

Государственная система
обеспечения единства измерения

ПРИБОРЫ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ ГСП РП160

Методика поверки

МИ 808-85

Разработаны: ЛНПО «Буревестник», Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления.

Исполнители: А. М. Ментюков, зав. сектором (руководитель темы), Н. С. Шапошникова — вед. инженер.

Утверждены Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС).

Настоящие методические указания распространяются на приборы регистрирующие РП160 (в дальнейшем приборы), предназначенные для измерения и регистрации неэлектрических величин, преобразованных в электрические сигналы силы и напряжения постоянного тока или в активное сопротивление, а также сигналов напряжения постоянного тока по ГОСТ 26.011-80, и устанавливают методы и средства первичной и периодических поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов	Обязательность проведения операции в	
		выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	да	да
Проверка комплектности	4.1.1 4.1.2	то же	то же
Испытание изоляции на электрическую прочность	4.2	—→	нет
Измерение электрического сопротивления изоляции	4.3	—→	да
Опробование	4.4	да	да
Определение метрологических характеристик	4.5	да	да
Проверка работы устройства «контроль исправности»	4.5.1	да	да
Проверка ограничения перемещения указателя за крайние отметки шкалы	4.5.2	то же	то же
Определение характера успокоения	4.5.3	—→	—→
Определение выброса регистрирующего устройства	4.5.4	—→	—→

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номера пунктов	Обязательность проведения операции в	
		выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Определение основной погрешности по показаниям	4.5.5	да	да
Определение вариации показаний	4.5.8	то же	то же
Определение основной погрешности по регистрации	4.5.6	—→	—→
Определение основной погрешности и вариации по сигнализации	4.5.7 4.5.9	—→	—→
Определение отклонений средней скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения	4.5.10	—→	—→
Проверка качества регистрации	4.5.11	—→	—→

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Основные характеристики, необходимые для поверки приборов	Рекомендуемые средства измерений и оборудования
Вольтметр переменного тока	0—300 В, класс точности 0,5	Д567
Потенциометр постоянного тока	Класс точности 0,02, выходное напряжение от 1 мкВ до 200 мВ	Р363-3
Источник регулируемого напряжения постоянного тока	Выходное напряжение 0—10 В, плавность регулировки 0,02%	П4105

Продолжение табл. 2

Наименование	Основные характеристики, необходимые для поверки приборов	Рекомендуемые средства измерений и оборудования
Гальванометр Нормальный элемент насыщенный	$C_i = 1,8 \cdot 10^{-9}$ А/мм Класс 0,005, значение эдс при $t = 20^\circ\text{C}$ в пределах 1,0185—1,0187 В $\chi_{6n} \leq 1000$ Ом	M195/3 HЭ65
Магазин сопротивлений	Класс точности 0,02 0—10 кОм	P4331
Цифровой вольтметр	0—10 В, приведенная погрешность не более 0,05	Щ1413
Катушка электрического сопротивления измерительная	10 Ом, класс точности 0,02	P321
Лабораторный автотрансформатор	0—250 В, ток нагрузки до 2 А	PH0-250-0,5
Частотомер	Период 3÷40 с	43—33
Термоэлектродные (компенсационные) провода	Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования ХК, ХА, ПП	
Термометр ртутный лабораторный	50—0—50°C, цена деления 0,1°C	
Термостат	Емкость 0,5 л	Сосуд Дюара
Секундомер	Шкалы: 60 мин — цена деления 1 мин., 60 с — цена деления 0,2 с	СД Ппр-26-2-01
Мегаомметр	Класс точности 1,0 0—500 мОм, напряжение постоянного тока 500 В	M4100/3
Установка для проверки электрической прочности изоляции	Мощность не менее 0,25 кВт · А на стороне высокого напряжения, выходное напряжение 1500 В	УПУ-10
Линейка — штриховая мера	2 разряд, 0—1000 мм	

Примечание. Возможно применение средств измерений и оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в табл. 2.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
напряжение питания (220 ± 5) или (240 ± 5) В, максимальный коэффициент высших гармоник напряжения сети не более 5 %;

частота тока питания (50 ± 1) или $(60 \pm 1,2)$ Гц;
отсутствие вибрации и ударов, влияющих на работу прибора;

отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу прибора;

время выдержки прибора во включенном состоянии перед проверкой метрологических характеристик не менее 2 ч — для исполнений приборов, имеющих компенсацию термо-эдс свободных концов термоэлектрического преобразователя;

не менее 30 мин — для остальных приборов.

3.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

надежно заземляют прибор;

устанавливают в прибор рулон с диаграммной лентой;

проверяют качество линии регистрации, перемещая вдоль шкалы каретку с узлом регистрации путем вращения шкива с тросиком;

подключение прибора к мере входного сигнала проводят согласно приложению 1.

Подключение к прибору термоэлектрического преобразователя (кроме ТПР) проводят термоэлектродными (компенсационными) проводами с номинальной статической характеристикой преобразования, соответствующей маркировке на шкале прибора (приложение 1, рис. 1).

Компенсационные провода должны быть аттестованы органами метрологической службы для учета поправок на отклонения действительного значения термо-эдс от градуировочных значений по ГОСТ 3044-84 в диапазоне температур от 15 до 25°C через 1°C с точностью до третьего знака после запятой.

Температуру в месте соединения компенсационных и медных проводов измеряют термометром с ценой деления $0,1^{\circ}\text{C}$.

