

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

2007г.

# УСТРОЙСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ТК16L

для автоматизации измерений и учета энергоресурсов

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**АВБЛ 468212.041 МП**

г. Жуковский

2007 г.

<b>1</b>	<b>Введение.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Операции поверки.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Условия поверки и подготовка к ней. ....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Требования к квалификации поверителей.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Требования безопасности .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Внешний осмотр .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Опробование .....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>Определение метрологических характеристик.....</b>	<b>6</b>
8.1.	Определение погрешности по цифровым каналам. ....	6
8.2.	Определение абсолютной среднесуточной погрешности хода часов. ....	8
<b>9</b>	<b>Оформление результатов поверки. ....</b>	<b>9</b>
	<b>Приложение .....</b>	<b>10</b>

## 1 Введение

Устройства сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов (далее по тексту УСПД ТК16L или изделие) предназначены, для использования в автоматизированных информационно-измерительных системах (АИИС) в качестве устройств сбора и передачи данных.

УСПД ТК16L предназначены для выполнения следующих основных функций: сбора, обработки, хранения и отображения информации (с использованием внешней ЭВМ через встроенный WEB интерфейс) об энергопотреблении, получаемой со следующих устройств:

- многофункциональных электросчётчиков, имеющих цифровой выход (Альфа А2 и А3, А1800, EPQS, Actaris, СЭТ4ТМ02, Меркурий, L&G ZMD и ZMQ, ЦЭ6850, ЦЭ6823, СЭБ2А и др.)

Первичную поверку проводят после выпуска УСПД ТК16L на стадии проверки соответствия устройства требованиям ТУ и при вводе в эксплуатацию, если время хранения устройства превысило межповерочный интервал.

Периодическую поверку проводят во время эксплуатации УСПД ТК16L.

УСПД ТК16L подлежит поверке:

- при первичной поверке;
- после ремонта;
- периодически с межповерочным интервалом 6 лет.

Результаты поверок оформляются согласно п. 9 настоящей методики поверки.

## 2 Операции поверки

2.1. При поверке УСПД ТК16L должны выполняться операции, перечисленные в таблице 1.

**Таблица 1**

Операции поверки	Номер пункта поверки	Обязательность операций	
		при первичной и после ремонта, подраздел пункта методики	при периодической поверке, подраздел пункта методики
1. Внешний осмотр	6	Да	Да
2. Опробование	7	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	8	Да, п. 8.2	Да, п. 8.1

2.2. При поверке необходимо применять средства поверки согласно таблице 2.

**Таблица 2**

Прибор, инструмент, программа	Основные характеристики	Рекомендуемые средства поверки
1. Вспомогательный переносной компьютер класса Notebook	Intel Pentium III, COM-порт уход таймера не более 5 с в сутки	IBM PC/AT совместимый
2. Секундомер	кл.1	СОСпр-2б-2
3. Радиоприемник	Прием сигналов точного времени	Приемник любого типа, принимающий сигналы точного времени (например, МИР-РЧ01)
4. Пусконаладочное программное обеспечение (ПО)	Для считывания счетчиков и определения их конфигурации, а также чтения данных с устройства	IBM PC совместимый компьютер класса Notebook, КПК
5. Источник питания постоянного тока DRA18-24	Выходное напряжение +24 В, мощность 18 Вт	Для питания УСПД ТК16L
6. Кабель с оптической головкой и необходимое ПО для работы со счетчиками электрической энергии	Для считывания информации со счетчиков через оптический порт	Поставляемый фирмой производителем счетчиков электрической энергии

1. Поверка не производится при вводе в эксплуатацию и после консервации, если время хранения изделия не превысило межповерочный интервал.

2. Допускается применение других средств поверки, обладающих техническими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл.2.

### **3 Условия поверки и подготовка к ней.**

При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(30 \div 80)\%$ ;
- атмосферное давление  $(84 \div 106)$  кПа  $(630 \div 795)$  мм рт.ст.
- напряжение питающей сети  $220^{+10\%}_{-15\%}$  В;
- частота питающей сети  $(50 \pm 1)$  Гц.

Допускается проводить поверку в рабочих условиях эксплуатации УСПД ТК16L, если при этом соблюдаются условия применения средств поверки.

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на УСПД ТК16L.

## 4 Требования к квалификации поверителей.

К проведению поверки УСПД ТК16L, допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

## 5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования, установленные ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.3.007-75, “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

При проведении работ должны выполняться «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00).

## 6 Внешний осмотр

При проведении внешнего визуального осмотра должны быть выполнены следующие операции:

- проверка комплектности изделия на соответствие паспорту;
- проверка правильности маркировки, четкости нанесения обозначений;
- заводские номера технических средств, указанные на шильдиках, должны совпадать с номерами, записанными в эксплуатационной документации;
- проверка отсутствия механических повреждений, загрязнений, а также отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводников, кабелей и жгутов, влияющих на функционирование УСПД ТК16L.

