

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измеритель параметров силовых трансформаторов К540-3

#### Назначение средства измерений

Измеритель параметров силовых трансформаторов "К540-3" (в дальнейшем именуемый – измеритель), предназначен для выполнения измерений в процессе электромагнитных испытаний трансформаторов всех схем и групп соединения при техническом обслуживании, ремонте, наладке в соответствии с ГОСТ 3484.1-88 и РД 34.45-51.300-97:

- измерение тока и потерь холостого хода при малом и номинальном напряжениях возбуждения трансформаторов;
- измерение тока и потерь короткого замыкания;
- измерение коэффициента трансформации;
- определение группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов и полярности выводов однофазных трансформаторов;
- измерение сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току.

В процессе измерения выполняется контроль несимметричности, несинусоидальности и частоты напряжения возбуждения. Измеритель применяется, как в лабораторных, так и в полевых условиях. Исполнение изделия соответствует климатической категории УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

#### Описание средства измерений

Измеритель является переносным оборудованием и размещен в пластиковом противоударном кейсе рис 1.

Принцип действия прибора основан на измерении линейных и фазных напряжений обмоток низкого и высокого напряжения, токов по трем фазам, частоты входного напряжения, падение напряжения и ток нагрузки при измерении сопротивления обмоток трансформаторов постоянному току. По измеренным параметрам прибор вычисляет следующие величины:

- мощность потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов;
- коэффициенты трансформации;
- угол сдвига напряжений обмоток высокого и низкого напряжений;
- сопротивления обмоток постоянному току.

В приборе предусмотрено подключение трех внешних трансформаторов тока и трех внешних трансформаторов напряжения, что позволяет расширить величины измеряемых токов, напряжений и мощностей до пределов, ограниченных параметрами применяемых трансформаторов тока и напряжения. Коэффициенты трансформации дополнительных трансформаторов учитывается микропроцессорным модулем и на жидкокристаллический экран выводятся результаты измеренных параметров испытуемого трансформатора.

Для предотвращения несанкционированного доступа к печатной плате и элементной базе в период эксплуатации, винт крепления шасси прибора к корпусу пломбируется нанесением оттиска клейма ОТК или поверительного.



Рис. 1

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения силы переменного тока (три канала) <sup>1</sup> , А	0,001...5
Диапазон измерения напряжения переменного тока (два трехканальных измерителя) <sup>2</sup> , В	1...400
Диапазон измерения активной мощности (три канала) <sup>1,2</sup> , Вт;	1...2000
Диапазон измерения сопротивления постоянному току, Ом	0,001 ... 100
Диапазон измерения частоты, Гц	45...55
Пределы измерения силы переменного тока, А	1; 5
Пределы измерения напряжения переменного тока, В	100; 400
Предел измерения сопротивления постоянному току, Ом	100

Основная приведенная погрешность измерения напряжения переменного тока на каждом из пределов, не более, %	0,2
Основная приведенная погрешность измерения силы переменного тока, не более, %	0,2
Основная приведенная погрешность измерения активной мощности, не более, при $\cos(\angle u, i) \geq 0,8$ ; %	0,5
Абсолютная погрешность измерения частоты, не более, Гц	$\pm 0,25$
Абсолютная погрешность измерения сопротивления постоянному току,	
при $R_{изм} > 10 \text{ Ом}$ ; мОм	$\pm 500$
при $1 \leq R_{изм} \leq 10 \text{ Ом}$ ; мОм	$\pm 50$
при $0,1 \leq R_{изм} < 1 \text{ Ом}$ ; мОм	$\pm 5$
при $0,001 \leq R_{изм} < 0,1 \text{ Ом}$ ; мОм	$\pm 0,5$
Входное сопротивление каналов измерения напряжения, не менее, кОм	550
Падение напряжения на канале измерения силы тока, не более, мВ	75
Средний срок службы прибора не менее, лет	8
Средняя наработка на отказ не менее, ч	10 000
Рабочие условия применения	
- температура окружающего воздуха, °С	+5 ... +40
- относительная влажность воздуха при 30 °С, %	до 80
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.)	84...106,7 (630...800)
- напряжение питающей сети переменного тока, В	220 $\pm$ 22
- частота питающей сети, Гц	50 $\pm$ 1
Габаритные размеры, мм, не более	400 $\times$ 320 $\times$ 180
Масса, кг, не более	6

Примечания:

<sup>1</sup> - Без использования внешнего измерительного трансформатора тока.

<sup>2</sup> - Без использования внешнего измерительного трансформатора напряжения.

Допустимая дополнительная погрешность измерения, вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальных до предельных значений в рабочем диапазоне температур, не превышает половины предела допускаемой основной погрешности.

**Знак утверждения типа**

наносится: - типографским способом на титульном листе руководства по эксплуатации;

**Комплектность средства измерений**

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
K540-3.000.000.000	Измеритель параметров силовых трансформаторов "K540-3"	1
КИС-10.000.000.000	Кабель для измерения сопротивления (10 м)	1
КИС-11.000.000.000	Тара транспортная	1
K5403-01-1.00.00.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1

### **Поверка**

проводится по документу МП 55598-13 «Измеритель параметров силовых трансформаторов К540-3. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Костромской ЦСМ» в сентябре 2013 г..

Основные средства применяемые при поверке:

Калибратор 3041 0...1020 В, ПГ±0,04 %; 0...30 А, ПГ±0,05 %; 10 Гц...10 МГц, ПГ±0,0001 %  
Установка УППУ-МЭ 3.1 К-02 с «Энергомонитор-3.1 К-02», 0...144 кВт, ПГ ± 0,02 %  
Катушки электрического сопротивления КТ 0,01: Р310 0,001 Ом; Р310 0,01 Ом; Р321 0,1 Ом; Р321 1 Ом; Р321 10 Ом; Р331 100 Ом;

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения отсутствуют.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителю параметров силовых трансформаторов К540-3:**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 3484.1-88 «Трансформаторы силовые. Методы электромагнитных испытаний».
3. ГОСТ 8.551-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40-20000 Гц».
4. ГОСТ 8.028-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления».
5. ТУ У 33.2-3093907831-002:2012 «Измеритель параметров силовых трансформаторов К540-3. Технические условия»

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

нет.

### **Изготовитель**

ООО "Молния-Белгород"  
Адрес: 308006, г. Белгород, Волчанская ул., 84-а

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Костромской области»  
Адрес: 156005, г. Кострома, Советская ул., 118-а  
тел. (4942) 42-80-11  
факс (4942) 42-05-11  
E-mail: [kcsm@kosnet.ru](mailto:kcsm@kosnet.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Костромской ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30133-08 от 17.12.2008 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.