Места соединений медных и компенсационных проводов, помещенных в сосуд с тающим льдом (например, сосуд Дюара), должны быть изолированы от попадания влаги на всю глубину погружения.

После подключения компенсационных проводов к прибору проверьте надежность крепления крышки пассивного термостата, закрывающей колодку для подключения первичного преобразователя и наличие уплотнительной прокладки в месте ввода компенсационных проводов в этот термостат.

Подключение термопреобразователя сопротивления к прибору проводят по четырехпроводной схеме, поэтому подгонки сопротивления линии связи не требуется (приложение 1, рис. 5):

Проверку приборов, работающих с термопреобразователями ТПР и от сигналов напряжения постоянного тока по ГОСТ 9895-78, проводят при подключении прибора согласно приложению 1, рис. 2, приборов с входными сигналами постоянного тока $0-10\text{ В}$ — согласно рис. 3, $0-5$, $0-20$, $4-20\text{ мА}$ — согласно рис. 4.

Исполнения приборов приведены в приложении 2.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора нижеперечисленным требованиям.

4.1.1. Комплект поставки прибора при выпуске из производства должен соответствовать техническим условиям на прибор.

4.1.2. Комплектность прибора, проходящего поверку после ремонта или при эксплуатации и хранении, должна соответствовать табл. 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
25.100.00.001 ТО	Прибор регистрирующий ГСП, РП160. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.	
25.100.00.001 ПС	Прибор регистрирующий ГСП, РП160. Паспорт	1 экз.	
МИ 808-85	Приборы регистрирующие ГСП, РП160. Методика поверки	1 экз.	В том числе на партию приборов
ЛПГ-160	Лента диаграммная ГОСТ 7826-82	2 рулона	
УПС-3-135	Узел пишущий синий ТУ 25.03.1878-76	не менее 2 шт.	

4.1.3. Маркировка прибора должна соответствовать требованиям ГОСТ 7164-78 и содержать сведения, указанные в разделе МАРКИРОВАНИЕ технического описания и инструкции по эксплуатации 25.100.00.001 ТО.

4.2. Испытание изоляции на электрическую прочность

Испытание изоляции на электрическую прочность проводят в соответствии с ГОСТ 21657-83.

Перед испытанием соединяют накоротко контакты электрических цепей:

силовая цепь — контакты 1Б, 2Б разъемах ХР8;

входная цепь — контакты колодки Х11, служащие для подключения первичного преобразователя в соответствии с приложением 1;

цепи сигнализации — контакты 1А, 2А, 3А, 4А, 1Б, 2Б, 3Б, 4Б разъема ХР10.

Включают СЕТЬ.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля или со значения, равного 220 В, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Прикладывают испытательное напряжение между корпусом и цепями поочередно, затем между остальными цепями, при этом свободные цепи должны быть присоединены к корпусу.

Изоляция электрических цепей прибора должна выдерживать в течение 1 мин. действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой 50 Гц:

1,5 кВ — силовая цепь — корпус;

1,5 кВ — силовая цепь — входная цепь;

1,5 кВ — силовая цепь — цепи сигнализации;

0,5 кВ — входная цепь — корпус.

Во время испытания прибора не должно быть пробоя изоляции или поверхностного разряда.

4.3. Измерение электрического сопротивления изоляции

4.3.1. Измерение электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ 21657-83 с помощью мегаомметра с номинальным напряжением 500 В, поочередно подключая к зажимам мегаомметра испытываемые цепи, указанные в п. 4.2.

Перед измерением проводят соединения, в соответствии с указаниями в п. 4.2.

Отсчет показаний мегаомметра проводят по истечении 1 мин после подключения напряжения к испытываемым цепям или после установления показаний мегаомметра.

Электрическое сопротивление изоляции силовой цепи относительно корпуса должно быть не менее 40 МОм.

Электрическое сопротивление изоляции остальных цепей, указанных в п. 4.2, относительно корпуса и между собой должно быть не менее 100 МОм.

После испытаний по пп. 4.2, 4.3 соединения прибора восстанавливают согласно приложению 1.

4.4. Опробование

4.4.1. При опробовании проверяют возможность дистанционного управления перемещением диаграммной ленты и функционирование сигнализации (в исполнениях с сигнализацией).

4.4.2. Возможность дистанционного управления перемещением диаграммной ленты проверяют следующим образом: подключают прибор к сети;

закорачивают клеммы 1А и 1Б разъема XS9, расположенного на задней стенке прибора;

включают переключатель СЕТЬ, затем клавишу ДИСТ и скорость 1200 мм/ч и наблюдают за перемещением диаграммной ленты;

выключают переключатель СЕТЬ, клавишу ДИСТ и любую скорость перемещения диаграммной ленты;

закорачивают клеммы 3А и 3Б разъема X59, включают переключатель СЕТЬ, клавишу ДИСТ и наблюдают за перемещением диаграммной ленты.

Выключают СЕТЬ и снимают перемычки с клемм 1А, 1Б, 3А, 3В.

4.4.3. Правильность функционирования сигнализации проверяют следующим образом:

включают СЕТЬ;

устанавливают движки потенциометров задачи сигнализации 1 и 2 в крайнее левое положение, а 3 и 4 — в крайнее правое положение (до упора);

нажав кнопку ЗАДАЧА, вращением движка резистора ОБЩИЙ устанавливают указатель на середину шкалы;

наблюдают за состоянием световых индикаторов 1—4, они не должны светиться;

затем устанавливают движки потенциометров 1, 2 в крайнее правое, а 3, 4—в крайнее левое положение, при этом индикаторы 1—4 должны светиться.