УСПД ТК16L, имеющее дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

## 7 Опробование

Непосредственно перед проведением поверочных работ необходимо:

подготовить поверяемое УСПД ТК16L и используемые средства поверки к работе в соответствии с настоящей методикой поверки.

Все средства измерений, участвующие при поверке, должны иметь действующие свидетельства (записи в паспорте) о поверке.

Установить органы управления используемых при поверке средств в исходное положение, подключить их к сети питания и прогреть в течение времени, регламентированного в их Руководствах по эксплуатации.

При введении УСПД ТК16L в эксплуатацию выполнить требования документа: «Устройства сбора и передачи данных ТК16L. Руководство по пуско-наладочным работам» и следовать указанным рекомендациям.

## 8 Определение метрологических характеристик

### 8.1. Определение погрешности по цифровым каналам.

8.1.1 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности для цифровых измерительных каналов, начинающихся от цифровых выходов многофункциональных счетчиков и заканчивающихся в УСПД ТК16L, по электрической энергии (мощности) за сутки и за расчетный период по показаниям электросчетчиков. Расчет показаний производится с учетом коэффициентов трансформации счетчиков. Полученные данные заносятся в протокол, форма которого приведена в Приложении к настоящей методике поверки.

Проверку погрешности по профилю мощности нагрузки производить в конце 30-ти минутного интервала при наличии нагрузки.

Для поверки погрешности по цифровым интерфейсам каждый счетчик должен быть настроен на определенную скорость обмена и иметь индивидуальный связной номер. Также в счетчике должны быть установлены правильное время и дата. Эти настройки необходимо проводить с помощью ПО, поставляемого изготовителем, для работы со счетчиками.

8.1.2 При наступлении очередной получасовки считать показания профиля нагрузки со счетчика, используя прикладное программное обеспечение, поставляемое изготовителем счетчика электроэнергии.

Счетчик позволяет измерять нагрузку как с учетом коэффициентов трансформации первичных преобразователей (по первичной линии), так и по вторичной линии. Эти параметры программируются в счетчике.

При необходимости, в дальнейших расчетах следует учесть значения коэффициентов трансформации первичных преобразователей ( $K_{т.н.}$  – коэффициент трансформации напряжения и  $K_{т.т.}$  – коэффициент трансформации тока).

8.1.3 УСПД ТК16L производит автоматический опрос счетчика с помощью встроенного программного обеспечения в соответствии с заданной конфигурацией. (Для конфигурирования изделия использовать прикладную программу переносного компьютера, КПК или встроенную программу «Конфигуратор». Если счетчик используется с трансформаторами напряжения и тока, для правильности расчетов показаний мощности в первичной линии при конфигурировании УСПД необходимо указать значения  $K_{т.н.}$  и  $K_{т.т.}$ ).

Используя прикладную программу запросить профиль нагрузки, считанный изделием со счетчика.

Сравниваются отнесенные к одному и тому же получасовому интервалу значения расчетной средней получасовой мощности (нагрузки) счетчика с данными средней получасовой мощности (нагрузки) считанные изделием.

Если счетчик запрограммирован для расчетов по первичной линии (с учетом коэффициентов трансформации), то определение погрешности осуществляют по следующей формуле:

$$\Delta P_{\text{перв.}} = P_{\text{услд перв.}} - P_{\text{сч. перв.}} \quad (1),$$

где  $P_{\text{услд перв.}}$  – значение средней получасовой мощности в первичной линии, считанное УСПД ТК16L на выбранном получасовом интервале,

$P_{\text{сч. перв.}}$  – значение средней получасовой мощности в первичной линии, считанное счетчиком на этом же получасовом интервале.

Если счетчик производит измерения средней получасовой мощности во вторичной линии, то УСПД необходимо перевести в режим «Метрологическая поверка», при этом расчет средней получасовой мощности в УСПД будет произведен без учета коэффициентов трансформации.

Произвести расчет погрешности по формуле:

$$\Delta P_{\text{втор.}} = P_{\text{успд втор.}} - P_{\text{сч. втор.}} \quad (2),$$

где  $P_{\text{успд втор.}}$  – значение средней получасовой мощности во вторичной линии, считанное УСПД ТК16L на выбранном получасовом интервале,

$P_{\text{сч. втор.}}$  – значение средней получасовой мощности во вторичной линии, считанное счетчиком на этом же получасовом интервале.

Испытания считаются успешными, если разность значений средней получасовой мощности (нагрузки) счетчика и данных средней получасовой мощности (нагрузки) в УСПД ТК16L не превышает  $\pm 1$  единицу младшего разряда измеренной величины.

- 8.1.4 При использовании УСПД ТК16L в автономном режиме (без связи с сервером) проверить правильность пересчета измеряемых величин к первичной линии. Для этого перевести УСПД в режим расчета мощности в первичной линии (этот режим используется в УСПД по умолчанию).

