

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ»

Назначение средства измерений

Измерители параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ» (далее - измерители) предназначены для измерений следующих параметров трансформаторов напряжений:

- действующего (среднеквадратического) значения переменного напряжения;
- коэффициента трансформации;
- действующего (среднеквадратического) значения переменного тока;
- потерь холостого хода на малом напряжении (активной электрической мощности);
- сопротивления короткого замыкания.

Описание средства измерений

Принцип работы измерителей основан на измерении тока, напряжения и угла сдвига фаз между сигналами, одновременно на входе и выходе трансформатора напряжения и вычислении измеряемых параметров.

Измерители осуществляют измерения действующих значений переменного напряжения или действующих значений переменного тока по соответствующим каналам и отображение результатов измерений на 4-х строчном жидкокристаллическом буквенно-цифровом индикаторе.

Измерения токов свыше 20 А производятся через преобразователи переменного тока «КОЭФФИЦИЕНТ» (токовые клещи), входящие в комплект измерителя.

Измерители могут работать как автономно, так и совместно с компьютером через стандартный интерфейс RS 232.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Место для
нанесения
ОТТИСКОВ
КЛЕЙМ

Рисунок 1

Программное обеспечение

Программное обеспечение имеет один уровень (низкий) – встроенное программное обеспечение.

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
koeff.exe	Версия v.1	-	-	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Виды и диапазоны измеряемых величин, а также допускаемые основные погрешности измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Обозначение	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений, %
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения, В (канал измерения U)	U	25-420	$\pm[0,5+0,05 \cdot (U_k/U-1)]$
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения, В (канал измерения U_{nn})	U_{nn1}	42-420	$\pm[0,5+0,05 \cdot (U_{nn1k}/U_{nn1}-1)]$
	U_{nn2}	2-42	$\pm[0,5+0,05 \cdot (U_{nn2k}/U_{nn2}-1)]$
Коэффициент трансформации	K_{m1}	U_B / U_{nn1}	$\pm[0,5+0,05 \cdot (K_{m1}/U_{m1n}-1)]$
	K_{m2}	U_B / U_{nn2}	$\pm[0,5+0,05 \cdot (K_{m2}/U_{m2n}-1)]$
Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока, А	I	20-100 (*)	$\pm[2+0,2 \cdot (I_k / I-1)]$
	I_1	2,0-20	$\pm[0,5+0,05 \cdot (I_{1k} / I_1-1)]$
	I_2	0,20-2,0	$\pm[0,5+0,05 \cdot (I_{2k} / I_2-1)]$
	I_3	0,020-0,20	$\pm[1+0,1 \cdot (I_{3k} / I_3-1)]$
Потери холостого хода на малом напряжении (активная электрическая мощность) ($\cos j = 1,0$), Вт	P_{11}	$I_1 \cdot U_B$	$\pm[0,5+0,05 \cdot (P_{11k} / P_{11}-1)]$
	P_{21}	$I_2 \cdot U_B$	$\pm[0,5+0,05 \cdot (P_{21k} / P_{21}-1)]$
	P_{31}	$I_3 \cdot U_B$	$\pm[1+0,1 \cdot (P_{31k} / P_{31}-1)]$
Потери холостого хода на малом напряжении (активная электрическая мощность) ($\cos j = 0,5$), Вт	P_{12}	$I_1 \cdot U_B$	$\pm[1+0,1 \cdot (P_{12k} / P_{12}-1)]$
	P_{22}	$I_2 \cdot U_B$	$\pm[1+0,1 \cdot (P_{22k} / P_{22}-1)]$
	P_{32}	$I_3 \cdot U_B$	$\pm[2+0,2 \cdot (P_{32k} / P_{32}-1)]$

Сопrotивление короткого замыкания, Ом	Z_{K33}	U_B / I_3	$\pm[1+0,1 \cdot (Z_{K33} / Z_{K3H} - 1)]$
	Z_{K32}	U_B / I_2	$\pm[0,5+0,05 \cdot (Z_{K32} / Z_{K32H} - 1)]$
	Z_{K31}	U_B / I_1	$\pm[0,5+0,05 \cdot (Z_{K31} / Z_{K31H} - 1)]$
	Z_{K3}'	$U_B / I' (*)$	$\pm[2+0,2 \cdot (Z_{K3}' / Z_{K3H}' - 1)]$
<i>Хн и Хк – начальная и конечная точки диапазона измерений соответственно; * - при использовании токовых клещей.</i>			

Диапазон рабочих частот от 45 до 55 Гц.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах диапазона рабочих температур, равны пределам допускаемой основной погрешности измерений.

