

Настоящие методические указания (МИ) распространяются на приборы ДИСК-250, ДИСК-250И (в дальнейшем приборы) по ГОСТ 7164—78, работающие от входных сигналов по ГОСТ 3044-84, ГОСТ 6651 – 84 и ГОСТ 26.011 – 80 с основной погрешностью (в зависимости от выполняемой функции) не более 0,5 или 1,0%, и устанавливают методы и средства их первичной и периодических поверок. Вид проверки — ведомственный.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта
Внешний осмотр	4.1
Испытание изоляции на электрическую прочность	4.2
Измерение электрического сопротивления изоляции	4.3
Проверка индикации о включении прибора в сеть	4.5
Проверка заходов указателя	4.6
Определение быстродействия	4.7
Проверка качества регистрации	4.8
Проверка допустимого числа полукослебаний	4.9
Определение основной погрешности	4.10
Определение вариации	4.11
Проверка индикации о выходе параметра за пределы установок регулирующего и сигнальных устройств	4.12
Проверка индикации обрыва датчика	4.13
Проверка отклонений скорости вращения диаграммного диска от номинальной	4.14
Проверка значений коэффициента пропорциональности K_n ПИ-регулирующего устройства	4.15
Проверка значений постоянной времени интегрирования T_i ПИ-регулирующего устройства	4.16

ленно изменяя входной сигнал, совмещают перо с этой линией и определяют значение входного сигнала $X = X_3$, затем перо устанавливают правее проверяемой линии и, медленно изменяя входной сигнал, совмещают перо с этой линией и определяют значение входного сигнала $X = X_4$.

Основную абсолютную погрешность по регистрации определяют как наибольшее из двух значений Δ_3 и Δ_4 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_3 = (X_{\text{НОМ}} - X_{\text{НО}}) \frac{\gamma_D}{L_{\text{НОМ}}} \cdot X_3 + X_{\text{НО}} - \Delta_E - X_T; \quad (5)$$

$$\Delta_4 = (X_{\text{НОМ}} - X_{\text{НО}}) \cdot X_4 + X_{\text{НО}} - \Delta_E - X_T. \quad (6)$$

где $X_{\text{НОМ}}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее нижнему пределу измерения, мВ, Ом, В, мА;
 $L_D, L_{\text{НОМ}}$ — соответственно действительная и номинальная ширина поля регистрации диаграммного диска, мм;

$X_{\text{НОМ}}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой линии регистрации диаграммного диска, мВ, Ом, В, мА;

X_3, X_4 — значение входного сигнала на проверяемой линии диаграммного диска при подходе пера к этой линии со стороны соответственно возрастающих и убывающих значений, мВ, Ом, В, мА;

Δ_E, X_T — то же, что и в формулах (1) и (2).

Значения $X_{\text{НОМ}}$ для приборов с входным сигналом от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления берут соответственно по ГОСТ 3044—84 и ГОСТ 6651—84; значения $X_{\text{НОМ}}$ для приборов с входным сигналом по ГОСТ 26.011—80 рассчитываются по формуле:

$$X_{\text{НОМ}} = D \frac{Y - Y_H}{Y_B - Y_H} + X_0, \quad (7)$$

где D — нормирующее значение, В, мА;

Y — числовое значение проверяемой отметки линии отсчета, %;

Y_B, Y_H — числовые значения соответственно верхней и нижней линии отсчета диаграммного диска;

X_0 — то же, что и в формуле (3).

Основную приведенную погрешность по регистрации γ_p в процентах рассчитывают по формуле:

где L — наибольшее значение, полученное по формулам (5) и (6);

D — нормирующее значение мВ, Ом, В, мА.

В формулах (5) и (6) принимают $L_d = L_{ном}$, если отклонение между ними не превышает $\pm 0,18$ мм.

Примечание. Передопределением погрешности прибора по регистрации необходимо убедиться в правильности установки диаграммного диска путем полного поворота диска вокруг оси вращения, при этом перо регистрирующего устройства не должно выходить за пределы поверяемой линии отсчета более чем на диаметр пера.

4.10.6. Основную погрешность по преобразованию определяют следующим образом,

С помощью меры входного сигнала доводят значение выходного сигнала до равенства контролируемому с точностью ± 5 мВ и определяют значение входного сигнала $X - X_5$.

Основную абсолютную погрешность прибора по преобразованию рассчитывают по формуле:

$$\Delta_5 = X_{ном} - X_5 - \Delta_\varepsilon - X_T, \quad (9)$$

где $X_{ном}$ — то же, что и в формулах (1) и (2), мВ, Ом;

X_5 — значение входного сигнала, соответствующее контролируемому значению выходного сигнала, мВ, Ом;

Δ_ε, X_T — то же, что и в формулах (1) и (2).