Рассчитать значение средней получасовой мощности в первичной линии за выбранный получасовой интервал по формуле:

$$P_{\text{успд перв.}} = K_{\text{т.н.}} \cdot K_{\text{т.т.}} \cdot P_{\text{успд втор.}} \quad (3),$$

где  $P_{\text{успд втор.}}$  – значение средней получасовой мощности во вторичной линии, измеренное УСПД в п. 8.1.3 в режиме «Метрологическая поверка» для выбранного получасового интервала,

$K_{\text{т.н.}}$  – коэффициент трансформации напряжения первичного преобразователя,

$K_{\text{т.т.}}$  – коэффициент трансформации тока первичного преобразователя.

Считается, что коэффициенты трансформации при конфигурировании УСПД заданы правильно, если значение средней получасовой мощности, рассчитанное по формуле (3) и значение средней получасовой мощности в УСПД ТК16L для выбранного получасового интервала совпадают.

- 8.1.5 Проверку погрешности по электрической энергии производить за 24-х часовой период при наличии нагрузки. При расчетах использовать  $K_{\text{т.н.}}$  и  $K_{\text{т.т.}}$ , если счетчик подключен через трансформаторы тока и напряжения.

Строго в конце 30-ти минутного интервала (например, в 0 часов 0 минут) непосредственно с цифровых индикаторов счетчиков объектов (объекта) опроса снимаются текущие показания счетчиков по электропотреблению - величина  $E_{\text{нач. сч.}}$

- 8.1.6 Изделие производит автоматический опрос счетчика с помощью встроенного программного обеспечения в соответствии с заданной конфигурацией. Зафиксировать величину  $E_{\text{нач. успд.}}$  (Для конфигурирования изделия использовать прикладную программу переносного компьютера или КПК. При конфигурировании изделия необходимо указать значения  $K_{\text{т.н.}}$  и  $K_{\text{т.т.}}$ ).

- 8.1.7 Строго в момент времени в конце 24-х часового интервала повторить пункты 8.1.5 и п. 8.1.6 и зафиксировать значения  $E_{\text{кон.сч.}}$  и  $E_{\text{кон.успд.}}$ .

При проверке канала вычислить расход (приход) электроэнергии за 24 часа по показаниям счетчика и показаниям изделия по формулам:

$$\Delta E_{\text{сч.}} = E_{\text{кон.сч.}} - E_{\text{нач.сч.}}; \Delta E_{\text{успд.}} = E_{\text{кон.успд.}} - E_{\text{нач.успд.}};$$

Вычислить абсолютную погрешность:

$$\Delta = \Delta E_{\text{успд.}} - \Delta E_{\text{сч.}}$$

Если абсолютная погрешность по расходу электроэнергии не превышает  $\pm 1$  единицу младшего разряда измеренной величины, считают, что данный канал прошел проверку успешно.

## 8.2. Определение абсолютной среднесуточной погрешности хода часов.

Определение погрешности при измерении времени проводить с использованием радиоприёмника сигналов точного времени.

- 8.2.1. Включить радиоприемник сигналов точного времени, например МИР-РЧ01, наблюдать за показаниями индикатора часов точного времени.
- 8.2.2. Подключить переносной компьютер к изделию. Выполнить предустановку времени изделия, соответствующую сигналам точного времени ближайшего, очередного часа (например, в 15:00, Московского времени), используя прикладную программу для работы с изделием.
- 8.2.3. При переходе очередного часа точного времени (с точностью до секунды) ввести предустановленное значение (точное время) в УСПД ТК16L. Зафиксировать введенное значение времени.
- 8.2.4. За пять минут до истечения 24-х часов с момента выполнения п. 8.2.2 запустить прикладную программу для считывания показаний встроенных часов изделия и наблюдать за показаниями часов точного времени. При переходе очередного часа точного времени (с точностью до секунды) зафиксировать показания встроенных часов УСПД ТК16L.
- 8.2.5. Абсолютную погрешность хода часов изделия вычислить по формуле

$$\Delta t = t_0 - t_T$$

где  $t_0$  – значение времени, отсчитанное по индикации внутренних часов изделия;  
 $t_T$  - значение точного времени.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если вычисленное значение абсолютной среднесуточной погрешности хода часов составляет не более  $\pm 3$  с.



## 9 Оформление результатов поверки.

Результаты поверки заносятся в протокол произвольной формы.

Положительные результаты поверки оформляются в виде отметки в паспорте в разделе «СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ», где указывается дата текущей и следующей поверок, либо выдается свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94.

Лицо, производившее поверку, производит пломбирование УСПД ТК16L.

В случае отрицательных результатов поверки УСПД ТК16L к применению не допускается, в его формуляр вносится запись о непригодности к эксплуатации (или выписывается «Извещение о непригодности» согласно ПР 50.2.006-94. «Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения») с указанием причин брака. Клеймо предыдущей поверки гасится.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Новиков

## Приложение

Таблица П. 1

### Определение погрешности передачи информации со счетчиков

Объект опроса: \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Тип счетчика	Заводской номер счетчика	Точка учета энергопотребления	Разность суточного расхода электроэнергии между счетчиком и УСПД ТК16L			
			Прямая активная кВтч	Прямая реактивная кварч	Обратная активная кВтч	Обратная реактивная кварч
1	2	3	4	5	6	7