4.5. Определение метрологических характеристик

4.5.1. Проверку режима КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ проводят следующим образом:

нажимают кнопку КОНТРОЛЬ, указатель прибора при этом должен установиться на отметке, соответствующей 50% длины шкалы в пределах участка, ограниченного дополнительными делениями.

4.5.2. Проверку ограничения перемещения указателя проводят следующим образом:

подают от меры входной сигнал, равный минус 1% от диапазона его изменения, указатель прибора должен установиться за начальной отметкой шкалы с заходом не менее 0,8 мм;

подают от меры входной сигнал, равный минус 2% от диапазона его изменения, при этом указатель не должен ударяться о механический упор;

подают от меры входной сигнал, равный 101% от диапазона его изменения, при этом указатель должен установиться за конечной отметкой шкалы с заходом не менее 0,8 мм;

подают от меры входной сигнал, равный 102% от диапазона его изменения, при этом указатель прибора не должен ударяться о механический упор.

4.5.3. Для проверки характера успокоения на вход прибора скачком подают сигнал, соответствующий 40, 60 и 90% диапазона измерений.

Число полуколебаний указателя возле положения равновесия определяют визуально.

Число полуколебаний не должно превышать двух. Допускается отсутствие полуколебаний.

4.5.4. Значение выброса регистрирующего устройства определяют путем измерения наибольшего отклонения линии регистрации на диаграммной ленте от установившегося значения при подаче (скачком) на вход прибора сигналов, соответствующих 10, 50 и 90% диапазона измерения.

Значение выброса не должно превышать 1,6 мм.

4.5.5. Основную погрешность прибора по показаниям определяют на всех числовых отметках шкалы, включая начальную и конечную отметки.

4.5.5.1. Соответствие основной погрешности прибора по показаниям допускаемым значениям определяют следующим образом:

1) рассчитывают для каждой проверяемой отметки два значения входного сигнала X_1 и X_2 по формулам:

$$X_1 = X_{\text{ном.}} + \Delta_n - \Delta_e, \quad (1)$$

$$X_2 = X_{\text{ном.}} - \Delta_n - \Delta_e, \quad (2)$$

где $X_{\text{ном.}}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке шкалы, которое определяют:

по ГОСТ 3044-84 — для приборов с входными сигналами от термоэлектрических преобразователей, мВ;

по ГОСТ 6651-78 — для приборов с входными сигналами от термопреобразователей сопротивления, Ом;

по формулам 3 и 4 — для приборов с входными сигналами по ГОСТ 9895-78, МА, мВ, В;

Δ_n — значение предела абсолютной основной погрешности прибора, мВ, mA, В, Ом;

Δ_e — поправка с учетом знака, равная разности между термоэдс данной термопары по ГОСТ 3044-84 и термоэлектродных проводов при одной и той же температуре окружающего воздуха, мВ.

Значение $X_{\text{ном.}}$ для приборов с входными сигналами по ГОСТ 9895-78, определяют по формулам:

$$X_{\text{ном.}} = X_0 + \frac{K}{n} \cdot D, \quad (3) \text{ — для равномерных шкал,}$$

$$X_{\text{ном.}} = X_0 + \frac{X_n - X_n}{X_k - X_n} \cdot D, \quad (4) \text{ — для неравномерных шкал,}$$

где X_0 — значение выходного сигнала первичного преобразователя, соответствующее начальной отметке шкалы, мА, мВ, В;

K — число делений по шкале прибора от начальной до проверяемой отметки;

n — число делений шкалы прибора;

D — диапазон изменения выходного сигнала первичного преобразователя, мВ, mA, В;

X_n, X_n, X_k — значения входного сигнала первичного преобразователя, соответствующие проверяемой начальной и конечной отметкам шкалы, соответственно, мВ, Ом;

2) устанавливают на мере входного сигнала значения $X = X_1$, причем в интервале $X = X_1 - B_n$ (B_n — предел допускаемого значения вариации показаний в единицах входного сигнала) до $X = X_1$ входной сигнал медленно увеличивают;

указатель прибора должен установиться на проверяемой отметке шкалы или справа от нее;

3) устанавливают на мере входного сигнала значение $X = X_2$, причем в интервале от $X = X_2 + B_n$ до $X = X_2$ входной сигнал медленно уменьшают;

указатель прибора должен установиться на проверяемой отметке или слева от нее.

4.5.5.2. Определение основной погрешности можно проводить согласно ГОСТ 8.280-78.

4.5.5.3. При поверке приборов с входными сигналами силы постоянного тока (приложение 1, рис. 4) с помощью потенциометра постоянного тока или цифрового вольтметра значения X_1 и X_2 рассчитывают по формулам:

$$X_1 = (X_{\text{ном.}} + \Delta_n) \cdot R_N, \quad (5)$$

$$X_2 = (X_{\text{ном.}} - \Delta_n) \cdot R_N, \quad (6)$$

где X_1, X_2 — показание потенциометра или цифрового вольтметра, соответствующее проверяемой отметке шкалы, мВ;

$X_{\text{ном.}}$ — то же, что в формулах 3, 4; мА;

Δ_n — то же, что в формулах 1, 2; мА;

R_N — сопротивление образцовой катушки, Ом.

