

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1 Описание и работа преобразователя ПН	4
2 Размещение и монтаж	12
3 Техническое обслуживание	15
4 Транспортирование и хранение	16
5 Проверка технического состояния и настройка	17
Приложение А Внешние и монтажные размеры преобразователя ПН	20

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НОРМИРУЮЩИЙ ПН
Руководство по эксплуатации
3.036.000 РЭ

Данное руководство по эксплуатации предназначено для пояснения конструкции и принципа действия преобразователя нормирующего ПН и содержит параметры, технические характеристики и другие сведения, необходимые для введения преобразователя в действие и правильной эксплуатации.

Запрещено использовать преобразователь ПН во взрывоопасных помещениях;

К работе с преобразователем можно назначать только лиц, которые имеют допуск к эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПН

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь нормирующий ПН (далее - преобразователь) входит в состав счётчика-расходомера СМ2 и предназначен для преобразования частоты импульсных сигналов от первичного преобразователя расхода мазута СМ1 в унифицированный токовый выходной сигнал.

1.1.2 Величина токового сигнала прямопропорциональна расходу мазута.

1.1.3 По стойкости к действию климатических факторов и температуры окружающего воздуха преобразователь отвечает климатическому исполнению УХЛ категория размещения 4.2 или исполнения 0, категория размещения 4.1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 5 до 50 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

Преобразователь соответствует степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-80,

По стойкости к механическому воздействию преобразователь соответствует виброустойчивому исполнению по ГОСТ 12997-84.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Входным сигналом преобразователя является последовательность положительных (вход 1) и отрицательных (вход 2) импульсов с амплитудой от 3 до 10В и частотой от 0 до 4,5 Гц или соответственно положительный и отрицательный импульс длительностью не менее 3 мс. Частота заполнения импульсов (100±30) кГц.

1.2.2 Выходным сигналом преобразователя является унифицированный сигнал постоянного тока (0-5), (0-20) или (4-20) мА в зависимости от заказа.

Наибольшее сопротивление нагрузки: 2,5 кОм при выходном сигнале (0-5) мА и 1 кОм-при выходных сигналах (0-20) или (4-20) мА.

1.2.3 Номинальная статическая характеристика преобразователя выражается зависимостью:

$$I_{\text{вых}} = I_0 + kf$$

где: $I_{вых}$ - выходной токовый сигнал, мА:

I_0 - начальное значение выходного токового сигнала; для выходного сигнала (0-5) и (0-20) мА $I_0=0$; для выходного сигнала (4-20) мА $I_0=4$ мА;

k - коэффициент пропорциональности, равный 1,1236, 4,4944 или 3,5958 мА/Гц соответственно для выходного сигнала (0-5), (0-20) и (4-20) мА;

f - частота входных импульсов, Гц.

1.2.4 Предел основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала в токовый выходной сигнал - ± 1 %.

1.2.5 Преобразователь выдаёт переменное напряжение с амплитудой от 15 до 25 В и частотой (100 ± 30) кГц для питания трансформаторного преобразователя в счётчике СМ1.

1.2.6 Длина линии связи между преобразователем и счётчиком СМ1 не должна быть больше 100 м.

1.2.7 Наибольшее время вхождения выходного токового сигнала в зону основной допускаемой погрешности - не более 20 с.

1.2.8 Питается преобразователь от сети переменного тока с напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.9 Потребляемая мощность - не более 12 ВА.

1.2.10 Преобразователь является восстанавливаемым, одноканальным, однофункциональным изделием.

1.2.11 Средний срок службы - не менее 6 лет.

1.2.12 Вероятность безотказной работы преобразователя за 1000 часов - 0,97.

1.2.13 Внешние и монтажные размеры преобразователя указаны в приложении А.

1.2.14 Масса преобразователя - не более 3,5 кг.

