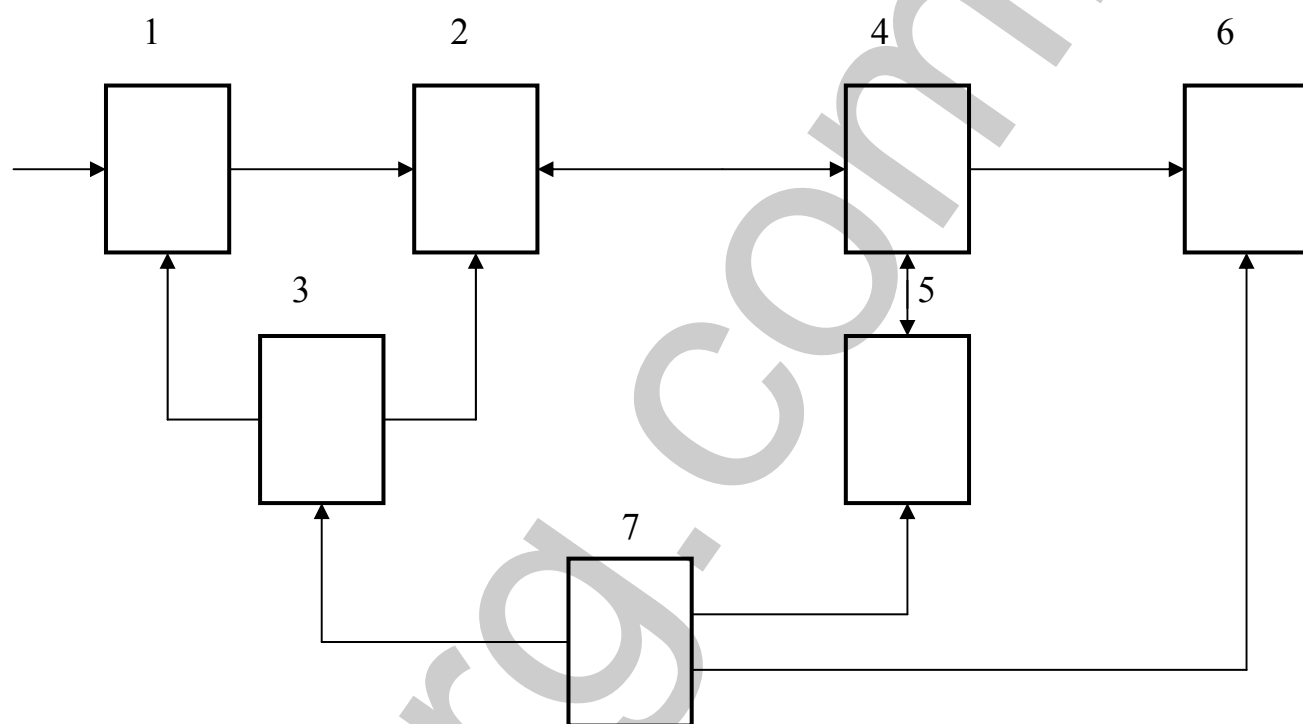
1.3.3 Также имеется комплект монтажный в составе:

- розетка DB-15F с корпусом – 1 шт.;
- вилка MC 1,5/2-G-3,81 – 1 шт.;
- трубка GS-NK 3700 3000 – 2 шт.,

1.4 Устройство и работа

Принцип действия приборов основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов и отображении результата преобразования на светодиодном показывающем устройстве.

1.4.1 Структурная схема приборов в соответствии с рисунком 2, схема электрическая принципиальная приведена в приложении А.



1 – нормирующий усилитель (НУ); 2 – аналого-цифровой преобразователь (АЦП); 3 – источник опорного напряжения (ИОН); 4 – центральный процессор (ЦП); 5 – схема сброса (СС); 6 – показывающее устройство (УИ); 7 – источник питания (ИП)

Рисунок 2 – Структурная схема приборов

1.4.2 Схема приборов работает следующим образом.

