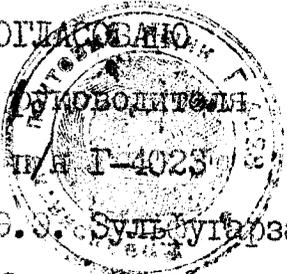


МИНИСТЕРСТВО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ,  
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель   
предприятия №/И Г-4023  
 Э.С. Сульбугарзаде

  
Главный инженер Саранского  
приборостроительного завода  
 А.С. Космоторлов

" 17 " 10 1983 г

" 12 " 10 1983 г

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ПКП.1, ПКП.1П,  
ПКП.1Э, ПКП.2, ПКП.2-3

Методы и средства поверки

Методические указания.

МИ 376-83

1983

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

РАЗРАБОТАНЫ

Саранским приборостроительным заводом

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г.Н.Солдаткин, Л.П.Ромоданова, В.И.Лихачев,  
Н.Н.Тимофеева.

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ

п/я Г-4023

УТВЕРЖДЕН ЗАМ. РУКОВОДИТЕЛЯ

п/я Г-4023

Э.Э.Зульфугарзаде

Настоящие методические указания распространяются на приборы контроля пневматические показывающие типа ИКП класса точности 0,5 по ГОСТ 14753-82 и предназначенные:

- ИКП.1 - для контроля величины одного параметра;
- ИКП.1Э - для контроля величины одного параметра и электрической сигнализации его отклонений за пределы установленного диапазона;
- ИКП.1П - для контроля величины одного параметра и пневматической сигнализации его отклонений за пределы установленного диапазона;
- ИКП.2 - для контроля двух параметров;
- ИКП.2-3 - для контроля величины одного параметра, дистанционной установки задания на исполнительный механизм и контроля этого задания.

### 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. Приборы перед установкой на объект подлежат ведомственной поверке. Рекомендуемый межповерочный интервал - 1 год.

1.2. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные табл.1

Таблица 1

Наименование операций	Номера пунктов методических указаний	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	п.3.1	Визуально
Проверка герметичности узла чувствительного	п.3.2	Манометр грузо-поршневой МП-2,5

МИ 376-83

Изм	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Тимофеева	<i>[Подпись]</i>				
Пров.		Ихачев	<i>[Подпись]</i>		01	2	19
Н. контр.		Ромоданов	<i>[Подпись]</i>	11.08.83			
<p>Приборы контроля пневматические показывающие типа ИКП. Методические указания на методы средства поверки</p>							

элемента измерительного механизма

Определение основной погрешности и вариации п.п.3.3;3,4;35

ГОСТ 8291-69  
Предел измерения 0-250 кПа (0-2,5  $\frac{кгс}{см^2}$ )  
Класс точности 0,02  
Установка "НОНИУС" с автоматическим задатчиком давления, собранная по схеме приложения 3.  
Класс точности 0,1  
Предел измерения 20-100 кПа

Манометр образцовый по ГОСТ 6521-72  
Предел измерения 0-100 кПа (0-1,0  $\frac{кгс}{см^2}$ )  
Класс точности 0,15

Проверка погрешности срабатывания индикаторного устройства п.3.6

Манометр образцовый по ГОСТ 6521-72  
Предел измерения 0-100 кПа (0-1,0  $\frac{кгс}{см^2}$ )  
Класс точности 0,15

Манометр образцовый по ГОСТ 6521-72  
Предел измерения 0-160 кПа (0-1,6  $\frac{кгс}{см^2}$ )  
Класс точности 0,4

Проверка непостоянства задания п.3.2

Манометр образцовый по ГОСТ 6521-72  
Предел измерения 0-100 кПа (0-1,0  $\frac{кгс}{см^2}$ )  
Класс точности 0,15

Примечание: Допускается применение другого оборудования и приборов, обеспечивающих проверку параметров в заданных пределах с необходимой точностью.