4.5.6. Основную погрешность по регистрации определяют на трех числовых линиях отсчета, соответствующих примерно 10, 50 и 90% ширины поля регистрации.

4.5.6.1. Соответствие основной погрешности по регистрации допускаемым значениям определяют следующим образом:

1) рассчитывают два значения входного сигнала, соответствующие проверяемой линии отсчета по формулам:

$$X_3 = X_n \cdot \frac{L_d}{L_{\text{ном.}}} + \Delta_p - \Delta_\varepsilon, \quad (7)$$

$$X_4 = X_n \cdot \frac{L_d}{L_{\text{ном.}}} - \Delta_p - \Delta_\varepsilon, \quad (8)$$

где X_n , Δ_ϵ — то же, что в формулах (1), (2);

L_d , $L_{ном}$ — действительная и номинальная ширина поля регистрации, соответственно, мм;

Δ_p — значение предела абсолютной погрешности прибора по регистрации, мВ, мА, Ом;

2) включают клавиши ДИАГРАММА, ВНУТР и скорость 1200 мм/ч;

3) устанавливают на мере входного сигнала значение $X = X_3$, медленно увеличивая сигнал в интервале от $X = X_3 - v_n$ до $X = X_3$, регистрируют сигнал в течение 20—30 с; при этом значение входного сигнала, зарегистрированное на диаграммной ленте, должно лежать на проверяемой линии отсчета либо справа от нее;

4) устанавливают на мере входной сигнал $X = X_4$, медленно уменьшая сигнал в интервале от $X = X_4 + v_n$ до $X = X_4$, и регистрируют входной сигнал, при этом значение входного сигнала, зарегистрированное на диаграммной ленте, должно лежать на проверяемой числовой линии отсчета, либо слева от нее.

4.5.6.2. Определение основной погрешности по регистрации можно проводить согласно ГОСТ 8.280-78.

4.5.7. Основную погрешность прибора по сигнализации определяют на трех отметках шкалы 5, 50 и 95% диапазона измерения при плавном увеличении и уменьшении входного сигнала.

4.5.7.1. Соответствие основной погрешности по сигнализации допускаемым значениям определяют следующим образом:

1) рассчитывают для каждой проверяемой отметки два значения входного сигнала X_5 и X_6

$$X_5 = X_{ном} + \Delta_c - \Delta_\epsilon, \quad (9)$$

$$X_6 = X_{ном} - \Delta_c - \Delta_\epsilon, \quad (10)$$

где $X_{ном}$, Δ_ϵ — то же, что в формулах (1), (2), (3), (4);

Δ_c — значение предела основной абсолютной допускаемой погрешности по сигнализации, мВ, мА, Ом;

2) нажимают клавишу ЗАДАЧА и удерживают ее в этом положении, поворачивают ось резистора ОБЩИЙ и устанавливают указатель прибора на отметку, соответствующую 5% диапазона измерения;

3) поворачивают ось резистора 1 до момента включения (выключения) светового индикатора 1;

4) поворачивают ось резистора ОБЩИИ и устанавливают указатель прибора на отметку, соответствующую 50% диапазона измерения;

5) поворачивают ось резистора 2 до момента включения (выключения) светового индикатора 2;

6) поворачивают ось резистора ОБЩИИ и устанавливают указатель прибора на отметке, соответствующей 95% диапазона измерения;

7) поворачивают ось резистора 3, а затем 4 до момента включения (выключения) световых индикаторов 3 и 4, соответственно;

8) отпускают клавишу ЗАДАЧА;

9) плавно увеличивают (уменьшают) входной сигнал до момента выключения (включения) светового индикатора 1 и сигнальной лампы Л1; фиксируют показания меры входного сигнала;

10) увеличивают (уменьшают) входной сигнал до момента выключения (включения) светового индикатора 2 и сигнальной лампы 2, фиксируют показания меры входного сигнала;

11) увеличивают (уменьшают) входной сигнал до момента включения (выключения) индикаторов 3 и 4 (ламп Л3, Л4), фиксируют показания меры.

Прибор считают выдержавшим испытание, если показания меры входного сигнала X для каждой проверяемой отметки находятся в пределах:

$$X_5 \leq X \leq X_6$$

4.5.7.2. Основную погрешность прибора по сигнализации можно определить согласно ГОСТ 8.280-78, при этом значение погрешности вычисляют по формуле:

$$\gamma_c = \frac{X_7(8) - X_{ном.}}{D} \cdot 100, \quad (11)$$

где γ_c — основная погрешность прибора по сигнализации, %;

$X_7(8)$ — показания меры входного сигнала в момент включения (выключения) светового индикатора, мВ, мА, Ом, (из двух отсчетов берут дающий наибольшую погрешность);

$X_{ном.}$, D — то же, что в формулах (3), (4).

4.5.8. Соответствие вариации показаний допускаемым значениям проверяют на трех отметках, равномерно распределенных по шкале (вблизи начала, середины и конца шкалы), следующим образом:

изменяя входной сигнал, устанавливают указатель на проверяемую отметку (исходное положение);

медленно увеличивают (уменьшают) входной сигнал до значения $X = X_9 - v_n$ ($X = X_9 + v_n$), где v_n — предел допускаемого значения вариации показаний прибора, мА, мВ, Ом; указатель при этом должен остановиться в исходном положении, либо слева (справа) от него;

медленно увеличивают (уменьшают) входной сигнал до значения $X = X_9$, при котором указатель начнет перемещаться от исходного положения.