Входной сигнал постоянного тока, протекающий через резистор R1 (для диапазона от 0 мА до 20 мА, от 4 мА до 20 мА) и R1, R2 (для диапазона от 0 мА до 5 мА) создает падение напряжения от 0 В до 1 В, которое поступает на нормирую-

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

6

щий усилитель (DA1) с коэффициентом усиления, равным двум и затем поступает на аналоговый вход аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) (DA2). Опорное напряжение формируется на стабилитроне VD7 (1,22 В), затем поступает на усилитель с коэффициентом усиления, равным двум (DA1) и поступает на вход АЦП. Оцифрованный сигнал обрабатывается микроконтроллером (D6) и выдается на показывающее устройство, микроконтроллер сравнивает текущее значение сигнала с заданными уставками и через оптопару D9 (только для МТМ310-С) управляет работой реле К1, К2 срабатывания уставок, с соответствующей визуальной сигнализацией на передней панели (светодиоды VDS1 – VDS3).

1.5 Маркировка

1.5.1 На табличке с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641, расположенной на **корпусе** приборов, нанесены:

- условное обозначение прибора;
- диапазон измерений;
- диапазон измерений в цифровой форме;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- номер технических условий ТУ У 33.2-19081403-019:2005;
- год выпуска;
- надпись " $\Delta_d = \pm \text{_____} \%$ ";
- надпись "Виготовлено в Україні";
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.5.2 На индивидуальной упаковке указаны:

- условное обозначение прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.3 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: № 1 – "Хрупкое. Осторожно", № 3 – "Бережь от влаги", № 11 – "Верх".

1.5.4 Приборы опломбируются в соответствии с чертежами ААЛУ.411168.000 СБ, ААЛУ.411168.000-01.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковывание приборов соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-78 и проводится по документации предприятия-изготовителя.

Приборы оборачивают в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75 и помещают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 с вложенным внутрь силикагелем по ГОСТ 3956-76.

В качестве транспортной тары применяют ящики из картона гофрированного по ГОСТ 22852-77 размером 300 мм × 200 мм × 300 мм.

Упаковка обеспечивает сохранность приборов при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранении.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

7

1.6.2 Эксплуатационную документацию, входящую в комплект поставки, вкладывают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывают в транспортную тару.

1.6.3 Комплект монтажный оборачивают в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75, помещают в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывают в транспортную тару.

1.6.4 Упаковывание приборов осуществляется в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 35 °С с относительной влажностью до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.6.5 Масса брутто не более 8 кг.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

8

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Приборы устанавливают только вне взрывоопасных зон помещений.

2.2 Подготовка приборов к использованию

2.2.1 Собирают схемы в соответствии с рисунками 3 – 5.

2.2.2 На магазине сопротивления RP1 устанавливают значение сопротивления 5 000 Ом.

2.2.3 На источнике питания G1 устанавливают напряжение 24 В при токе 30 мА, на источнике питания G2 – напряжение 24 В при токе 150 мА.

2.2.4 Установка диапазона измерений в цифровой форме, номинальной статической характеристики преобразования, типа и величины уставок

Программирование диапазона измерений в цифровой форме, уставок, калибровка приборов возможны только при установленной перемычке на X2.

2.2.4.1 Подают на приборы питание.

2.2.4.2 Нажимают и удерживают кнопку  до появления на показывающем устройстве приборов аббревиатуры



Затем на показывающем устройстве приборов появится аббревиатура



измерений в цифровой форме.

2.2.4.3 Кнопками   устанавливают требуемое нижнее значение диапазона измерений в цифровой форме.

Единичные нажатия кнопок   приводят к единичным изменениям результата измерений в цифровой форме на показывающем устройстве приборов, а удержание этих кнопок в нажатом состоянии приводит сначала к медленным, а затем быстрым изменениям результата измерений.

2.2.4.4 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.5 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура



измерений в цифровой форме.

2.2.4.6 Кнопками   устанавливают требуемое верхнее значение диапазона измерений в цифровой форме.