1.3 Устройство и работа преобразователя

1.3.1 Преобразователь смонтирован в металлическом корпусе, к которому четырьмя винтами прикреплено выдвижное шасси. На одном из винтов имеется пломба. На шасси установлены трансформатор питания, плата с электронными элементами, передняя панель с сигнальной лампочкой включения сети питания и задняя панель с клеммной колодкой.

1.3.2 Конструкция преобразователя предусматривает установку его на горизонтальной поверхности или углублённый монтаж на вертикальном щите рамкой и двумя кронштейнами, притягивающимися к задней стенке четырьмя отдельными винтами.

1.3.3 Принцип действия преобразователя основан на преобразовании частоты входных импульсов в импульсы прямоугольной формы постоянной длительности с частотой, пропорциональной частоте входных сигналов, и дальнейшем преобразовании их в постоянное напряжение и далее - в токовый выходной сигнал.

1.3.4 Работу преобразователя отображают блок-схема (рисунок 1) и временная диаграмма (рисунок 2).

Обозначения напряжений и токов на временной диаграмме имеют цифровые индексы, отвечающие цифрам на блок-схеме в точках, где эти напряжения и токи измерены.

Питается преобразователь от сети переменного тока через трансформатор и стабилизаторы постоянного напряжения 15В, минус 15 В.

Генератор Г (рисунок 1) предназначен для питания напряжением U_1 с частотой (100 ± 30) кГц трансформаторного преобразователя частоты вращения ПЧО, который размещён в счётчике-расходомере СМ1.

Для повышения помехоустойчивости преобразователя импульсы напряжения разной полярности U_2 и U_2 подаются на преобразователь двумя каналами.

