

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.



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 | $\pm[0,5+0,05 \cdot (U_{\kappa}/U-1)]$ |
| Действующее (среднеквадратическое) значение переменного напряжения, В (канал измерения U_{nn}) | U_{nn1} | 42-420 | $\pm[0,5+0,05 \cdot (U_{nn1\kappa}/U_{nn1}-1)]$ |
| | U_{nn2} | 2-42 | $\pm[0,5+0,05 \cdot (U_{nn2\kappa}/U_{nn2}-1)]$ |
| Коэффициент трансформации | K_{m1} | U_B / U_{nn1} | $\pm[0,5+0,05 \cdot (K_{m1}/U_{m1\kappa}-1)]$ |
| | K_{m2} | U_B / U_{nn2} | $\pm[0,5+0,05 \cdot (K_{m2}/U_{m2\kappa}-1)]$ |
| Действующее (среднеквадратическое) значение переменного тока, А | I | 20-100 (*) | $\pm[2+0,2 \cdot (I_{\kappa}/I-1)]$ |
| | I_1 | 2,0-20 | $\pm[0,5+0,05 \cdot (I_{1\kappa}/I_1-1)]$ |
| | I_2 | 0,20-2,0 | $\pm[0,5+0,05 \cdot (I_{2\kappa}/I_2-1)]$ |
| | I_3 | 0,020-0,20 | $\pm[1+0,1 \cdot (I_{3\kappa}/I_3-1)]$ |
| Потери холостого хода на малом напряжении (активная электрическая мощность) ($\cos \varphi = 1,0$), Вт | P_{11} | $I_1 \cdot U_B$ | $\pm[0,5+0,05 \cdot (P_{11\kappa}/P_{11}-1)]$ |
| | P_{21} | $I_2 \cdot U_B$ | $\pm[0,5+0,05 \cdot (P_{21\kappa}/P_{21}-1)]$ |
| | P_{31} | $I_3 \cdot U_B$ | $\pm[1+0,1 \cdot (P_{31\kappa}/P_{31}-1)]$ |
| Потери холостого хода на малом напряжении (активная электрическая мощность) ($\cos \varphi = 0,5$), Вт | P_{12} | $I_1 \cdot U_B$ | $\pm[1+0,1 \cdot (P_{12\kappa}/P_{12}-1)]$ |
| | P_{22} | $I_2 \cdot U_B$ | $\pm[1+0,1 \cdot (P_{22\kappa}/P_{22}-1)]$ |
| | P_{32} | $I_3 \cdot U_B$ | $\pm[2+0,2 \cdot (P_{32\kappa}/P_{32}-1)]$ |

| | | | |
|---|-----------|----------------|--|
| Сопротивление короткого замыкания, Ом | Z_{K33} | U_B / I_3 | $\pm[1+0,1 \cdot (Z_{K33} / Z_{K33H} - 1)]$ |
| | 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}' | $U_B / I' (*)$ | $\pm[2+0,2 \cdot (Z_{K3}' / Z_{K3}'_H - 1)]$ |
| X_H и X_K – начальная и конечная точки диапазона измерений соответственно; * - при использовании токовых клещей. | | | |

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.

Сопротивление 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, °С | 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, °С | от 5 до 40; |
| - относительная влажность воздуха, % | до 80 при 30 °С; |
| - 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, усиленную на внешней стороне крышки корпуса измерителя и печатным способом в титульного листа руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 4.
Таблица 4

| Наименование | Количество, шт. | Примечание |
|--|-----------------|-----------------------------------|
| 1 Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ» РУКЮ.411212.015 | 1 | |
| 2 Преобразователь переменного тока «КОЭФФИЦИЕНТ» (токовые клещи) РУКЮ.411911.005 | 1 | |
| 3 Кабель сетевой | 1 | |
| 4 «Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ». Руководство по эксплуатации. РУКЮ.411212.015 РЭ» | 1 | |
| 5 «Измеритель параметров трансформаторов «КОЭФФИЦИЕНТ». Схемы подключения. РУКЮ.411212.015 СП» | 1 | |
| 6 Коробка упаковочная | 1 | |
| 7 «Преобразователь переменного тока «КОЭФФИЦИЕНТ». Руководство по эксплуатации. РУКЮ.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 $0,005 I_H$ до $1,5 I_H$. 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 У3 | 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. «25» 10 2013 г.