Единичные нажатия кнопок   приводят к единичным изменениям результата измерений в цифровой форме на показывающем устройстве приборов, а удержание этих кнопок в нажатом состоянии приводит сначала к медленным, а затем быстрым изменениям результата измерений.

2.2.4.7 Нажимают и отпускают кнопку .

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

9

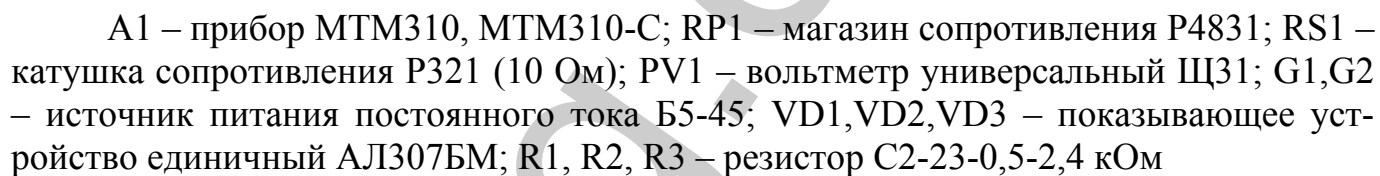
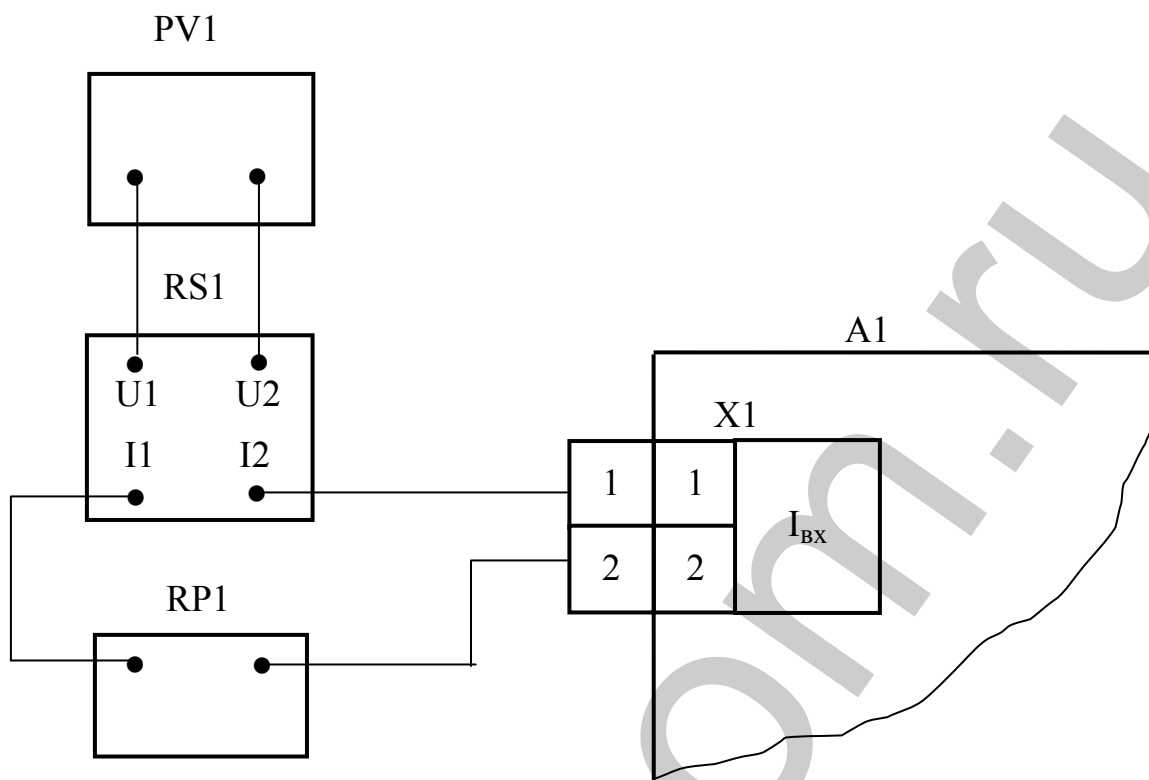