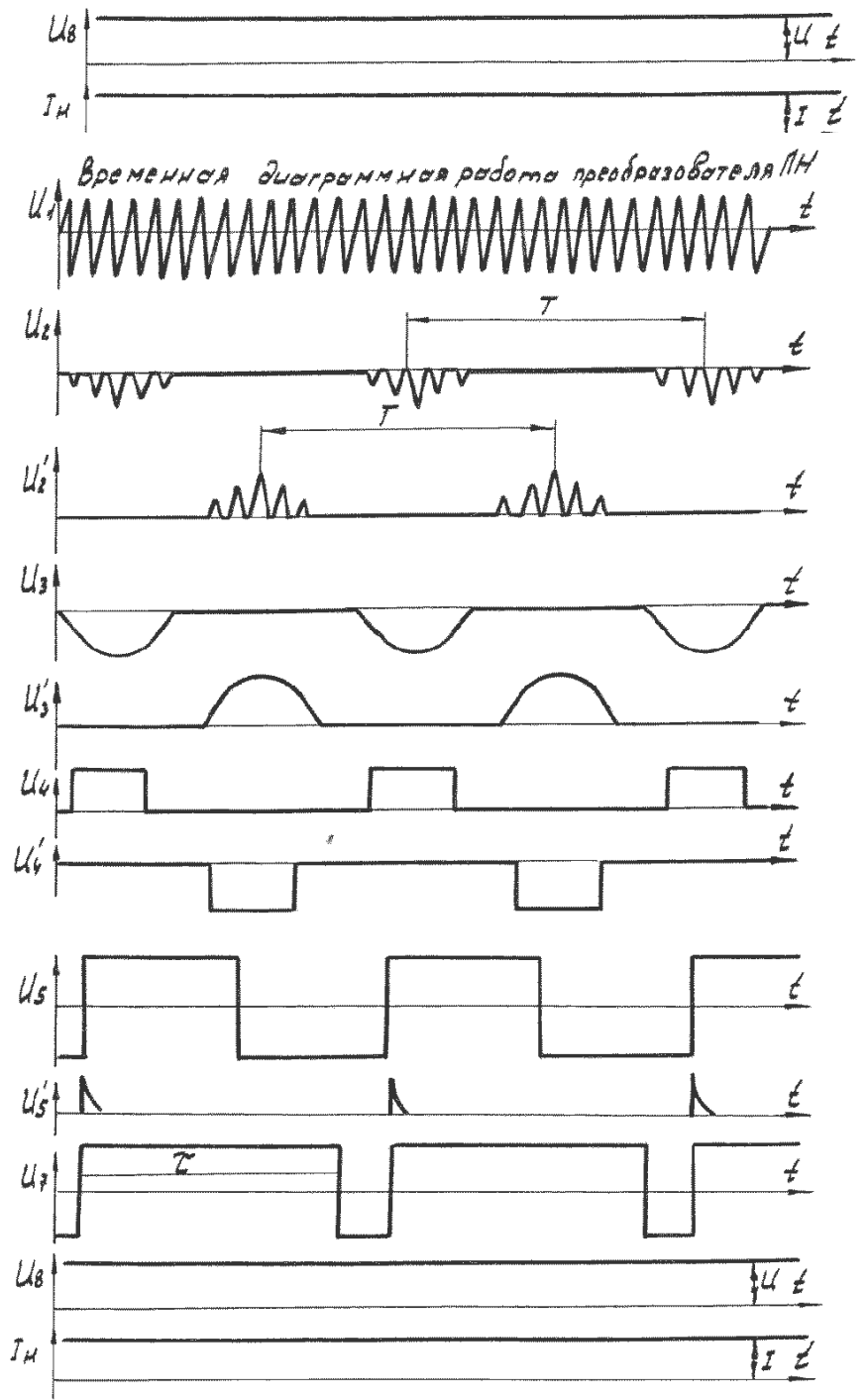
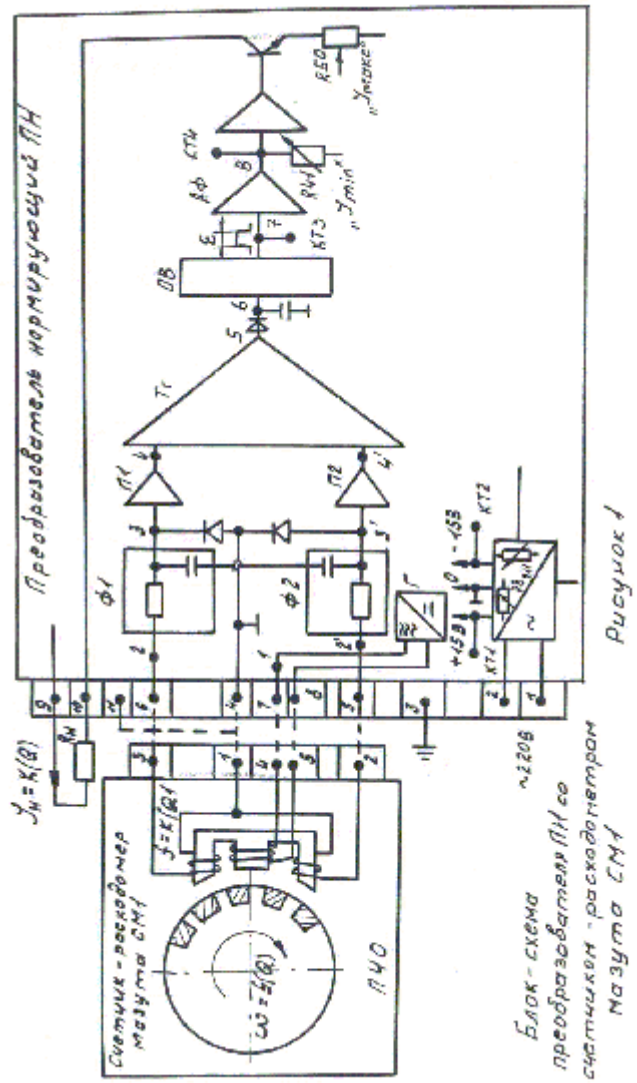


Рисунок 2

Импульсы каждого канала попадают на фильтры Ф1 и Ф2, откуда уже как низкочастотные импульсы U_3 и U'_3 подаются поочередно на входы усилителей П1 и П2. Усиленные импульсы U_4 и U'_4 управляет работой триггера Тг, который своими выходными импульсами U_5 через дифференциально-ограничивающую цепь ДО импульсами U_6 управляют работой одновибратора ОВ. С приходом каждого импульса на выходе одновибратора формируется положительный импульс U_7 определенной длительности, независимо от частоты запускающих импульсов.

