

СОГЛАСОВАНО



Зам. руководителя

И.И. СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Н. Егоров

"25" дек. 2008г.

Прибор контроля высоковольтных  
выключателей ПКВ/УЗ

Внесен в Государственный реестр средств измерений  
Регистрационный № 40301-08  
Взамен №

Выпускается по техническим условиям ТУ 4221-021-41770454-2007

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Прибор предназначен для измерения (нормируемых в РД 34.45-51.3000-97) технических характеристик высоковольтных выключателей выведенных из-под высокого напряжения во время их ремонта и плановых проверок, а так же для проведения ресурсных испытаний при выпуске из производства.

Прибор измеряет токи, напряжения, сопротивления, линейные и угловые перемещения, а так же интервалы времени. Для включения/отключения выключателя в приборе предусмотрен силовой коммутатор напряжения.

Прибор применяется на предприятиях электроэнергетики, а также на других предприятиях, имеющих высоковольтное коммутационное оборудование.

## ОПИСАНИЕ

Прибор состоит из измерительного блока, датчиков линейного и углового перемещения, токовых клещей, соединительных кабелей и персонального компьютера. В измерительный блок входят: микроЭВМ; силовой коммутатор электрического напряжения; канал запуска измерений; каналы измерения напряжений, токов и сопротивлений; преобразователи сопротивлений замкнутого/разомкнутого положения контактов выключателя в соответствующие дискретные сигналы.

Датчик линейного перемещения состоит из специального стержня с калиброванной резьбой на его поверхности и втулки с чувствительным элементом, в котором при движении стержня возбуждаются электрические импульсы.

Датчик углового перемещения состоит из вращающегося градуированного диска и оптоэлектрической пары.

Измерение перемещений осуществляется путем подсчета количества импульсов, поступающих от подключенного датчика, и умножения полученного результата на соответствующий шаг дискретизации.

Отсчет интервалов времени производится от момента появления напряжения на выходе силового коммутатора напряжения или от момента появления напряжения на входе канала запуска.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прибор выпускается в двух модификациях отличающихся количеством каналов измерений сопротивления: ПКВ/У3.0 – 12, ПКВ/У3.1. – 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 $1 \times 10$ 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