Вариацию показаний можно определить согласно ГОСТ 8.280-78, при этом значение вариации вычисляют по формуле:

$$v_n = \frac{X_9 - X_{10}}{D} \cdot 100, \quad (12)$$

где v_n — вариация показаний прибора, %;
 X_9, X_{10} — показания меры входного сигнала при установке указателя на проверяемую отметку шкалы при увеличении и уменьшении входного сигнала, мВ, мА, Ом;

D — то же, что в формулах (3), (4).

Значение вариации не должно превышать 0,25%.

4.5.9. Соответствие вариации сигнализации допускаемым значениям проверяют при проверке основной погрешности по сигнализации, на тех же отметках шкалы следующим образом:

увеличивают (уменьшают) входной сигнал $X = X_{11}$, соответствующий проверяемой отметке шкалы до момента изменения позиции светового индикатора, затем медленно уменьшают (увеличивают) входной сигнал до значения.

$$X = X_{11} - v_c \quad (X = X_{11} + v_c),$$

где v_c — предел допускаемого значения вариации сигнализации, мВ, мА, Ом;

при этом прибор считают выдержавшим испытание, если световой индикатор снова сменит свою позицию на исходную.

Вариацию сигнализации можно определить по разности входных сигналов, при которых происходит срабатывание светового индикатора, при увеличении и уменьшении входного сигнала на проверяемой отметке шкалы.

В этом случае вариацию определяют по формуле:

$$v_c = \frac{X_{12} - X_{13}}{D} \cdot 100, \quad (13)$$

где v_c — вариация прибора по сигнализации, %;

X_{12}, X_{13} — показания меры входного сигнала в момент срабатывания светового индикатора при увеличении и уменьшении входного сигнала, мВ, мА, Ом;

D — то же, что в формулах (3), (4).

Значение вариации по сигнализации не должно превышать 0,25%.

4.5.10. Проверку отклонения средней скорости перемещения диаграммной ленты от номинального значения проводят следующим образом:

подают на вход прибора такой сигнал, чтобы линия регистрации располагалась в средней части диаграммной ленты;

наносят 2 горизонтальные отметки, одну на передней панели кронштейна лентопротяжного механизма слева или справа от диаграммной ленты, другую — на диаграммной ленте выше первой отметки; устанавливают одну из проверяемых скоростей и нажимают клавишу ВНУТР и одну из клавиш СКОРОСТЬ ДИАГРАММЫ;

включают секундомер в момент совпадения нанесенных отметок и фиксируют время начала испытаний; выключают клавишу ВНУТР по истечении времени проверки:

120 мин 30 с — для скорости 2400 мм/ч;

50 мин — для скорости 600 мм/ч;

наносят на диаграммной ленте горизонтальную отметку на уровне отметки на кронштейне, измеряют на диаграммной ленте расстояние между двумя отметками, нанесенными в начале и конце проверки измерительной линейкой.

Расстояние, измеренное между двумя отметками, не должно превышать $500 \pm 2,5$ мм.

4.5.11. Качество регистрации проверяют визуально одновременно с определением основной погрешности по регистрации, контролируют линию регистрации любым методом, обеспечивающим измерение с погрешностью $\pm 10\%$ от номинальной ширины линии.

Качество регистрации считают удовлетворительным, если ширина линии регистрации не превышает 1,0 мм.

4.5.12. Соответствие основной погрешности по преобразованию допускаемым значениям проводят на всех оцифрованных отметках шкалы на двух диапазонах изменения выходного сигнала следующим образом: при помощи меры входного сигнала устанавливают на приборе ОП расчетное значение выходного сигнала, соответствующее проверяемой отметке шкалы, определяемое по формуле:

$$X_{\text{ном.}} = X_0 + \frac{X_n - X_n}{X_k - X_n} \cdot D, \quad (13a)$$

где $X_{\text{ном.}}$ — значение выходного сигнала, соответствующее проверяемой отметке шкалы, мА;

X_0 — значение выходного сигнала, соответствующее начальной отметке шкалы, мА;

X_n, X_k, X_n — значение входного сигнала первичного преобразователя по ГОСТ 3044-84 или ГОСТ 6651-84, соответствующее проверяемой, конечной и начальной отметке шкалы соответственно;

D — диапазон изменения выходного сигнала, мА.

Значение основной погрешности по преобразованию вычисляют по формуле:

$$\gamma_n = \frac{X_{14} - X_{15}}{X_k - X_n} \cdot 100, \quad (136)$$

где γ_n — основная погрешность прибора по преобразованию, %;

X_{14} — показания образцовой меры входного сигнала;

X_{15} — значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке шкалы;

X_k, X_n — то же, что в формуле (13a).

4.5.13. Проверку основной погрешности прибора по интегрированию проводят на двух отметках шкалы 10 и 100% диапазона измерения следующим образом:

4.5.13.1. В модификациях приборов со встроенным счетчиком импульсов устанавливают на мере входного сигнала значение, соответствующее проверяемой отметке шкалы, определяемое по формуле:

$$X_{\text{ном.}} = X_0 + \frac{X_{\text{п}} - X_{\text{н}}}{X_{\text{к}} - X_{\text{н}}} \quad (13\text{в})$$

где $X_{\text{ном.}}$ — значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке шкалы;

X_0 — значение входного сигнала, соответствующее начальной отметке шкалы;

$X_{\text{п}}, X_{\text{к}}, X_{\text{н}}$ — значение входного сигнала первичного преобразователя по ГОСТ 26.011-80, соответствующее проверяемой, конечной и начальной отметкам шкалы соответственно, мА, В.