## 2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

2.1. При проведении поверок должны соблюдаться следующие условия:

- 1) приборы должны быть установлены в рабочем (вертикальном) положении;
- 2) изменение давления должно быть плавным, без перехода

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взм. инв. №	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
--------------	------	----------	---------	------

МН376-83

за поверяемое значение;

3) температура окружающего воздуха должна быть равна  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ;

4) относительная влажность окружающего воздуха должна быть в пределах от 30% до 80%;

5) должны отсутствовать удары, тряска и вибрация, влияющие на работу приборов;

6) отклонение давления питания должно составлять не более  $\pm 3\%$  от номинального значения;

7) в составе атмосферы не допускается наличие газов и паров, активных по отношению к используемым материалам.

2.2. Перед проверкой приборы выдерживаются в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  по ГОСТ 13053-76 не менее 2 ч.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРКИ

#### 3.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям: комплектности и маркировки. Приборы не должны иметь повреждений и дефектов, ухудшающих их внешний вид и препятствующих отсчету показаний.

3.2. Проверка герметичности узла чувствительного элемента измерительного механизма приборов.

Герметичность приборов определяют в процессе их проверки при определении основной погрешности при выдержке на верхнем пределе измерений в течение 5 мин.

Прибор должен быть отключен от устройства, создающего давление. Поверяемый прибор считают герметичным, если после 3-минутной выдержки в течение последующих 2-х мин. не наблюдается изменение

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ММ 376-83

показаний.

В случае изменения показаний прибор считают герметичным, если в течение 15-мин изменение показаний не превышает 1% от диапазона показаний прибора, при этом изменение температуры не должно превышать 0,5°C. Изменение температуры и показаний прибора должны иметь одинаковый знак.

После проведения испытаний допускается корректировка нуля. Тарировочные таблицы даны в приложениях 6,7,8,9,10.

### 3.3. Определение основной погрешности.

Перед началом испытаний прибор подвергают воздействию трех циклов изменения входного сигнала в пределах  $(80 \pm 5)\%$  диапазона измерения, стрелку корректором нуля устанавливают на начальную отметку шкалы при значениях входного сигнала 20 кПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>)

Основную погрешность определяют одним из следующих способов:

1) путем установки стрелки поверяемого прибора на отметку шкалы (схема по приложению 2) и определения расчетного значения входного сигнала, соответствующего поверяемой отметке и отсчета действительного значения входного сигнала по образцовому прибору.

На вход прибора плавно подают давление в диапазоне от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>) и устанавливают стрелку на поверяемую отметку шкалы.

Основную погрешность  $\Delta$  определяют как выраженную в процентах от номинального диапазона входного сигнала наибольшую разность между расчетным значением входного сигнала, соответствующим поверяемой отметке шкалы прибора ( $S_p$ ) и действительным значением ( $S$ ), определяемым по образцовому прибору.

Основную погрешность в процентах следует определять по формулам:

$$\Delta = \frac{S_p - S}{80} \cdot 100 \quad (1)$$

$$\Delta = \frac{S_p - S}{0,8} \cdot 100 \quad (2)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

где  $S_p$  и  $S$  для формулы (1) в кг/см<sup>2</sup>, для формулы (2) в кг/см<sup>2</sup>.

2) путем задания образцовым прибором (например, задатчиком АЗД) фиксированного расчетного значения сигнала (схема приложения 3), соответствующего поверяемой (контрольной) отметке шкалы и отсчета разницы показаний между фиксированным и действительным значением сигнала, подаваемого на вход поверяемого прибора по шкале ДТНМ100 (прибора-нонуса), выраженной в процентах погрешности поверяемого прибора.

Основная погрешность должна быть определена на начальной, конечной и четырех промежуточных точках шкалы.

Основная погрешность не должна превышать  $\pm 0,5\%$ .

### 3.4. Определение вариации.

Вариацию показаний определяют как наибольшую разность между значениями входного сигнала, соответствующими одной и той же отметке шкалы, полученными при приближении к ней от меньших значений к большим и от больших к меньшим. Вариацию проверяют на тех же отметках шкалы, что и основную погрешность, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам изменения входного сигнала. Прибор считают выдержавшим испытание, если вариация показаний не превышает 0,5%.

Приборы при определении основной погрешности и вариации должны выдерживаться в течение 5 мин на верхнем пределе измерений.