Электропитание измерителей осуществляется от сети переменного напряжения 220 В и частотой 50 Гц.

Максимальная потребляемая мощность от сети электропитания не более 10 В·А.

Время измерений не более 2,5 с.

Время установления рабочего режима не превышает 5 мин.

Продолжительность непрерывной работы измерителей при питании от сети не менее 16 ч. Время перерыва до повторного включения не менее 30 мин.

Измерители соответствуют I классу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 536.

Изоляция цепей питания измерителей в нормальных условиях применения выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия изоляции действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц и действующим значением 1,5 кВ.

Сопrotивление изоляции цепей питания в нормальных условиях применения не менее 20 МОм.

Степень защиты оболочки измерителей IP40 по ГОСТ 14254. Категория монтажа I, степень загрязнения 1.

Габаритные размеры измерителей, не более 280×250×180 мм.

Габаритные размеры в упаковке, не более 285×255×185 мм.

Масса (без токовых клещей) не более 5 кг.

Масса в полной комплектности не более 6 кг.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84–106 (630 – 795);
- частота питающей сети, Гц 50,0 ± 0,5;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 220,0 ± 4,4.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °C от 5 до 40;
- относительная влажность воздуха, % до 80 при 30 °C;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84 – 106,7 (630 – 800);
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1;
- напряжение питающей сети переменного тока, В 220 ± 22.

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или печатным способом на маркировочную планку, установленную на внешней стороне крышки корпуса измерителя и печатным способом в центре титульного листа руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 4.
Таблица 4

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1 Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФ-ФИЦИЕНТ» РУКЮ.411212.015	1	
2 Преобразователь переменного тока «КОЭФФИЦИЕНТ» (токовые клещи) РУКЮ.411911.005	1	
3 Кабель сетевой	1	
4 «Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФ-ФИЦИЕНТ». Руководство по эксплуатации. РУ-КЮ.411212.015 РЭ»	1	
5 «Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФ-ФИЦИЕНТ». Схемы подключения. РУКЮ.411212.015 СП»	1	
6 Коробка упаковочная	1	
7 «Преобразователь переменного тока «КОЭФФИЦИЕНТ». Руководство по эксплуатации. РУ-КЮ.411212.015 ПТ»	1	
8 Трансформатор напряжения РУКЮ.671117.002	1	Поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется по документу РУКЮ.411212.015 РЭ (раздел 6) «Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ». Руководство по эксплуатации», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 8 августа 2008 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

Наименование СИ	Метрологические характеристики
Прибор для измерений электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т»	Номинальные значения фазных (междуфазных напряжений) 60 (100 В), 120 (200 В), 240 (415 В). Относительная погрешность измерений напряжений: $\pm (0,1 + 0,01 \cdot [U_H/U - 1])$ %. Диапазон измерений действующих значений напряжений переменного тока от $0,01 \cdot U_H$ до $1,5 \cdot U_H$. Номинальные значения переменных токов с блоком трансформаторов 0,5, 5, 50 А. Относительная погрешность измерений токов $\pm (0,1 + 0,01 \cdot [I_H/I - 1])$ %. Диапазон измерений действующих значений переменного тока от $0,005I_H$ до $1,5I_H$. Погрешность измерений активной мощности не более $\pm 0,1$ %.
Прибор для поверки вольтметров переменного тока В1-9	Диапазон рабочих частот от 20 Гц до 100 кГц Диапазон изменения выходного напряжения от 100 мкВ до 1 кВ. Пределы допускаемой основной погрешности выходного напряжения $\pm \left(0,1 + 0,01 \cdot \left(\frac{U_K}{U} - 1 \right) \right)$ %.
Трансформатор тока ТОП-0,66-5-0,2S-100/5 УЗ	Номинальный первичный ток 100 А; Номинальный вторичный ток 5 А; Номинальное напряжение 0,66 кВ; Класс точности 0,2S

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе 1.3 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ»

ГОСТ Р 8.648 – 2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «НИИ электронно-механических приборов»

(ОАО «НИИЭМП»)

Адрес: 440000, РФ г. Пенза, ул. Каракозова, 44

Тел. (8412) 47-71-69, 47-72-86 e-mail: tbmc@sura.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Тел./факс: (8412) 49-82-65 e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__» _____ 2013 г.