Одновременно с появлением в счетчике импульсов очередной цифры включают секундомер и записывают показания счетчика.

При увеличении содержимого счетчика на 20, 200 единиц для отметок 10 и 100% диапазона измерения соответственно выключают секундомер.

Значение основной погрешности прибора по интегрированию определяют по формуле:

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{720 - X_{16}}{720} \cdot 100, \quad (13\text{г})$$

где $\gamma_{\text{н}}$ — основная погрешность прибора по интегрированию;

X_{16} — показания секундомера, с.

4.5.13.2. В модификациях приборов с импульсным выходом на внешний счетчик устанавливают на мере входного сигнала значение, соответствующее проверяемой отметке шкалы, определяемое по формуле (13в), и по частотомеру определяют период следования импульсов.

Минимальное и максимальное значения периодов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Проверяемая отметка шкалы, % диапазона измерения	Допустимое значение периода, мс	
	минимальное	максимальное
10	34285	37894
100	3582	3618

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты первичной поверки предприятие-изготовитель оформляет записью в паспорте, заверенной в порядке, установленном предприятием.

5.2. На приборы, признанные годными при государственной поверке органами Госстандарта, наносят оттиск поверительного клейма на корпусе или крышке прибора.

5.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Приборы, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, к выпуску в обращение и к применению не допускаются. Клеймо предыдущей поверки гасят.

Схема подключения обычных контроллеров

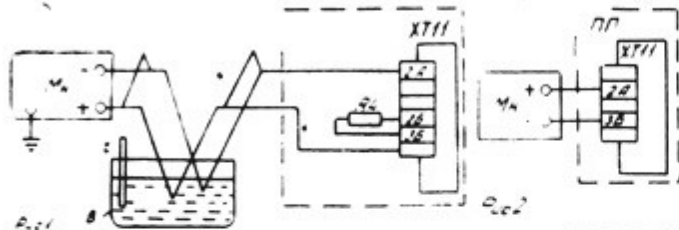


Рис.1

Схема подключения силовой цепи

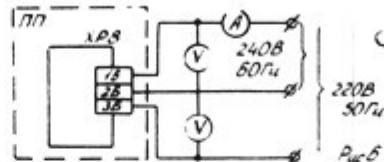


Рис.6

Схема подключения сигнализир.ющего и питающего устройств

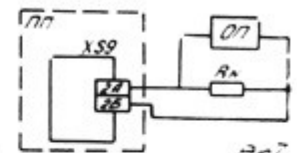


Рис.7

Схема подключения сигнализир.ющего устройства

Схема подключения пропорционального выхода

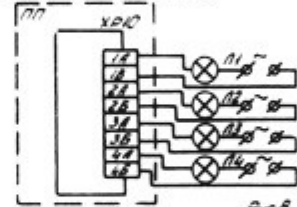


Рис.8

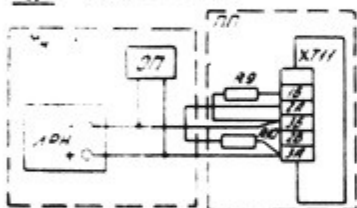
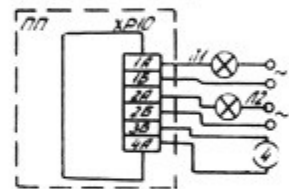


Рис.3

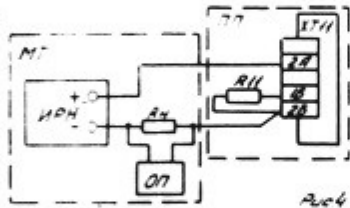


Рис.4

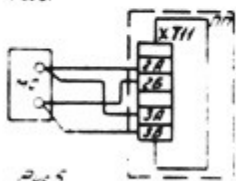


Рис.5

Моделирование	№ рисунка
AP160-03, AP160-05, AP160-08, AP160-01	Рис.6
AP160-13, AP160-15, AP160-17, AP160-19	
AP160-21, AP160-23, AP160-25, AP160-27	
AP160-28, AP160-29, AP160-38, AP160-39	Рис.9

Ан - катушка индуктивная цепей и индуктивный нагрузочный резистор (Rн = 1128 Ом)

RS R10 R11 - резисторы А-типа 2,29, установленные на колодке XT11

Ан-102 - автомобильная катушка самоиндукции

ПП - проверяемый прибор;

МН - мера напряжения;

Лн-Лн - сигнальные лампы;

В - вольт с токовой нагрузкой;

т - термометр ртутный;

V - вольтметр переменного тока;

A - амперметр переменного тока;

ИРН - источник регулируемого напряжения постоянного тока;

ОП - цифровой вольтметр;

МС - мера сопротивления;

МТ - мера тока;

Ч - частота;