Импульсное напряжение U_7 поступает на активный фильтр АФ, который выделяет постоянную составляющую напряжения U_8 , пропорционального частоте импульсов.

Далее это постоянное напряжение прямопропорционально преобразуется в постоянный ток, являющийся выходным сигналом преобразователя.

1.3.5 На рисунке 3 показаны элементы контроля и регулирования параметров преобразователя:

- переменные резисторы R_8 и R_{11} - для регулирования напряжений питания соответственно 15 В и минус 15 В;
- контрольные точки КТ1 и КТ2 - для измерения напряжений соответственно 15 В и минус 15 В;
- переменные резисторы R_{41} и R_{50} - для регулирования соответственно минимального и максимального значений выходного сигнала;
- контрольная точка КТ3 - для контроля выходных импульсов одновибратора;
- контрольная точка КТ4 - для измерения выходного напряжения активного фильтра.

Элементы контроля и регулирования преобразователя ПН

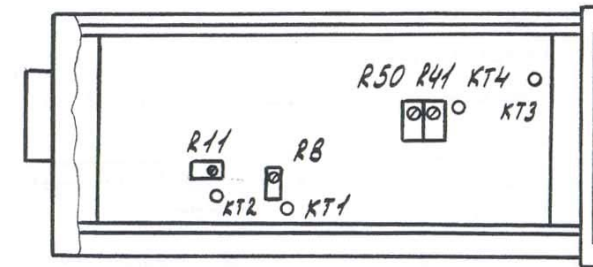


Рисунок 3

1.4 Маркировка, упаковка и пломбирование

1.4.1 К передней панели каждого преобразователя прикреплена табличка, выполненная по ГОСТ 12969-67 с обозначениями:

- товарный знак завода-изготовителя;
- обозначение преобразователя;
- предел основной допускаемой приведенной погрешности;
- напряжение и частота сети питания;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- номер преобразователя;
- год выпуска.

1.4.2 Преобразователь пломбируется одним из четырёх винтов на задней панели.

1.4.3 Преобразователь упакован в картонную коробку и помещен в транспортную тару со счётчиком мазута СМ1.

1.4.4 Маркировка транспортной тары выполнена по ГОСТ 14192-77 и содержит:

- номер заказа;
- наименование заказа;
- наименование поставщика;
- знаки: "Осторожно, хрупкое", "Верх", "Открывать здесь".

2 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении упакованных счётчиков-расходомеров мазута с преобразователями следует убедиться в неповрежденности тары. При повреждённой таре составить акт в установленном порядке.

2.1.2 Распаковывать счётчики-расходомеры с преобразователем зимой следует не ранее чем через 2 часа после занесения их в помещение.

Распаковав, проверить комплектность поставки.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.2 Электрическая изоляция преобразователя между отдельными электрическими цепями и корпусом при температуре 25°C и относительной влажности (55± 25)% выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 250 В, частотой 50 Гц для цепей с напряжением до 40 В и напряжение 1500 В, частотой 50 Гц - для цепей с напряжением более 100 В.

Требования безопасности при испытании изоляции должны соответствовать ГОСТ 21657-76.

2.2.3 Категорически запрещено использовать преобразователи во взрывоопасных помещениях.