Значение контролируемого выходного сигнала, U_k (мВ), рассчитывается по формуле:

$$U_k = [(I_a - I_n) + I_n] \cdot R1, \quad (10)$$

где I_a, I_n — соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала тока, мА;

X_a, X_n — соответственно верхнее и нижнее предельные значения входного сигнала, мВ, Ом;

$R1$ — значение сопротивления резистора $R1$ в схеме рис. 6 приложения, Ом.

Основную приведенную погрешность по преобразованию $\gamma_{пр}$, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_{пр} = \frac{\Delta_5}{D} \cdot 100, \quad (11)$$

где Δ_5 — значение, полученное по формуле (9), мВ, Ом;

D — нормирующее значение, мВ, Ом.

4.10.7. Основную погрешность по регулированию определяют следующим образом.

4.10.7.1. Уставку задания верхнего предела зоны регулирования при определении погрешности по нижнему пределу зоны уводят к конечной отметке шкалы (уставку нижнего предела при определении погрешности по верхнему пределу зоны регулирования уводят к начальной отметке).

Устанавливают задание нижнего (верхнего) предела зоны регулирования на проверяемую отметку шкалы. Указатель прибора с помощью меры входного сигнала устанавливают правее (левее) проверяемой отметки, при этом светодиоды нижнего и верхнего пределов должны быть погашены, напряжение, контролируемое вольтметрами PV2 и PV3, рис. 6 (7), должно быть не более $\pm 1,0$ В.

4.10.7.2. Медленно уменьшают (увеличивают) входной сигнал до тех пор, пока не загорится светодиод нижнего (верхнего) предела, и определяют значение входного сигнала $X = X_7$. При этом напряжение, контролируемое вольтметром PV2 (PV3), должно быть $(24 \pm 2,4)$ В.

4.10.7.3. Основную абсолютную погрешность по регулированию рассчитывают по формуле:

$$\Delta_7 = X_{\text{ном}} - X_7 - \Delta_\varepsilon - X_1, \quad (12)$$

где Δ_7 — основная абсолютная погрешность, мВ, Ом, В, мА;

$X_{\text{ном}}, \Delta_\varepsilon, X_1$ — то же, что и в формулах (1) и (2);

X_7 — значение входного сигнала, соответствующее зажиганию светодиода нижнего (верхнего) предела, мВ, Ом, мА;

Основную приведенную погрешность по регулированию $\gamma_{\text{пр}}$, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{\Delta_7}{D} \cdot 100, \quad (13)$$

где A — значение, полученное по формуле (12), мВ, Ом, В, мА;
 D — нормирующее значение, мВ, Ом, В, мА, что в формуле (4).

4.10.8. Проверку возможности сигнализации об уменьшении входного сигнала проводят следующим образом.

4.10.8.1 Подключают прибор по схеме рис. 4 и 6 (7).

Уставку задания нижнего предела зоны сигнализации устанавливают за начальную отметку шкалы до упора.

Указатель прибора с помощью меры входного сигнала устанавливают на нижний предел измерения и определяют значение входного сигнала $X = X_1$. При этом светодиод нижнего предела сигнализации должен быть погашен, лампа Н1 должна быть погашена, а лампа Н2 должна гореть.

4.10.8.2 Медленно уменьшают входной сигнал до тех пор, пока не загорится светодиод нижнего предела, и определяют значение входного сигнала $X = X_c$. При этом лампа Н1 должна гореть, а лампа Н2 должна быть погашена.

Уход входного сигнала δ_c , в процентах, за нижний предел измерения рассчитывают по формуле:

$$\delta_c = \frac{X_1 - X_c}{D} \cdot 100, \quad (14)$$

где X_1 — значение входного сигнала при установке указателя на нижний предел измерения, мА;

X_c — значение входного сигнала, соответствующее загоранию светодиода нижнего предела, мА;

D — то же, что в формуле (4).

4.10.9. Основную погрешность прибора по ПИ-регулированию определяют следующим образом:

устанавливают тумблер ПР-ОБР в положение ПР, тумблер П-ПИ в положение П; $K_n = 1$ по методике п. 4.16;

устанавливают задание на проверяемую отметку шкалы 20, 50, 80% от диапазона измерения. С помощью меры входного сигнала устанавливают начальное значение выходного сигнала, равное 5,0 В, и на мере входного сигнала определяют значение входного сигнала $X = X_g$.

Основную абсолютную погрешность прибора по ПИ-регулированию определяют по формуле:

$$\Delta_g = X_{ном} - X_g - \Delta_e - X_T, \quad (15)$$

где Δ_g — основная абсолютная погрешность, мВ, Ом, В; мА;

X_g — значение входного сигнала мВ, Ом, В, мА;

$X_{ном}$, Δ_e , X_T — то же, что в формулах (1) и (2).