Рисунок 4 – Схема проверки приборов с входным сигналом напряжения постоянного тока (остальное см. рисунок 3)



A1 – прибор; RP1 – магазин сопротивления P4831; RS1 – катушка сопротивления P321 (10 Ом); PV1 – вольтметр универсальный Ц31

Рисунок 5 – Схема проверки приборов
с активным входным сигналом постоянного тока
(остальное см. рисунок 3)

2.2.4.8 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура **LN** или **COF**, которая означает выбор номинальной статистической характеристики преобразования, линейной или квадратичной соответственно.

2.2.4.9 Кнопками **+** **-** выбирают нужный вид характеристики.

2.2.4.10 Нажимают и отпускают кнопку **P**.

2.2.4.11 Приборы МТМ310 выйдут в рабочий режим, приборы МТМ310-С перейдут на выбор типа уставок.

2.2.4.12 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура **31-**, которая означает выбор типа первой уставки.

2.2.4.13 Символы наименьшего разряда показывающего устройства могут быть следующими:

u – “меньше” уставка нижнего уровня;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

11



– “больше” уставка верхнего уровня.

2.2.4.14 Кнопками   выбирают тип первой уставки в соответствии с 2.2.4.13.

2.2.4.15 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.16 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура , которая означает выбор типа второй уставки.

2.2.4.17 Выбор типа второй уставки производится аналогично 2.2.4.13 и 2.2.4.14.

2.2.4.18 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.19 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура , которая означает установку значения гистерезиса по обеим

уставкам.

2.2.4.20 Кнопками   устанавливают значение гистерезиса.

2.2.4.21 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.22 Приборы переходят на установку положения десятичной запятой.

2.2.4.23 Кнопками   выбирают положение десятичной запятой.

2.2.4.24 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.25 Приборы переходят в рабочий режим.

2.2.4.26 Для установки (изменения) величины уставок, нужно (находясь в рабочем режиме) кратковременно нажать кнопку .

2.2.4.27 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура , если первая уставка задана нижней, или ,

если первая уставка задана верхней.

2.2.4.28 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.29 Кнопками   устанавливают требуемое значение первой уставки.

2.2.4.30 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.31 На показывающем устройстве приборов появится аббревиатура , если вторая уставка задана верхней, или ,

если вторая уставка задана нижней.

2.2.4.32 Нажимают и отпускают кнопку .

2.2.4.33 Приборы выйдут в рабочий режим.

2.2.5 Установка диапазона измерений входного сигнала постоянного тока

2.2.5.1 В приборах МТМ310 устанавливают переключку М5.1 и переключку М5.7, в приборах МТМ310-С устанавливают переключку М5.1.

2.2.5.2 Установку (кодировку) диапазона измерений входного сигнала постоянного тока проводят в соответствии с таблицей 1.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

12

Таблица 1

Входной сигнал постоянного тока	M1	M2
(0 – 5) мА	2, 4	–
(0 – 5) мА (акт.)	1, 3	–
(0 – 20) мА	2, 4	+
(0 – 20) мА (акт.)	1, 3	+
(4 – 20) мА	2, 4	+
(4 – 20) мА (акт.)	1, 3	+
(0 – 1) В	–	–

2.3 Использование приборов

2.3.1 Измерение параметров и настройку приборов производят по схемам в соответствии с рисунками 3 – 5.

2.3.2 Калибровка приборов

2.3.2.1 В рабочем режиме нажимают и удерживают одновременно две кнопки



до появления надписи

CALIB

Высветится аббревиатура **du**, после чего при помощи магазина сопротивлений PR1 устанавливают нижнее значение диапазона измерений входного сигнала, контролируя вольтметром PV1 падение напряжения на катушке сопротивлений RS1.