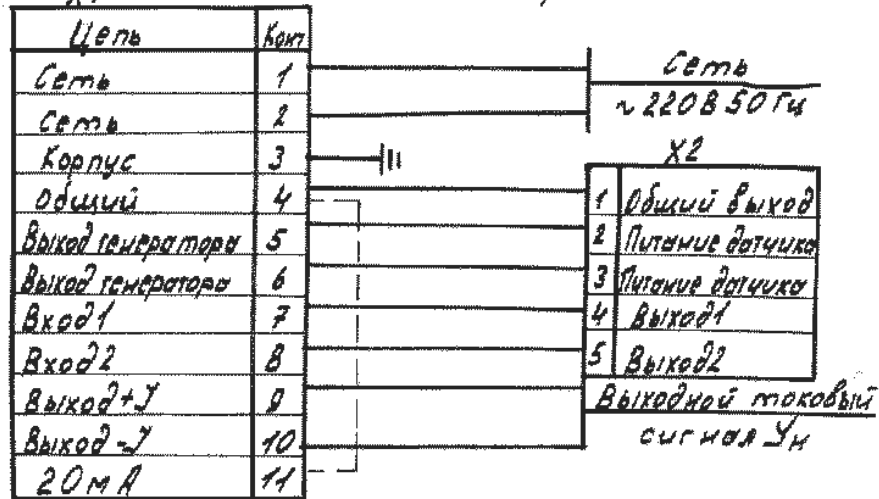
2.2.4 Преобразователь должен быть надёжно заземлён.

Для заземления преобразователя предназначена клемма 3 колодки.

2.2.5 Для работы с преобразователем допускаются лица, имеющие допуск к эксплуатации электроустановок с напряжением 1000 В.

2.2.6 Преобразователь предназначен для эксплуатации в закрытых взрыво- и пожаро-безопасных помещениях, окружающая среда не должна содержать агрессивных газов и паров. Не допускается размещение преобразователя вблизи источника магнитных полей с напряженностью более 400 А/м и в местах с вибрацией более 0,1 мм частотой 25 Гц. Место установки преобразователя должно быть удобным для обслуживания. Размеры для монтажа приведены в приложении А.

Х1 схема подключения преобразователя ПН



*Х1 - колодка преобразователя ПН
Х2 - колодка счетчика назуто СМ1*

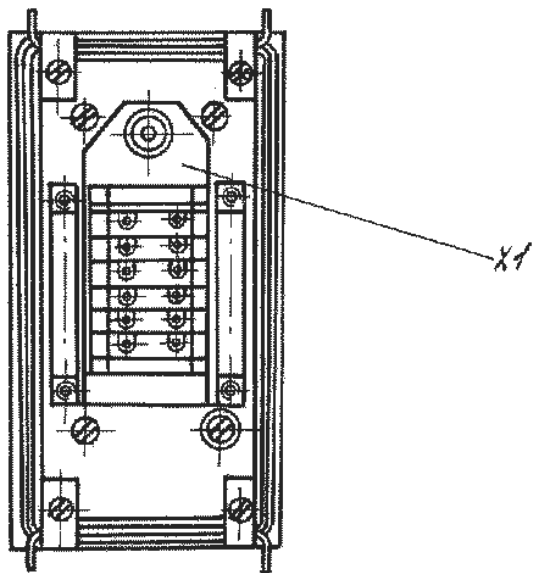


Рисунок 4

2.2.7 Внешнее соединение преобразователя должно выполняться жгутами, отвечающими требованиям действующих "Правил обустройства электроустановок". Жгут питания должен прокладываться отдельно.

2.2.8 Преобразователь должен быть надёжно заземлён через клемму 3, отведенную на колодке для этой цели.

2.2.9 Внешние цепи подсоединять в соответствии с рисунком 4.

2.2.10 Для получения выходных сигналов (0-20) или (4-20) мА на колодке следует соединить клеммы 4 и 11, как показано пунктиром на рисунке 4.

2.2.11 Перед включение преобразователя необходимо:

- установить преобразователь и закрепить;
- присоединить заземление и все внешние связи;
- для сигналов (0-20) или (4-20) мА соединить клеммы 4 и 11 на колодке.
- подать на преобразователь питание и убедиться, что светится лампочка "Сеть".