Основную приведенную погрешность прибора по ПИ-регулированию $\gamma_{пи}$, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_{пи} = \frac{\Delta_g}{D} \cdot 100, \quad (16)$$

где D — то же, что в формуле (4).

4.10.10. Проверку выходных сигналов, номинальной статистической характеристики преобразования ПИ-закона регулирования проводят одновременно с определением основной погрешности по преобразованию и ПИ-регулированию путем контроля соответствия значений выходного сигнала заданным значениям входного сигнала.

Выходные сигналы по каналу преобразования должны соответствовать 0-5 или 4-20 мА по ГОСТ 26.011–80.

Выходной сигнал ПИ-регулирующего устройства должен соответствовать 0-5 мА по ГОСТ 26.011–80.

Математическое описание закона ПИ-регулирования должно соответствовать формуле:

$$Y - Y_0 = K_n [(X - X_0) + \frac{1}{T_i} \int_0^t (X - X_0) dt], \quad (17)$$

где X, X_0 — значения информативного параметра входного сигнала в фактическом и заданном значениях регулируемой величины соответственно;

Y, Y_0 — значения выходного сигнала соответственно текущее и начальное, равное 0,5;

K_n — коэффициент пропорциональности;

T_i — постоянная времени интегрирования, с;

t — текущее значение времени, с.

Примечание. Значения X, X_0, Y, Y_0 входят в математическое описание закона регулирования в безразмерной форме.

Приборы считают выдержавшими испытания, если погрешности, рассчитанные по формулам (4), (8), (11), (13) и (16), не превышают пределов:

+0,5 — по показаниям и по преобразованию;

$\pm 1,0$ — по регистрации, регулированию и сигнализации.

4.11. Вариацию показаний регистрации определяют одновременно с определением основной погрешности по этим функциям. Приведенную вариацию γ_v , в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_v = \frac{|X_i - X_{i+1}|}{D} \cdot 100, \quad (18)$$

где X_i — то же, что X_1, X_3 в формулах соответственно (1), (5);

X_{i+1} — то же, что X_2, X_4 в формулах соответственно (2), (6);

D — нормирующее значение.

4.11.1. Зону возврата по регулированию и сигнализации определяют одновременно с определением основной погрешности по регулированию и сигнализации.

При уменьшении (увеличении) входного сигнала определяют его значение $X = X_8$ в момент погасания светодиодов регулирования и сигнализации верхнего (нижнего) предела.

Зону возврата по регулированию и сигнализации, в процентах, рассчитывают по формуле:

где X_7 — то же, что в формуле (12);

X_8 значение входного сигнала в момент погасания светодиодов регулирования и сигнализации верхнего (нижнего) предела;

D — то же, что в формуле (4).

4.12. Проверку индикации о выходе контролируемого параметра за пределы заданных значений производят одновременно с определением основной погрешности по регулированию и сигнализации.

Приборы считают выдержавшими испытание, если:

при уменьшении (увеличении) параметра и выходе его за нижний (верхний) предел зоны регулирования загорается нижний (верхний) светодиод в левой части панели установок заданий прибора;

при уменьшении (увеличении) параметра и выходе его за нижний (верхний) установленный предел устройства сигнализации загорается нижний (верхний угол) светодиод в правой части панели установок заданий прибора

4.13. Проверку индикации обрыва чувствительного элемента датчика проводят, подключая прибор по схемам рис. 2 и 5 приложения.

Прибор считают выдержавшим испытание, если при отключении проводов от образцового потенциометра или магазина сопротивлений загорается нижний светодиод панели установок задания прибора.

4.14. Отклонение средней скорости вращения диаграммного диска от номинальной определяют по счетчику импульсов, работающему в режиме счета периодов напряжений питающей сети от того же источника напряжения, что и прибор, в течение времени, необходимого для получения не менее 0,5 оборота диаграммного диска.

Отклонение скорости определяют следующим образом. Включают прибор и после начала перемещения диаграммного диска его отключают и делают отметку на диаграммном диске относительно неподвижной части прибора. Затем одновременно включают прибор и счетчик. За время, соответствующее не менее 0,5 оборота диска, выключают прибор и счетчик и делают отметку на диаграммном диске относительно той же неподвижной части прибора.

Отклонение скорости δ_v в процентах рассчитывают по формуле;

где $t_{ном}$ — время по делениям времени между указанными отметками, ч;

t_d — время вращения диска, ч.

Для определения $t_{ном}$ для приборов с номинальной скоростью вращения диаграммного диска (оборот за 8 ч) необходимо значения времени, считываемые по диаграммному диску, делить на 3.

Прибор считают выдержавшим испытание, если отклонение скорости, рассчитанное по формуле (20), не превышает $\pm 0,5\%$.

4.15. Проверку минимального и максимального значений коэффициента пропорциональности K_n ПИ-регулирующего устройства проводят по схемам рис. 6а (7а).