Дождавшись устойчивых показаний на вольтметре PV1, нажимают кнопку



, высветится аббревиатура

dr

, после чего при помощи магази-

на сопротивлений PR1 устанавливают верхнее значение диапазона измерений входного сигнала, контролируя вольтметром PV1 падение напряжения на катушке сопротивлений RS1.

Дождавшись устойчивых показаний на вольтметре PV1, нажимают кнопку **P**, прибор выйдет на рабочий режим.

Число, индицируемое на показывающем устройстве, в режиме калибровки соответствует числу импульсов АЦП и должно быть в диапазоне от 20 до 4030.

2.3.2.2 Проверяют настройку приборов, задавая значения входного сигнала в шести точках диапазона измерений входного сигнала, соответствующих 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона измерений в цифровой форме.

2.3.2.3 Приборы настроены правильно, если

$$(A_i - A_p) \leq \Delta_d, \quad (4)$$

где A_i – результат измерений в цифровой форме;

A_p – расчетное значение результата измерений, соответствующее 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона измерений в цифровой форме.

Δ_d – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

13

Если основная абсолютная погрешность приборов превышает допускаемую (определенную в соответствии с 1.2.5), проводят калибровку еще раз в соответствии с 2.3.2.1.

2.3.3 Проверка основной абсолютной погрешности

2.3.3.1 Измерение значений входного сигнала производят на катушке сопротивления RS1 вольтметром PV1.

Значения сигналов постоянного тока I в миллиамперах вычисляют по формуле:

$$I = \frac{U}{10}, \quad (5)$$

где U – значение измеренного напряжения, мВ.

2.3.3.2 Устанавливают с помощью магазина сопротивления RP1 (в соответствии с рисунком 3, 5) или компаратора напряжений GB1 (в соответствии с рисунком 5), значения входного сигнала в шести точках диапазона измерений входного сигнала, указанные в графах 2 – 5 таблицы 2 или таблицы 3 и считывают результат измерений в цифровой форме на показывающем устройстве приборов.

Таблица 2 – Линейная характеристика

№ п/п	Диапазон измерений входного сигнала постоянного тока				Расчетное значение ре- зультата измерений, % диапазона измерений в цифровой форме
	(0 – 5) мА	(0 – 20) мА	(4 – 20) мА	(0 – 1) В	
	Входной сигнал постоянного тока				
1	2	3	4	5	6
1	0,00 мА	0,00 мА	4,00 мА	0,00 В	0,0
2	1,00 мА	4,00 мА	7,20 мА	0,20 В	20,0
3	2,00 мА	8,00 мА	10,40 мА	0,40 В	40,0
4	3,00 мА	12,00 мА	13,60 мА	0,60 В	60,0
5	4,00 мА	16,00 мА	16,80 мА	0,80 В	80,0
6	5,00 мА	20,00 мА	20,00 мА	1,00 В	100,0

2.3.3.3 Основную абсолютную погрешность приборов Δ_m определяют по формуле:

$$\Delta_m = A_i - A_p, \quad (6)$$

где A_i – результат измерений в цифровой форме;

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 3 – Нелинейная (квадратичная) характеристика

№ п/п	Диапазон измерений входного сигнала постоянного тока				Расчетное значение ре- зультата измерений, % диапазона измерений в цифровой форме
	(0 – 5) мА	(0 – 20) мА	(4 – 20) мА	(0 – 1) В	
	Входной сигнал постоянного тока				
1	2	3	4	5	6
1	0,00 мА	0,00 мА	4,00 мА	0,00 В	0,0
2	0,20 мА	0,80 мА	4,64 мА	0,04 В	20,0
3	0,80 мА	3,20 мА	6,56 мА	0,16 В	40,0
4	1,80 мА	7,20 мА	9,76 мА	0,36 В	60,0
5	3,20 мА	12,80 мА	14,24 мА	0,64 В	80,0
6	5,00 мА	20,00 мА	20,00 мА	1,00 В	100,0

A_p – расчетное значение результата измерений, соответствующее 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона измерений в цифровой форме.

