

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули терминальные ТККЭ

Назначение средства измерений

Модули терминальные ТККЭ предназначены для автоматического измерения и регистрации показателей качества электрической энергии (далее ПКЭ) – напряжения переменного тока в трехфазных четырехпроводных электрических сетях с номинальным напряжением $U_{ном} = 57,7$ В.

Описание средства измерений

Модуль терминальный ТККЭ (далее ТККЭ) представляет собой функционально законченное ТККЭ, выполненное в виде блока, и предназначенное для навесного шкафового монтажа.

ТККЭ могут использоваться как автономно, так и в качестве компонента для построения многоуровневых автоматизированных систем контроля и управления на промышленных и приравненных к ним предприятиях.

ТККЭ допускает непосредственное подключение к измеряемой трехфазной четырехпроводной сети переменного тока с номинальным напряжением 57,7 В, осуществляет измерение фазных напряжений и позволяет выполнять мониторинг ПКЭ в соответствии с ГОСТ 13109-97, РД 153-34.0-15.501-00 (часть 1).

Общий алгоритм преобразований ТККЭ (принцип действия) состоит в следующем:

- входные аналоговые сигналы (фазные напряжения) подвергаются оцифровке (дискретизация и квантование);
- оцифрованный сигнал преобразуется с целью получения истинного среднеквадратичного значения напряжения, частоты и параметров ПКЭ, перечисленных в таблице 1;
- в качестве дополнительных функций, ТККЭ может измерять электроэнергию (мощность) с помощью подключенных к нему счетчиков электрической энергии. Модуль терминальный ТККЭ производит косвенные измерения электроэнергии и мощности и сохраняет информацию в своей внутренней энергонезависимой памяти.

ТККЭ ведет журналы событий. ТККЭ имеет встроенные часы реального времени и обеспечивает синхронизацию часов в подключенных к нему счетчиках электроэнергии.

Модуль терминальный ТККЭ может функционировать под управлением центральной ЭВМ (сервера сбора данных), выполненного на базе IBM PC совместимого компьютера. Измеренные значения и полученные данные могут передаваться по запросу сервера сбора данных по каналам связи сети Ethernet.

Счетчики, имеющие цифровые информационные выходы, передают данные о потреблении энергоресурсов и другую служебную информацию по интерфейсу RS-422 (RS-485) на специальные входы ТККЭ. Опрос счетчиков осуществляется автоматически или по запросу, выдаваемому из модуля терминального ТККЭ.

Контроль доступа к результатам измерений поддерживается на уровне встроенной системы аутентификации пользователей (с помощью системы паролей).

Доступ к данным может обеспечиваться по веб-интерфейсу. Дополнительного ПО для работы не требуется.

Доступ к изменению параметров конфигурации ТККЭ предоставляется пользователю в соответствии с его полномочиями (только чтение, чтение и изменение, полный доступ). При изменении параметров конфигурации ТККЭ соответствующая запись появляется в журнале событий ТККЭ. Конфигурирование параметров модуля терминального ТККЭ, администрирование и просмотр накопленных данных выполняется через веб-интерфейс.

Поддерживается работа в составе любых SCADA систем по технологии OPC.

Защита от несанкционированного доступа к разъемам подключения измеряемых сигналов и интерфейсных линий связи осуществляется путем пломбирования крышки клеммных отделений.

Фото внешнего вида и фото с указанием места клейма о поверке:



Программное обеспечение

Вычисления происходят с целочисленными переменными с избыточной точностью и дискретностью порядка $2 \cdot 10^{-12}$, и погрешность программного обеспечения не создает дополнительных погрешностей для результатов измерения показателей качества электрической энергии и данных, считанных со счетчиков электрической энергии. Целостность данных, переданных от счетчиков в модуль терминальный ТККЭ, подтверждается контрольной суммой.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в модуле терминальном ТККЭ, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ТККЭ ПО	модуль, объединяющий измерение показателей качества и драйвера счетчиков (metrologymodulePKE.dll)	Версия 1.4	874ad591dec2ff49e22de9625951061a	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальное значение измеряемых входных напряжений (среднеквадратичное значение), U ном, В	57,7
Напряжение питания переменного тока, частотой 50 Гц, В	от 90 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Число измерительных каналов (контролируемых сигналов – фазных напряжений)	3
Входное сопротивление измерительного канала, кОм, не менее	270

Электрическая прочность изоляции между аналоговыми (входными цепями, АЦП) и цифровыми (контроллеры с обрамлением) частями ТККЭ, В, не менее	1000
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 10 до + 45
Относительная влажность, %, не более	90 % при t=30 °С
Время сохранения измерительной информации в устройстве при пропадании напряжения питания, лет	10
Интервалы опроса счетчиков программируются в диапазоне	от 30 мин до 1 месяца
Глубина хранения результатов измерений (до 3500 состояний), суток	до 20
Продолжительность работы встроенных часов без внешних источников питания, лет, не менее	6
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	218; 140; 68
Масса, кг, не более	1,0
Объем встроенного ОЗУ (SDRAM), Мб, не менее	64
Объем встроенного ПЗУ (FLASH I / FLASH II), Мб, не менее	32/ 512
Максимальное количество счетчиков для опроса, при подключении счетчиков через интерфейс RS-422/RS-485, шт.	16
Порт Ethernet 10/100 Mbit	1
Независимый гальванически изолированный порт RS-422/485	1
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	55000
Срок службы, лет, не менее	10