Устанавливают:

тумблер ПР-ОБР в положение ПР;

тумблер П-ПИ в положение П;

указатель прибора на начальную отметку шкалы резистором УСТАВКА А при нажатой кнопке УСТАВКА А;

резисторы K_n , T_n в крайнее левое положение.

С помощью меры входного сигнала устанавливают входной сигнал $X = X_0$ равным нижнему предельному значению, а затем контрольное значение $X = X_6$, равное не менее 80% диапазона измерений, и определяют при этом по цифровому вольтметру РV4 значения выходного сигнала соответственно U_0 и U_1 .

Затем резистор K_n устанавливают в крайнее правое положение и повторяют поверку, устанавливая контрольное значение входного сигнала, равное примерно 2% диапазона измерений.

Минимальное и максимальное значения коэффициента пропорциональности рассчитывают по формуле:

$$K_n = \frac{U_1 - U_0}{D} \cdot D, \quad (221)$$

где X_6 — контрольное значение входного сигнала, мВ, Ом, В, мА;

X_0 — нижнее предельное значение входного сигнала, мВ, Ом, В, мА;

U_0 , U_1 — значения выходного сигнала соответственно при нижнем предельном и контрольном значениях входного сигнала, В;

D — то же, что и в формуле (4).

Прибор считают выдержавшим испытание, если минимальное значение коэффициента пропорциональности не более 0,5, максимальное — не менее 20.

4.16. Проверку минимальной и максимальной величины постоянной времени интегрирования проводят по схемам рис. 6а и 7а при коэффициенте пропорциональности, равном 1.

$K_n = 1$ устанавливают следующим образом: задают входной сигнал равным 30% диапазона измерения, и с помощью резистора K_n устанавливают выходной сигнал равным $(8 + 0,015) В$.

Для определения минимальной (максимальной) величины постоянной времени интегрирования устанавливают резистор T_n в крайнее левое (правое) положение, тумблер П-ПИ в положение ПИ и по цифровому вольтметру PV4 фиксируют изменение выходного АУ за интервал времени Δt , равный не менее $10(200) с$.

После чего тумблер П-ПИ возвращают в исходное положение.

Минимальную и максимальную величину постоянной времени интегрирования T_n , в секундах, рассчитывают по формуле:

$$T_n = \frac{3,0 \cdot \Delta t}{\Delta U}, \quad (422)$$

где АУ — изменение выходного сигнала за интервал времени Δt , В;

Δt — интервал времени, с.

Приборы считают выдержавшими испытание, если минимальное значение постоянной времени интегрирования не более 20 с, максимальное — не менее 2000 с.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Результаты первичной поверки предприятие-изготовитель оформляет записью в паспорте на прибор.

5.2. При положительных результатах поверки на прибор (с обратной стороны шкалы) наносят оттиск поверительного клейма.

5.3. Приборы, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, к выпуску в обращение не допускаются.

Клеймо предыдущей поверки гасят.

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПОВОРОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ

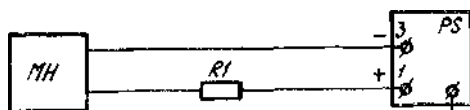


Рис. 1

Обозначение	Наименование	Примечание
PS	Поверяемый прибор	
R1	Резистор	См. п. 4.4.
MH	Образцовый потенциометр	

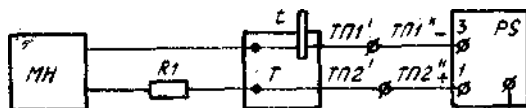


Рис. 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
PS	Поверяемый прибор	1	
R1	Резистор	1	См. п. 4.4.
MH	Образцовый потенциометр	1	
T	Термостат	1	
t	Термометр	1	
TP1', TP1''	Термоэлектродный провод одного металла		
TP2', TP2''	Термоэлектродный провод другого металла		

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
PS	Поверяемый прибор	1	
ИРН	Источник регулируемого напряжения	1	0–10 В
ЦВ	Цифровой вольтметр	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
PS	Поверяемый прибор	1	
R2	Образцовое сопротивление	1	(10 или 100 Ом)
ИРН	Источник регулируемого напряжения	1	0–3 В
ЦВ	Цифровой вольтметр	1	

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
PS	Поверяемый прибор	1	
R1...R4	Резисторы	4	См. п. 4.4.
MC	Магазин сопротивлений	1	