2.3.4 Проверяют правильность срабатывания сигнализации уставок и выходов “сухой контакт” (только для МТМ310-С) по схеме в соответствии с рисунком 4.

2.3.4.1 Включают приборы.

2.3.4.2 Плавно изменяя значения входного сигнала постоянного тока от минимума к максимуму проверяют:

а) до срабатывания уставок светодиод НОРМА светится, светодиоды УСТ.1 и УСТ.2 не светятся;

б) при срабатывании первой (второй) уставки светодиод НОРМА гаснет, светодиод УСТ.1 (УСТ.2) начинает светиться, соответственно переключаются контакты реле К1, К2, срабатывание которых проверяется по схеме в соответствии с рисунком 3.

2.4 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и поиска неисправности
1 Индикация не светится	1 Отсутствует напряжение питания индикации. 2 Вышел из строя генератор питания	1 Восстановить цепь питания приборов. 2 Проверить работоспособность транзисторов VT1, VT2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

15

3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Приборы относятся к изделиям, условия эксплуатации которых не создают опасности и не влияют на санитарно-гигиенические условия труда работающих.

3.2 Обслуживание приборов должен проводить персонал, изучивший их устройство, принцип действия и правила монтажа, и имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами безопасной эксплуатации электроустановок потребителей" (ДНАОП 0.00-1.21-98).

3.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Электрическая изоляция электрических цепей приборов выдерживает в течение 1 мин при нормальных условиях действие испытательного напряжения переменного тока 500 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц по ГОСТ 12997-84.

3.5 Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей приборов при нормальных условиях не менее 40 МОм по ГОСТ 12997-84, при верхнем значении температуры рабочих условий не менее 5 МОм.

3.6 Категорически запрещается производить электромонтажные и ремонтные работы при включенном напряжении питания.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

16

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Определяют место под монтаж приборов. Разметка места под крепление приборов в соответствии с рисунком 6.

4.2 Щитовой монтаж приборов осуществляется с помощью струбцин. При этом вырез в щите должен иметь размеры в соответствии с рисунком 6.

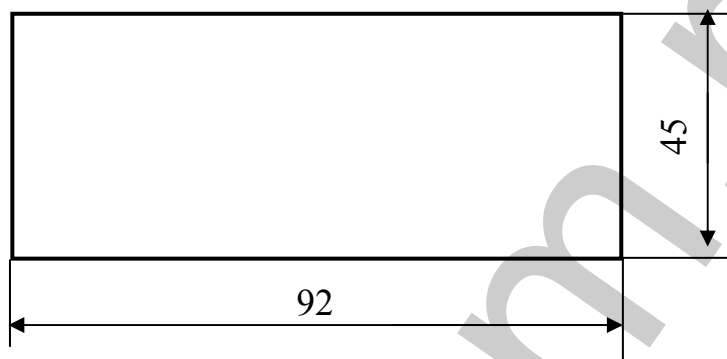


Рисунок 6 – Вырез в щите

4.3 Производят электрический монтаж приборов в соответствии с рисунком 7.

4.4 Техническое обслуживание приборов осуществляется специалистами службы КИП и А, имеющими квалификацию не ниже 4 разряда.

4.5 Техническое обслуживание приборов заключается в периодической проверке и, при необходимости калибровки, проверке их технического состояния.

4.6 Периодичность технического обслуживания (кроме периодической проверки или калибровки) – не реже одного раза в месяц.

4.7 При проведении электромонтажных и ремонтных работ обеспечить защиту от статического электричества.

4.8 Пайку производить паяльником с напряжением питания до 42 В, жало паяльника заземлить.

4.9 При ежесменном осмотре следует обратить внимание на:

- отсутствие пыли и грязи;
- отсутствие трещин, видимых механических повреждений на корпусе.

4.10 Эксплуатация приборов с поврежденными элементами и другими неисправностями категорически запрещена.

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Упакованные приборы должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

5.2 Приборы транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411168.000 РЭ

Лист

17



6.1 Приборы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и могут быть утилизированы потребителем по своему усмотрению в соответствии с действующим стандартом.