### 3.5. Описание работы схемы по приложению 3.

Задатчиком АЗД задают фиксированное значение давления, которое при выключенном пневмотумблере через реле поступает в мембранную коробку и полость корпуса дифманометра ДТНМ100 (прибора-нонуса). Это же давление поступает на вход поверяемого прибора. Стрелка прибора-нонуса в этом случае остается на нуле, так как измерительный механизм остается уравновешенным одинаковыми давлениями.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

МИ 376-83

В случае несовпадения стрелки с поверяемой отметкой, выключается пневмотумблер в положение "Замер" и вращением ручки сальфонного задатчика стрелка прибора подводится к поверяемой отметке. В этом случае по прибору-ноннусу фиксируется разность давлений между фиксированным давлением задатчика АЗД и давлением поданного на вход поверяемого прибора. Эта разность, выраженная в процентах основной погрешности поверяемого прибора, позволяет оперативно фиксировать погрешность прибора на поверяемой (контрольной) отметке шкалы.

Чертеж шкалы, по которой производится отчет основной погрешности, представлен в приложении 4.

3.6. Проверка погрешности срабатывания индикаторного устройства.

Проверку погрешности срабатывания индикаторного устройства проводят путем установки фиксаторов указателей против любых отметок шкалы. К штуцерам 4 и 5 прибора ИКИ.ІІІ подсоединяют технические манометры с пределом измерения 160 кПа (1,6 кгс/см<sup>2</sup>). Схема дана в приложении 5.

К приборам ИКИ.ІІІ подводит переменное напряжение 230В и подсоединяют сигнальные устройства (лампочки) согласно схемы, расположенной на крышке индикаторного блока. Во время монтажа крышки блоков должны быть закрыты. К штуцеру питания блока подать давление 140 кПа (1,4 кгс/см<sup>2</sup>).

Затем, плавно меняя величину входного сигнала, определяют по контрольному прибору значение сигнала, при котором происходит срабатывание сигнализации. Проверка сигнализации большего по значению параметра производится при прямом ходе, меньшего — при обратном ходе стрелки прибора.

При проверке погрешности срабатывания сигнализации контролируемого параметра учитывается значение вариации прибора

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

МИ 376-83

Лист  
7





## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прибор выпускается в двух модификациях отличающихся количеством каналов измерений сопротивления: ПКВ/УЗ.0 – 12, ПКВ/УЗ.1. – 2 канала

Параметр	Значение	Примечание
1. Удаление измерительного блока от ПЭВМ, м	От 1,5 до 100	Определяется длиной Ethernet-кабеля
2. Измеряемые интервалы времени, с	От 0,0004 до 8	
Каналы регистрации положений контактов		
3. Количество каналов контроля положения контактов выключателя	20	
4. Пределы основной абсолютной погрешности измерений интервалов времени, мс	$\pm[0,3+0,0001 \cdot t_x]$	$t_x$ - измеряемое время
5. Количество каналов для подключения датчиков перемещений	1	Присоединяемые датчики: ДП12 или ДП21
6. Диапазон измерений линейных перемещений с датчиком ДП12, мм	От 1 до 900	Определяется длиной измерительного стержня
7. Пределы основной абсолютной погрешности измерений перемещений с датчиком ДП12, мм	$\pm 1$	
8. Диапазон измерений угловых перемещений с датчиком ДП21, град.	От 0,2 до 360	
9. Пределы абсолютной погрешности измерений угловых перемещений с датчиком ДП21, град.	$\pm 0,56$	
Параметры силового коммутатора напряжения		
10. Количество коммутируемых каналов	2	
11. Максимальный коммутируемый ток, А	35	Действующее значение
12. Количество каналов измерения тока	2	
13. Диапазон измерений тока А	$\pm 50$	амплитудное значение
14. Пределы основной абсолютной погрешности измерений тока, А	$\pm[0,5+0,015 \cdot I_x]$	$I_x$ – модуль измеряемого тока, А
15. Количество каналов измерения напряжения на входе силового коммутатора	1	
16. Диапазон измерения напряжения, В	$\pm 350$	амплитудное значение
17. Пределы основной абсолютной погрешности измерений напряжения, В	$\pm[3+0,015 \cdot U_x]$	$U_x$ – модуль измеряемого напряжения, В
18. Количество каналов измерения падения напряжения на шунте	1	
19. Диапазон измерений напряжения, мВ	$\pm 75$	амплитудное значение
20. Пределы основной абсолютной погрешности измерений напряжения, мВ	$\pm[1+0,015 \cdot U_x]$ ,	$U_x$ – модуль измеряемого напряжение, мВ