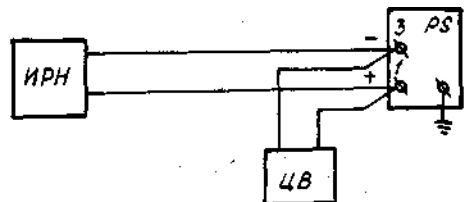


Рис. 3

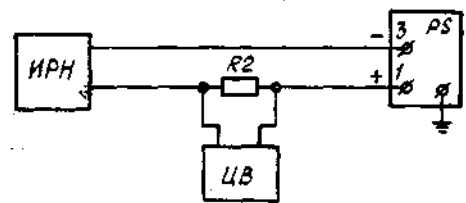


Рис. 4

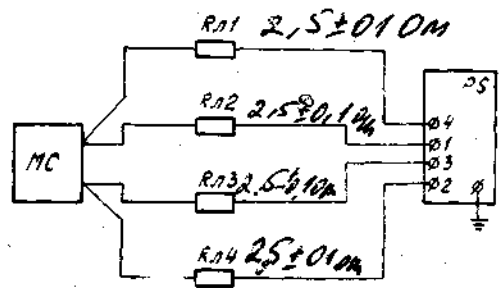


Рис. 5

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 поверки и оборудование
Потенциометр постоянного тока	Класс 0,05; выходные напряжения от 1 мкВ до 0,1 В	P363-3
Нормальный элемент насыщенный	Класс точности 0,02	X480
Термоэлектродные (компенсационные) провода ХК (L), ХА (K), ПП (S), аттестованные органами метрологической службы	Действительная статическая характеристика преобразования. Погрешность аттестации не более 0,1% от диапазона измерения	Любые аттестованные органами метрологической службы
Соединительные провода для приборов с характеристиками ТСП, ТСМ	Сопротивление каждого провода $(2,5 \pm 0,1) \text{ Ом}$	
Термостат	Временная нестабильность не более $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ за время поверки прибора	Любой аттестованный метрологической службой
Источник напряжения постоянного тока	Выходное напряжение 0 – 30 В	B5-29
Магазин сопротивлений	Класс 0,02; цена деления 0,01; диапазон не менее 300 Ом	MCP-60M
Катушка электрического сопротивления измерительная	Номинальное сопротивление 10 или 100 Ом; класс 0,02	P331
Гальванический элемент	Напряжение 0 – 3 В	Набор 165П
Вольтметр постоянного тока	0 – 30 В, класс точности 2,5	Э515/2
Установка для проверки электрической прочности изоляции	Выходное напряжение до 1500 В; мощность на стороне высокого напряжения 0,25 кВ · А, частота 50 Гц	ИУ22-3-101

$L_1 = 2000 \Omega$ *гид. прибор с вых. сист. от 0-5 мА*

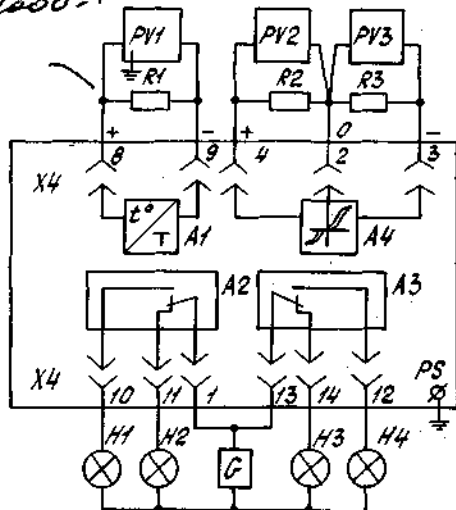


Рис. 6

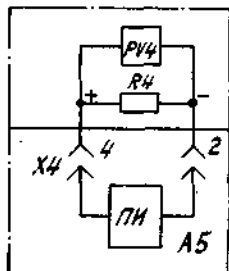


Рис. 6а
Остальное
см. рис. 6

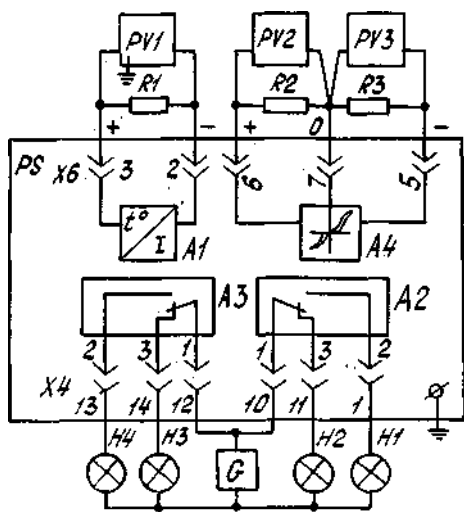


Рис. 7

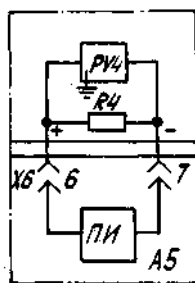


Рис. 7а
Остальное
см. рис. 7

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Устройства преобразования	1	
A2	Сигнальное устройство «меньше»	Г	
A3	Сигнальное устройство «больше»	Г	
A4	Регулирующее устройство	1	
A5	ПИ-регулирующее устройство	1	
G	Источник питания	1	4-6 В
H1 – H4	Индикаторная лампа	4	6,3 В
PS	Поверяемый прибор	1	
PV1	Вольтметр цифровой	1	
PV2, PV3	Вольтметр постоянного тока	2	
R1	Резистор	1	(2000 + 1,0) Ом (500 ±0,25) Ом
R2-R3	Резистор	2	(298 + 2,0) Ом
R4	Резистор	1	(2000 ±1,0) Ом