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Специального технического обслуживания преобразователь не требует.

3.1.2 Для обеспечения нормальной работы рекомендуется в установленные сроки выполнять такие операции:

- ежедневно - проверять функционирование преобразователя;
- еженедельно - делать осмотр преобразователя;
- ежемесячно - вытирать пыль и грязь с доступных элементов преобразователя;
- ежегодно - делать проверку технического состояния преобразователя в лабораторных условиях и, при необходимости, регулирование и настройку.

3.1.3 При отказе в работе преобразователя следует убедиться в соответствии напряжения питания на клеммах 1 и 2 колодки допустимым нормам.

3.1.4 Далее следует убедиться в отсутствии видимых обрывов или замыканий электрических цепей. Устранять неисправности в лабораторных условиях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Возможные неисправности преобразователя и методы их устранения

Внешние проявления неисправности и признаки	Возможная причина	Методы устранения
Отсутствует выходной ток преобразователя	1. Отсутствуют напряжения питания 15 В, минус 15 В	1 Проверить предохранитель и схему питания
	2. Нет импульсов на выходе одно-вибратора	2 Отремонтировать плату с электронными элементами
Нет выходного сигнала генератора	1. Нет тока питания генератора	1 Проверить напряжения в КТ1, КТ2 2 Проверить схему питания
	2. Обрыв обмотки трансформатора преобразователя в СМ1	Отремонтировать обмотки

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Преобразователь вместе со счётчиком-расходомером СМ1 в упаковке завода-изготовителя может транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозки грузов.

4.2 Условия транспортирования преобразователей должны отвечать группе условий хранения 6 по ГОСТ 15150-69.

В самолётах преобразователи должны транспортироваться только в обогреваемых герметизированных отсеках.

4.3 Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

5 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И НАСТРОЙКА

5.1 При необходимости преобразователь можно проверить и настроить в лабораторных условиях по схеме (рисунок 5) с обеспечением таких требований на время проверки:

- положение преобразователя любое;
- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- отсутствие вибрации, ударов и тряски, влияющих на работу преобразователя и приборов;
- отсутствие внешних магнитных полей, влияющих на работу преобразователя и измерительных приборов;
- отклонение напряжения питания в сети не более чем на 2 % от номинального;
- коэффициент высших гармоник в напряжении питания не более 5 %;
- сопротивление нагрузки в цепи токового выходного сигнала преобразователя не более 1 кОм при выходном сигнале (0-5) мА и 0,5 кОм при выходном сигнале (0-20) и (4-20) мА;
- время предварительного прогрева преобразователя не менее 0,5 часа.

5.2 Перед началом проверки и настройки преобразователя автотрансформатором Т установить номинальное напряжение питания, сопротивление нагрузки R и положение выключателя S в зависимости от диапазона изменения выходного сигнала. Генератором G установить по частотомеру Ps входной сигнал с периодом 224,72 мс и амплитудой от 3 до 10 В.

5.3 Переменными резисторами R8 и R11 установить напряжение соответственно $(15 \pm 0,1)$ В и минус $(15 \pm 0,1)$ В.

Напряжение измерять вольтметром P в контрольных точках КТ1 и КТ2 по отношению к клемме 4 преобразователя.

5.4 Проверку и установление выходного сигнала (0-5) мА выполнять в такой последовательности:

- присоединить прибор P₄ к контрольной точке КТ4 и клемме 4 колодки преобразователя;

- при периоде входного сигнала ∞ убедиться в отсутствии сигнала в точке КТ4, при необходимости установить напряжение $(0 \pm 0,001)$ переменным резистором R₄₁;

- установить на магазине R сопротивление 1000 Ом;
- прибор P₄ присоединить к магазину сопротивлений R;
- по показаниям прибора P₅ генератором G установить период входного сигнала 224,72 мс;

- убедиться в наличии напряжения $(5 \pm 0,005)$ В на магазине R, при необходимости переменным резистором R₅₀ установить такое напряжение:

5.5 Проверку и установление выходного сигнала (0-20) мА выполнять согласно п. 5.4 при замкнутом выключателе S и сопротивлении на магазине R - 500 Ом. Переменным резистором R₅₀ установить на магазине R напряжение $(10 \pm 0,1)$ В.