21. Количество каналов измерения напряжения/сопротивления	2	
22. Диапазон измерений напряжения, В - в униполярном режиме - в биполярном режиме	От 0 до 12 ±6	
23. Пределы абсолютной погрешности измерений напряжения, В	$\pm[0,1+0,01 \cdot U_x]$	$U_x$ – модуль измеряемого напряжения, В
24. Диапазоны измерений сопротивления, Ом	от 0 до 2400 и от 0 до 160	
25. Пределы абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом – в диапазоне от 0 до 2400 – в диапазоне от 0 до 160	$\pm[10+0,015 \cdot R_x]$ $\pm[2+0,015 \cdot R_x]$	сопротивление измерительной линии в расчет не включено
26. Количество дополнительных каналов измерений сопротивления	10	Только в модификации (ПКВ/УЗ.0)
27. Диапазон измерений сопротивления, Ом	От 0 до 160	
28. Пределы абсолютной погрешности измерений сопротивления, Ом	$\pm[2+0,015 \cdot R_x]$	
29. Количество каналов для подключения токовых клещей	2	
30. Диапазон измерения тока токовыми клещами, А	$\pm 20, \pm 50 \text{А},$ $\pm 100 \text{А}, \pm 200 \text{А},$ $\pm 400 \text{А}$	Зависит от типа применяемых токовых клещей
31. Пределы относительной погрешности измерения токовыми клещами, %	±5%	
32. Количество каналов запуска измерений	2	
33. Потребляемая мощность измерительного блока, Вт, не более	60	
34. Средняя наработка до отказа, ч	не менее 10000	
35. Габариты измерительного блока, мм	300x140x400	
36. Масса измерительного блока, кг, не более	10	
37. Масса укладочного ящика с приспособлениями, кг, не более	12	

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом шелкографии на переднюю панель прибора и печатным способом на титульный лист формуляра.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение изделия	Наименование	Кол-во	Примечание
	Персональный компьютер	1	по заказу
СКБ 021.00.00.000-01 (СКБ 021.00.00.000-02)	Измерительный блок ПКВ/УЗ.0 или ПКВ/УЗ.1	1	модификация определяется при заказе
СКБ 1240002-01	Универсальная программа для ПКВ/М5, ПКВ/М7, ПКВ/У2, ПКВ/УЗ	1	на DWD диске
СКБ 012.00.00.000	Датчик линейного перемещения ДП12	1	по заказу
СКБ 009.00.00.000	Датчик углового перемещения ДП21	1	по заказу
Эксплуатационная документация			
СКБ 121.00.00.000 РЭ	ПКВ/УЗ. Руководство по эксплуатации	1	
СКБ 1240002-01-34	ПКВ/М7/У2/УЗ. Программное обеспечение. Руководство пользователя.	1	
СКБ 121.00.00.000 ФО	ПКВ/УЗ. Формуляр.	1	
СКБ 012.00.00.000 ПС	Датчик ДП12. Паспорт.	1	по заказу
СКБ 009.00.00.000 ПС	Датчик ДП21. Паспорт.	1	по заказу
СКБ 12100МИ1	Методика выполнения измерений параметров высоковольтных воздушных выключателей	1	
СКБ 12100МИ2	Методика выполнения измерений параметров масляных, элегазовых, вакуумных и электромагнитных высоковольтных выключателей	1	
СКБ 121.00.00.000МП	Методика поверки	1	
	Свидетельство поверки	1	
Комплект монтажных частей			
СКБ 014.25.00.000	Кабель датчика перемещений	1	
СКБ 021.28.00.000	Кабель измерения напряжения	1	по заказу
СКБ 021.27.00.000	Кабель реостатного датчика	2	
СКБ 014.27.00.000	Кабель измерения напряжения шунта	1	
СКБ 018.09.00.000	Кабель сетевой	1	
СКБ 021.20.00.000	Кабель входного напряжения коммутатора	1	
СКБ 021.21.00.000	Кабель местного пуска	1	
СКБ 021.26.00.000	Кабель дистанционного пуска	1	
СКБ 021.22.00.000	Кабель полюсов на 4 полюса	1	
СКБ 021.23.00.000	Кабель полюсов на 20 полюсов	1	
СКБ 021.24.00.000	Кабель реостатных датчиков на 10 каналов	1	При заказе (ПКВ/УЗ.0)
СКБ 021.25.00.000	Токовые клещи 20 А	1	по заказу
СКБ 021.25.00.000 – 01	Токовые клещи 50 А	1	по заказу
СКБ 021.25.00.000 – 02	Токовые клещи 400 А	1	по заказу
СКБ 021.25.00.000 – 03	Токовые клещи 100 А	1	по заказу
СКБ 021.25.00.000 – 04	Токовые клещи 200 А	1	по заказу
СКБ 022.08.00.000	Шина заземления	1	
СКБ 024.25.00.000	Кабель RS-232	1	
СКБ 024.26.00.000	Кабель LAN	1	
СКБ 010.20.01.000-01	Укладочный ящик	1	
ВП2Б-1-2А	Предохранители	4	
СКБ 124.06.00.000	Сумка	1	
СКБ 124.03.00.000	Комплект инструмента и принадлежностей		Состав определяется набором контролируемых выключателей указываемых при заказе прибора