Метрологические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая характеристика	Диапазон измерений (показаний)	Пределы допускаемой погрешности: - абсолютная Δ ; - относительная δ , %; - приведенная γ , %
1	2	3
1. Действующее значение напряжения U , В	0,8 $U_{ном}$... 1,2 $U_{ном}$	$\pm 0,5 (\delta)$
2. Установившееся отклонение напряжения, δU_v , %	-10 ... +10	$\pm 0,5 (\Delta)$
3. Частота f , Гц	46 ... 54	$\pm 0,02 (\Delta)$
4. Отклонение частоты Δf , Гц	- 4 ... + 4	$\pm 0,02 (\Delta)$
5. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения K_U , %	0,0 ... 30	$\pm 10 (\gamma)^*$
6. Коэффициент n -ой гармонической составляющей напряжения $K_{U(n)}$, % ($n=2...40$)	$0 \leq K_{U(n)} < 1,0$ $1,0 \leq K_{U(n)} < 30$	$\pm 0,05 (\Delta)$ $\pm 5 (\delta)$
7. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности K_{2U} , %	0 ... 20	$\pm 0,2 (\Delta)$
8. Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности K_{0U} , %	0 ... 20	$\pm 0,2 (\Delta)$
9. Длительность провала напряжения $\Delta t_{п}$, с	0,04 ... 60	$\pm 0,01 (\Delta)$
10. Длительность перенапряжения $\Delta t_{перU}$, с	0,04 ... 60	$\pm 0,01 (\Delta)$
11. Глубина провала напряжения $\delta U_{п}$, %	10 ... 100	$\pm 1,0 (\Delta)$
12. Коэффициент временного перенапряжения $K_{перU}$, %	1,1 ... 1,4	$\pm 10 (\delta)$
13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрической энергии и мощности для цифровых измерительных каналов, не более		± 1 ед. мл. разряда измеренной величины

1	2	3
14. Часы реального времени: Основная абсолютная погрешность измерения времени в условиях отсутствия внешней синхронизации, с/сут, не более Дополнительная температурная погрешность измерения времени (в условиях отсутствия внешней синхронизации), с/°С в сутки, не более		$\pm 3 (\Delta)$ $\pm 0,02$

*) - Примечание: расчет приведенной погрешности коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения K_U производится по формуле:

$$\gamma = 100 \Delta / X_N, \quad (1)$$

где: Δ - абсолютная погрешность, нормирующий коэффициент $X_N = 8 = X_K$ – конечное значение шкалы прибора.

При этом связь между приведенной и относительной погрешностью выражается формулой:

$$\delta = \gamma \cdot X_N / X, \quad (2)$$

где X – измеренное значение, не равное нулю.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель модуля терминального и на эксплуатационную документацию методом офсетной печати или иным способом, не ухудшающим качество печати.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки ТККЭ входят:

1. Модуль терминальный ТККЭ (АВБЛ.468212.045) с комплектом разъемов.
2. Паспорт АВБЛ.468212.045 ПС
3. Методика поверки АВБЛ.468212.045 МП (по отдельному заказу).
4. Руководство по эксплуатации. АВБЛ.468212.045 РЭ (по отдельному заказу).
5. Программное обеспечение (в составе ТККЭ) Windows CE, специализированное ПО с неизменяемой метрологической частью версии 1.4.

Поверка

осуществляется по документу «Модули терминальные ТККЭ. Методика поверки. АВБЛ.468212.045 МП», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2012 г.

Перечень основного оборудования, необходимого при поверке: многофункциональный калибратор переменного напряжения и тока «Ресурс-К2»; мегомметр Ф 4101; секундомер кл. 2; радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (или аналогичный), как устройство синхронизации времени; вспомогательное оборудование – переносной компьютер с набором программ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений на модули терминальные ТККЭ приведена в руководстве по эксплуатации АВБЛ.468212.045 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к модулям терминальным ТККЭ

1. АВБЛ.468212.045 ТУ «Модули терминальные ТККЭ. Технические условия».
2. ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

3. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия, Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.

4. РД 153-34.0-15.501-00. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Часть 1. контроль качества электрической энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель ЗАО «НПФ ПРОРЫВ»

140120, Московская обл., Раменский р-н,
п. Ильинский, ул. Опаленной Юности, д.18,
тел. (495) 556-66-03

Испытательный центр ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,

аттестат аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Тел. 781-86-03; e-mail: dept208@vniims.ru;

Заместитель

**Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии**



Е.Р. Петросян

07» 06 2012 г.