Наименование	Основные характеристики, необходимые для поверки приборов	Рекомендуемые средства поверки и оборудование
Мегаомметр	Номинальное рабочее напряжение 500 и 100 В; основная погрешность + 2,5%; пределы измерений 0—100 МОм	Ф4101
Термометр	0—50 °С, цена деления 0,1 °С	Тл
Психрометр аспирационный	Диапазон измерений температуры воздуха 0—50 °С; цена деления шкал термометров 0,5 °С; диапазон измерения относительной влажности 0-100%	МВ-4М
Секундомер	Цена деления шкалы 0,2 с; емкость шкалы 60 с	СОПр-2а-3
Измерительная лупа	Увеличение 10-кратное, цена деления 0,1 мм	ЛИЗ
Шаблон	Контрольные размеры 2,5 и 6,0 мм	ПС-22-5-172
Барометр	86—106 кПа	М-110
Частотомер-хронометр	Число разрядов 8, погрешность измерения частоты сети ±0,5%	Ф5080
Цифровой вольтметр	Приведенная погрешность не хуже +0,015%; предел измерения 0-20 В	Щ 1516
Стабилизатор напряжения переменного тока	Выходное напряжение (220+4,4) В, выходная мощность не менее 100 В·А	СН-500 М
Счетчик импульсов	180000 периодов напряжения питающей сети соответствует 1 ч	Ф 5080

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

2.1. Техника безопасности. При поверке, испытаниях и обслуживании приборов соблюдайте общие правила и требования безопасности, рекомендуемые для эксплуатации электроустановок.

По способу защиты человека от поражения электрическим током приборы соответствуют классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0—75.

Электрическое сопротивление изоляции указано в разделе «Технические данные» 2.556.051 ТО. Корпус прибора должен быть заземлен.

Приборы обслуживаются персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 2) °С или ($20 + 5$) °С при проверке прочности и сопротивления изоляции; относительная влажность воздуха от 30 до 80%;

атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

напряжение питания ($220 + 4,4$) В;

частота тока питания ($50 + 1$) Гц;

максимальный коэффициент высших гармоник питающей сети 5%;

отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу приборов;

отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу приборов.

3.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

надежно заземляют прибор;

устанавливают в прибор диаграммный диск;

заполняют чернильницу прибора.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых приборов следующим требованиям:

приборы должны быть укомплектованы техническим описанием и инструкцией по эксплуатации и паспортом согласно комплектупоставки;

должны отсутствовать дефекты и повреждения, влияющие на работу прибора или ухудшающие внешний вид;

внутри прибора должны отсутствовать незакрепленные детали и посторонние предметы;

маркировка шкал и табличек должна быть четкой и соответствовать приведенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

4.2. Испытание изоляции на электрическую прочность. До проведения испытаний устанавливают перемычки на зажимы поверяемых цепей согласно табл. 3 и устанавливают сетевой тумблер в положении «включено».

Испытательное напряжение прикладывают между цепями и плавно повышают, начиная с нуля, до значения, соответствующего испытательному, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение уменьшают до нуля.

Таблица 3

Проверяемые цели	Замкнутые контакты	
	ДИСК-250	ДИСК 250И
Входная цепь	1, 2, 3, 4 X2	
Силовая цепь	5, 7 X4	
Выходные цепи устройств преобразования и регулирования	2, 3, 4, 8, 9 X4 2, 3, 5, 6, 7 X6	
Цепи сигнального устройства «меньше»	1, 10, 11 X4	
Цепи сигнального устройства «больше»	12, 13 14 X4	

Приборы считают выдержавшими испытание, если за время испытания отсутствовали пробой или поверхностный разряд при приложении следующих значений испытательного напряжения:

силовая цепь относительно корпуса, цепей устройств сигнализации, входной цепи и цепей устройств преобразования и регулирования 1500 В;

цепи устройств сигнализации между собой и относительно корпуса, входной цепи и цепей устройств преобразования и регулирования 500 В;

входная цепь, цепи устройств преобразования и регулирования относительно корпуса 250 В к приборам ДИСК-250 и 500 В к приборам ДИСК-250И.

4.3 Измерение электрического сопротивления изоляции. Измерение электрического сопротивления изоляции цепей прибора проводят мегаомметром с номинальным напряжением 100 В для цепей с испытательным напряжением при проверке прочности изоляции 250 В и с номинальным напряжением 500 В для остальных цепей.