5.6 Проверку и установление выходного сигнала (4-20) мА выполнять согласно п. 5.5, переменным резистором R₅₀ установить на магазине R напряжение $(10 \pm 0,1)$ В:

- установить период входного сигнала ∞ ;
- переменным резистором R₄ установить в точке КТ4 напряжение $(2 \pm 0,005)$ В по прибору P₄;

- проверить и, при необходимости, откорректировать напряжение $(10 \pm 0,1)$ В на магазине сопротивления R.

5.7 Проверять выходной сигнал генератора G осциллографом P₃ на клеммах 3 и 5 колодки X₁.

Период сигналов должен быть в пределах от 8 до 14 мкс, амплитуда от 10 до 25 В.

5.8 Проверку основной приведенной погрешности выполнять в такой последовательности:

- присоединить прибор P₄ к магазину сопротивлений R;
- установить генератором G по прибору P₅ входной сигнал с периодами, указанными в таблице 1 и измерять соответствующие значения напряжения прибором P₄.

Таблица 2 - Расчётное значение входных и выходных сигналов преобразователя

Период входного сигнала, мсек	Расчётное значение напряжения U_p в вольтах при диапазоне выходного сигнала и сопротивлении, R		
	1000 Ом	500 Ом	
	(0-5) мА	(0-20) мА	(4-20) мА
	0	0	2,0
1498,1	0,75	1,5	3,2
749,06	1,5	3,0	4,4
374,53	3,0	6,0	8,8
224,72	5,0	10,0	10,0

Для каждого измерения рассчитать приведенную погрешность по формуле:

$$\gamma = K (U_d - U_p), \quad (2)$$

γ - основная приведенная погрешность преобразователя, %

K - коэффициент пропорциональности, равный 20 при выходном сигнале (0-5) мА, 10 - при выходном сигнале (0-20) мА и 12,5 - при выходном сигнале (4-20) мА:

U_d - действительное значение напряжения, измеренное прибором P₄, В;

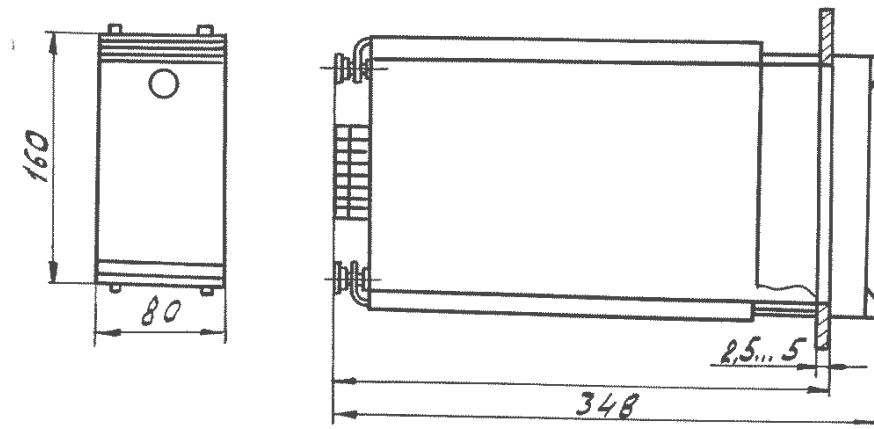
U_p - расчётное значение напряжения приведено в таблице 2.

Расчитанная погрешность не должна превышать 1,0% от диапазона выходного напряжения.

После настройки преобразователя составить соответствующий акт.

5.9 Преобразователь испытать в составе счётчика-мазотомера СМ2.

Внешние и монтажные размеры преобразователя ПН



Размеры для установки преобразователя ПН на щите