## ПОВЕРКА

Поверка прибора производится по методике СКБ 121.00.00.000МП «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ. Методика поверки», согласованной с ГЦИСИ ФГУП ВНИИФТРИ 1 декабря 2008г.\* При поверке используются:

Эталонный измеритель интервалов времени	Частотомер ЧЗ-38 по ЕЭ2.721.087ТУ, диапазон измерений от $10^{-6}$ до $10^5$ с, погрешность не более $\pm 0,2 \cdot 10^{-6}$ с;
Эталонный измеритель линейных перемещений	Штангенрейсмас ШР-6309-0,05 по ГОСТ 164-80, диапазон измерений от 0 до 1000мм, погрешность не более $\pm 0,05$ мм;
Эталонный вольтметр	В7-34А по Тг 2.710.010 ТО, диапазон измерений от 0,0001 до 1000В, относительная погрешность не более $\pm 0,1\%$
Эталонный источник напряжений	Источник калиброванных напряжений П4108. Диапазон выходных напряжений от 0,01 до 300В, пульсации выходного напряжения $\epsilon$ более 0,02%
Эталонные сопротивления	Магазин сопротивлений МСР-60М ГОСТ 7003-74 диапазон сопротивлений от 0 до 10000 Ом, класс точности 0,02
Преобразователь тока в напряжение	Шунт 75 ШСМЗ 50А, класс 0,5
Стандартизованные вспомогательные средства измерений;	
Специальные приспособления, описанные в приложениях к методике поверки.	

Рекомендуемый межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 8.016-81 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла»
- ГОСТ 8.022-91 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-6}$  в минус 16 ст. до 30 А»
- ГОСТ 8.028-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»
- ГОСТ 8.027 – 2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»
- ГОСТ 8.129-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»

- ГОСТ Р МЭК 536-94 «Классификация электрического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током.» - соответствие классу I.;
- ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования» - соответствие категории монтажа II;
- ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия» - соответствие изделиям третьего порядка в обыкновенном исполнении;
- МИ 2060-90 «Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 1/1000000 до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»
- ТУ 4221-021-41770454-2007 «Прибор контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ. Технические условия» - технические требования, правила приемки и методы контроля.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип прибора контроля высоковольтных выключателей ПКВ/УЗ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО СКБ ЭП) – 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130.

Генеральный директор ООО «СКБ ЭП»



Н.А. Чернышев