Прибор подготавливают к проверке согласно п. 4.2.

Отсчет показаний мегаомметра проводят по истечении времени, за которое его показания практически установятся.

Приборы считают выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции цепей прибора не меньше следующих значений:

силовая цепь относительно корпуса и цепей устройств сигнализации 40 МОм;

цепи устройств сигнализации между собой и относительно корпуса 40 МОм;

входные цепи, цепи устройств преобразования и регулирования относительно корпуса, силовой цепи и цепей устройств сигнализации 100 МОм.

4.4. После проведения проверок по пп. 4.2 и 4.3 переключки с зажимов проверяемых цепей убирают и подключают прибор и образцовые средства измерений согласно схемам, приведенным в обязательном приложении;

по схеме рис.1 прибор с входным сигналом от термоэлектрического преобразователя типа ТПР;

рис. 2 с входным сигналом от термоэлектрического преобразователя типа ТХК, ТХА или ТПП;

рис. 3 с входным сигналом 0—5 и 0—10 В;

рис. 4 с входным сигналом 0- 5 и 4—20 мА; 0-50 и 0—100 мВ;

рис. 5. с входным сигналом от термопреобразователей сопротивления.

На рис. 6 (для прибора ДИСК-250) и рис. 7 (для прибора ДИСК-250И) приложения приведены схемы подключения поверочных средств, необходимых для определения погрешности приборов по преобразованию, сигнализации и регулированию.

Сопротивление резистора R1 в схемах рис. 1 и 2 вместе с выходным сопротивлением меры напряжения (образцовым потенциометром) и сопротивлением соединительных проводов должно быть в пределах 160—200 Ом.

Сопротивление каждого из резисторов R1—R4 в схеме рис. 5 (2,5+0,1)Ом.

Сопротивление резистора R1 в схемах рис. 6 и рис. 7 должно быть:

(2000+1,00) Ом — для приборов с выходным сигналом 0—5 мА;

(500+0,25) Ом — с выходным сигналом 4—20 мА.

Значения контролируемого входного тока (мА) по схеме рис. 4 определяют как частное от деления показаний цифрового вольтметра ЦВ (мВ) на номинальное значение сопротивления резистора R2 (10 Ом).

Значение контролируемого выходного тока (мА) по схемам рис. 6 и рис. 7 определяют как частное от деления показаний цифрового вольтметра PV1(В) на номинальное значение сопротивления резистора R1 (кОм).

4.5. Проверку индикации о включении прибора в сеть питания осуществляют включением сетевого тумблера. При этом должен загореться верхний светодиод в центре панели установки заданий прибора.

4.6. Проверку захода указателя за крайние отметки шкалы проводят, изменяя входной сигнал таким образом, чтобы указатель установился на упоре, и измеряя расстояние от конца

указателя до средней линии начальной (конечной) отметки шкалы с помощью штангенциркуля.

Прибор считают выдержавшим испытание, если заходы составляют не менее 6 мм каждый.

4.7. Для проверки быстродействия скачкообразно изменяют входной сигнал от значения, соответствующего начальной отметке шкалы, до значения, соответствующего конечной отметке. С помощью секундомера определяют время, за которое указатель прибора переместится от начальной до конечной отметки. Аналогично определяют время при движении указателя в обратную сторону.

Быстродействие определяют как среднее арифметическое четырех измерений.

Прибор считают выдержавшим испытание, если быстродействие не превышает 5 или 16 с (в зависимости от модификации прибора).

4.8. Проверку качества регистрации проводят на приборе в течение не менее 2 часов, установив при этом значение входного сигнала, соответствующее верхнему пределу измерения.

Прибор считают выдержавшим испытания, если ширина линии регистрации, измеренная измерительной лупой, не превышает 0,8 мм.

4.9. Проверку допустимого числа полуколесаний (характера успокоения) указателя прибора проводят на трех числовых отметках шкалы (примерно 10, 50 и 90%) при скачкообразном изменении входного сигнала со стороны возрастающих и убывающих значений. Значение изменения входного сигнала должно быть не менее 40% от диапазона измерения.

Прибор считают выдержавшим испытание, если указатель устанавливается не более чем после трех полуколесаний.

4.10. Определение основной погрешности.

4.10.1. Перед испытаниями приборы должны быть установлены на предварительный прогрев на время не менее:

2 ч — для приборов, имеющих компенсацию термо-ЭДС свободных концов термоэлектрического преобразователя;

0,5 ч — для остальных приборов.