Условное обозначение прибора	Обозначение комплекта конструкторской документации	Код ОКП	Количество каналов	Входной сигнал
РП160	25.100.00.001	42 1742 3002 02		ТермоэДС преобразователей термоэлектрических типа ТХА, ТХК, ТПП, мВ
РП160-01	25.100.00.001-01	42 1742 3003 01		
РП160-02	25.100.00.001-02	42 1742 3301 05		
РП160-03	25.100.00.001-03	42 1742 3302 04		
РП160 УХЛ4.2	25.100.00.001	42 1742 3126 02	1	
РП160-01 УХЛ4.2	25.100.00.001-01	42 1742 3127 01		
РП160-02 УХЛ4.2	25.100.00.001-02	42 1742 3426 04		
РП160-03 УХЛ4.2	25.100.00.001-03	42 1742 3427 03		
РП160 04.2	25.100.00.002	42 1742 3101 00		
РП160-01 04.2	25.100.00.002-01	42 1742 3102 10		
РП160-02 04.2	25.100.00.002-02	42 1742 3401 02		
РП160-03 04.2	25.100.00.002-03	42 1742 3402 01		
РП160-04	25.100.00.001-04	42 1742 3004 00		Напряжение постоянного тока, В
РП160-05	25.100.00.001-05	42 1742 3005 10		
РП160-04 УХЛ4.2	25.100.00.001-04	42 1742 3128 00		
РП160-05 УХЛ4.2	25.100.00.001-05	42 1742 3129 10		
РП160-04 04.2	25.100.00.002-04	42 1742 3103 09	1	
РП160-05 04.2	25.100.00.002-05	42 1742 3104 08		
РП160-08	25.100.00.001-08	42 1742 3006 09		Постоянный ток, мА
РП160-09	25.100.00.001-09	42 1742 3007 08		
РП160-08 УХЛ4.2	25.100.00.001-08	42 1742 3130 06		
РП160-09 УХЛ4.2	25.100.00.002-09	42 1742 3131 05		
РП160-08 04.2	25.100.00.002-08	42 1742 3105 07		
РП160-09 04.2	25.100.00.001-09	42 1742 3106 06		
РП160-12	25.100.00.001-12	42 1742 3008 07		Изменение сопротивления термопреобразователей ТСМ, ТСП, Ом
РП160-13	25.100.00.001-13	42 1742 3009 06		
РП160-14	25.100.00.001-14	42 7142 3307 10		
РП160-15	25.100.00.001-15	42 1742 3308 09		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сигнализация	Взрывозащита	Пропорциональный токовый выход (0—5 мА, $R_{н} \leq 2$ кОм, 4—20 мА, $R_{н} \leq 500$ Ом) без линеаризации	Интегрирующее устройство		Вид климатического исполнения	Назначение
			со встроенным счетчиком	с импульсным выходом на внешний счетчик		
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Есть	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет		
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	04.2	Для экспорта
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Есть	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет		
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Есть	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	04.2	Для экспорта
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет		
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Есть	Нет	Нет	Нет	Нет		
Нет	Есть	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Нет	Нет	Нет	Нет	Нет		
Есть	Есть	Нет	Нет	Нет		

Условное обозначение прибора	Обозначение комплекта конструкторской документации	Код ОКП	Количество каналов	Входной сигнал
РП160-12 УХЛ4.2	25.100.00.001-12	42 1742 3132 04	1	Термоэкс преобразователей типа ТПР, напряжение постоянного тока по ГОСТ 26.011-80, мВ
РП160-13 УХЛ4.2	25.100.00.001-13	42 1742 3133 03		
РП160-14 УХЛ4.2	25.100.00.001-14	42 1724 3432 06		
РП160-15 УХЛ4.2	25.100.00.001-15	42 1742 3433 05		
РП160-12 04.2	25.100.00.002-12	42 1742 3107 05	1	
РП160-13 04.2	25.100.00.002-13	42 1742 3108 04		
РП160-14 04.2	25.100.00.002-14	42 1742 3407 07		
РП160-15 04.2	25.100.00.002-15	42 1742 3408 06		
РП160-16	25.100.00.001-16	42 1742 3010 02	1	
РП160-17	25.100.00.001-17	42 1742 3011 01		
РП160-16 УХЛ4.2	25.100.00.001-16	42 1742 3134 02	1	
РП160-17 УХЛ4.2	25.100.00.001-17	42 1742 3135 01		
РП160-16 04.2	25.100.00.002-16	42 1742 3109 03	1	
РП160-17 04.2	25.100.00.002-17	42 1742 3110 10		
РП160-18	25.100.00.001-18	42 1742 3309 08	1	
РП160-19	25.100.00.001-19	42 7142 3310 04		
РП160-18 УХЛ4.2	25.100.00.001-18	42 1742 3434 04	1	
РП160-19 УХЛ4.2	25.100.00.001-19	42 1742 3435 03		
РП160-18 04.2	25.100.00.002-18	42 1742 3409 05	1	
РП160-19 04.2	25.100.00.002-19	42 1742 3410 01		
РП160-20	25.100.00.001-20	42 1742 8449 10	1	
РП160-21	25.100.00.001-21	42 1742 8450 06		
РП160-22	25.100.00.001-22	42 1742 8451 05		
РП160-23	25.100.00.001-23	42 1742 8452 04		
РП160-20 УХЛ4.2	25.100.00.001-20	42 1742 8453 03	1	
РП160-21 УХЛ4.2	25.100.00.001-21	42 1742 8454 02		
РП160-22 УХЛ4.2	25.100.00.001-22	42 1742 8455 01		
РП160-23 УХЛ4.2	25.100.00.001-23	42 1742 8456 00		