4.10.2. Основную погрешность определяют:

по показаниям — не менее чем на пяти отметках шкалы, интервал между которыми не должен превышать 30% диапазона измерения, включая начальную и конечную отметки;

по регистрации - не менее чем на трех линиях отсчета диаграммного диска, включая начальную и конечную линии,

по преобразованию — не менее чем при пяти значениях выходного сигнала, интервал между которыми не должен пре-

вышать 30% от диапазона изменения выходного сигнала, включая нижнее и верхнее предельные значения;

по регулированию и сигнализации - не менее чем на трех отметках шкалы - примерно 20, 50 и 80% от диапазона измерения;

по Пи-регулированию — при положении уставки, соответствующем примерно 20, 50, 80% от диапазона измерения.

4.10.3. При проверке приборов по схеме рис. 2 подключают ко входу термоэлектродные провода ТП, соответствующие его градуировочной характеристике. Концы проводов соединяют с медными проводами и спаи их помещают в термостат Т со стабильной температурой, измеряемой термометром для введения поправки на температуру термостата. Спаи медных и термоэлектродных проводов должны быть помещены в термостат не менее чем за 2 ч до начала поверки.

Термоэлектродные провода должны быть аттестованы органами метрологической службы.

Допускается каждый термоэлектродный провод составлять из двух частей ТП1' и ТП1'', ТП2' и ТП2''. При этом части термоэлектродных проводов ТП1' и ТП2' должны быть установлены в термостате, а части термоэлектродных проводов ТП1'' и ТП2'' должны быть подключены к прибору не менее чем за 2 ч до поверки. В этом случае части ТП1' с ТП1'' и ТП2' с ТП2'' допускается соединять непосредственно перед поверкой.

4.10.4. Основную погрешность прибора по показаниям определяют следующим образом:

Указатель прибора с помощью меры входного сигнала (образцового потенциометра — по рис. 1 и 2, источники регулируемого напряжения — по рис. 3 и 4, магазина сопротивлений по рис. 5) устанавливают, не доходя до проверяемой отметки шкалы со стороны меньших значений, и, медленно увеличивая входной сигнал, доводят указатель до совмещения с этой отметкой и определяют значение входного сигнала $X = X_1$. Затем указатель устанавливают, не доходя до проверяемой отметки со стороны больших значений, и, медленно уменьшая входной сигнал, доводят указатель до совмещения с этой отметкой и определяют значения входного сигнала $X = X_2$.

Основную абсолютную погрешность по показаниям определяют как наибольшее из двух значений Δ_1 и Δ_2 , рассчитанных по формулам:

$$\Delta_1 = X_{\text{ном}} - X_1 - \Delta_\varepsilon - X_T, \quad (1)$$

$$\Delta_2 = X_{\text{ном}} - X_2 - \Delta_\varepsilon - X_T \quad (2)$$

где $X_{\text{ном}}$ — номинальное значение входного сигнала, соответствующее проверяемой отметке, мВ. Ом. В, мА:

X_1, X_2 — значения входного сигнала на проверяемой отметке шкалы при подходе указателя к этой отметке со стороны соответственно возрастающих и убывающих значений, мВ, Ом, мА, В;

X_T — значение термо-ЭДС по ГОСТ 3044 — 84, мВ, соответствующее принятому значению температуры термостата при поверке приборов по схеме рис. 2 приложения, в остальных случаях $X_T = 0$;

Δ_ϵ — поправка на исключаемую систематическую составляющую погрешности поверки, мВ, определяемую как разность между термо-ЭДС компенсационных проводов соответствующей характеристики по ГОСТ 3044 — 84 и термо-ЭДС применяемых аттестованных компенсационных проводов при поверке по схеме рис. 2 приложения, в остальных случаях $\Delta_\epsilon = 0$.

Значение $X_{ном}$ для прибора с входным сигналом от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления берут соответственно по ГОСТ 3044 — 84 и ГОСТ 6651 — 84; значение $X_{ном}$ для приборов с входным сигналом по ГОСТ 26.011 — 80 рассчитывают по формуле:

$$X_{ном} = \frac{D}{N - N_n} \cdot (N - N_n) + X_0, \quad (3)$$

где D — нормирующее значение, В, мА;

N — числовое значение проверяемой отметки шкалы;

N_n, N_v — числовое значение соответственно верхней и нижней отметок шкалы;

X_0 — ниже предельное значение входного сигнала, В, мА.

Основную приведенную погрешность прибора по показаниям, в процентах, рассчитывают по формуле:

$$\gamma_n = \frac{D}{D} \cdot 100, \quad (4)$$

где D — наибольшее значение, полученное по формулам (1) и (2), мВ, Ом, В, мА;

D — нормирующее значение по ГОСТ 7164 — 78, мВ, Ом, В, мА

Определение нормирующего значения по ГОСТ 7164 — 78.

4.10.5. Основную погрешность прибора по регистрации определяют следующим образом.

С помощью меры входного сигнала устанавливают перо левее проверяемой линии отсчета диаграммного диска и, мед-