Продолжение приложения 2

Сигнализация	Взрывозащита	Пропорциональный токовый выход (0—5 мА, $R_{н} \leq 2$ кОм, 4—20 мА, $R_{н} \leq 500$ Ом) без линеаризации	Интегрирующее устройство		Вид климатического исполнения	Назначение
			со встроенным счетчиком	с импульсным выходом на внешний счетчик		
Нет Есть Нет Есть	Нет Нет Есть Есть	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Нет Есть Нет Есть	Нет Нет Есть Есть	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	04.2	Для экспорта
Нет Есть	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Нет Есть	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Нет Есть	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	04.2	Для экспорта
Нет Есть	Есть Есть	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Нет Есть	Есть Есть	Нет Нет	Нет Нет	Нет Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Нет Есть Нет Есть	Нет Нет Есть Есть	Есть Есть Есть Есть	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	УХЛ4.2	Общепромышленное
Нет Есть Нет Есть	Нет Нет Есть Есть	Есть Есть Есть Есть	Нет Нет Нет Нет	Нет Нет Нет Нет	УХЛ4.2	Для экспорта

Условное обозначение прибора	Обозначение комплекта конструкторской документации	Код ОКП	Количество каналов	Входной сигнал
РП160-20 04.2	25.100.00.002-20	42 1742 8457 10		
РП160-21 04.2	25.100.00.002-21	42 1742 8458 09		
РП160-22 04.2	25.100.00.002-22	42 1742 8459 08		
РП160-23 04.2	25.100.00.002-23	42 1742 8460 04		
РП160-24	25.100.00.001-24	42 1742 8461 03	1	Термозд преобразователей термоэлектрических типа ТХА, ТХК, ТПП, мВ
РП160-25	25.100.00.001-25	42 1742 8462 02		
РП160-26	25.100.00.001-26	42 1742 8463 01		
РП160-27	25.100.00.001-27	42 1742 8464 00		
РП160-24 УХЛ4.2	25.100.00.001-24	42 1742 8465 10		
РП160-25 УХЛ4.2	25.100.00.001-25	42 1742 8466 09		
РП160-26 УХЛ4.2	25.100.00.001-26	42 1742 8467 08		
РП160-27 УХЛ4.2	25.100.00.001-27	42 1742 8468 07		
РП160-24 04.2	25.100.00.002-24	42 1742 8469 06		
РП160-25 04.2	25.100.00.002-25	42 1742 8470 02		
РП160-26 04.2	25.100.00.002-26	42 1742 8471 01		Постоянный ток, мА
РП160-27 04.3	25.100.00.002-27	42 1742 8472 00		
РП160-28	25.100.00.001-28	42 1742 8473 10		
РП160-38	25.100.00.001-38	42 1742 8474 09		
РП160-28 УХЛ4.2	25.100.00.001-28	42 1742 8475 08	1	Напряжение постоянного тока, В
РП160-38 УХЛ4.2	25.100.00.001-38	42 1742 8476 07		
РП160-28 04.2	25.100.00.002-28	42 1742 8477 06		
РП160-33 04.2	25.100.00.002-38	42 1742 8478 05		
РП160-29	25.100.00.001-29	42 1742 8479 04		
РП160-39	25.100.00.001-39	42 1742 8480 00		
РП160-29 УХЛ4.2	25.100.00.001-29	42 1742 8481 10		
РП160-39 УХЛ4.2	25.100.00.001-39	42 1742 8482 09		
РП160-29 04.2	25.100.00.002-29	42 1742 8483 08		
РП160-39 04.2	25.100.00.002-39	42 1742 8484 07		

Сигнализация	Взрывозащита	Пропорциональный токовый выход (0—5 мА, $R_{н} \leq 2$ кОм, 4—20 мА, $R_{н} \leq 500$ Ом) без линеаризации	Интегрирующее устройство		Вид климатического исполнения	Назначение
			со встро- енным счет- чиком	с импульс- ным выхо- дом на внеш- ний счетчик		
Нет	Нет	Есть	Нет	Нет	04.2	Для экспорта
Есть	Нет	Есть	Нет	Нет		
Нет	Есть	Есть	Нет	Нет		
Есть	Есть	Есть	Нет	Нет		
Нет	Нет	Есть	Нет	Нет	УХЛ4.2	Общепро- мышленное
Есть	Нет	Есть	Нет	Нет		
Нет	Есть	Есть	Нет	Нет		
Есть	Есть	Есть	Нет	Нет		
Нет	Нет	Есть	Нет	Нет	УХЛ4.2	Для экспорта
Есть	Нет	Есть	Нет	Нет		
Нет	Есть	Есть	Нет	Нет		
Есть	Есть	Есть	Нет	Нет		
Нет	Нет	Есть	Нет	Нет	04.2	Для экспорта
Есть	Нет	Есть	Нет	Нет		
Нет	Есть	Есть	Нет	Нет		
Есть	Есть	Есть	Нет	Нет		
Есть	Нет	Нет	Есть	Нет	УХЛ4.2	Общепро- мышленное
Есть	Нет	Нет	Нет	Есть		
Есть	Нет	Нет	Есть	Нет		
Есть	Нет	Нет	Нет	Есть		
Есть	Нет	Нет	Есть	Нет	04.2	Для экспорта
Есть	Нет	Нет	Нет	Есть		
Есть	Нет	Нет	Есть	Нет		
Есть	Нет	Нет	Нет	Есть		