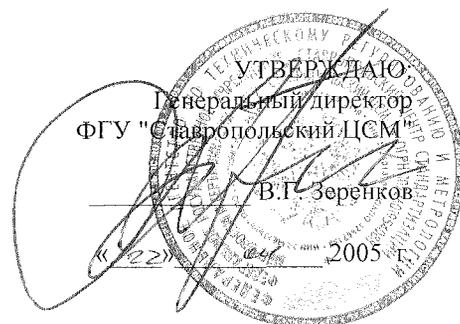


**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА**



Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии и мощности "ПОТОК-2"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>24641-03</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261, техническим условиям ТУ 4222-005-36820546-02 и документации ОАО НПК "Электрические технологии".

Назначение и область применения

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии и мощности "ПОТОК-2" (далее - ИВК), предназначены для измерения и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения ИВК – коммерческий учет электроэнергии на электростанциях, подстанциях, промышленных и приравненных к ним предприятиях и организациях, поставляющих и потребляющих электрическую энергию.

Описание

ИВК состоят из технических и программных компонентов и поставляются вместе с дополнительным оборудованием: счётчиками электрической энергии, ЭВМ, модемами.

Техническими компонентами ИВК являются устройства сбора и передачи данных КСД167 (далее – УСПД) и устройства сбора данных УСД-01-51 (далее – УСД).

Устройства сбора и передачи данных КСД167 (далее – УСПД) являются основным техническим компонентом ИВК.

К УСПД могут подключаться счётчики электроэнергии, типы которых внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации. Эти счётчики могут быть как с импульсными выходными устройствами, так и с цифровыми интерфейсами типа RS485, CAN-BUS или аналогичными.

Измерительные каналы при использовании счётчиков с импульсным выходом формируются путём последовательного соединения следующих технических средств:

- счётчики электрической энергии с импульсным выходом;
- УСД (при необходимости);
- УСПД;
- модемы;
- ЭВМ.

при использовании счётчиков с цифровыми интерфейсами измерительные каналы формируются путём последовательного соединения следующих технических средств:

- счётчики с цифровыми интерфейсами;
- УСПД;
- модемы;
- ЭВМ.

Максимальное число каналов учёта УСПД – 256. Число каналов учёта, учётных присоединений, групп учёта зависит от способа подключения счётчиков к УСПД и соответствует таблице 1.

Таблица 1.

Вид подключения счётчиков электроэнергии к УСПД	Число каналов учёта	Число учётных присоединений	Число групп учёта
Непосредственно к входным каналам	до 16	до 8	до 4
Через устройства УСД-01-51	до 128	до 64	до 32
Через локальную сеть по цифровым интерфейсам	до 256	до 128	до 64

УСПД имеет блочно-модульную конструкцию. УСПД состоит из корпуса с кроссплатой, а также устанавливаемыми внутри корпуса следующими частями: блок измерительный, модуль источника вторичного электропитания.

Конструкция УСПД предусматривает слоты расширения, обеспечивающие установку до двух дополнительных модулей, при этом обеспечивается однозначность установки дополнительных модулей в соответствующий слот. Все составные части УСПД монтируются в едином корпусе, обеспечивающим возможность одностороннего обслуживания и навесного настенного монтажа.

УСПД могут объединяться в группу до 8 шт. (каскадное включение) при помощи отдельного цифрового интерфейса RS-485, а также подключаться к вычислительной сети Ethernet.

УСД выполняет функцию расширителя входных каналов УСПД для подключения импульсных выходных устройств счётчиков. К одному УСД возможно подключение до 16 импульсных выходных устройств. УСД подключаются к входным каналам УСПД по интерфейсу "токовая петля". УСД производят подсчёт поступающих импульсов от 16-ти выходных импульсных устройств и передают накопленное число импульсов одним пакетом данных в УСПД каждые 2,5 секунды.

В УСПД предусмотрено аппаратное блокирование перехода в режим редактирования конфигурационных параметров. В УСПД предусмотрена идентификация до 32 субъектов (пользователей), при этом для каждого из них устанавливаются порядковый номер, уровень привилегированности, идентификатор и пароль доступа. В УСПД предусмотрено разграничение доступа для субъектов.

ИВК выполняют учёт потреблённой (выработанной) электроэнергии и мощности по нескольким видам дифференцированного тарифного учёта. Число тарифов - до 48. Границы тарифных зон задаются с дискретностью 30 минут в пределах суток. Набор расчётных операций выполняемых УСПД, входящих в состав ИВК, приведён в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Время хранения	Вид учётного узла	Примечание
1	2	3	4
Мощность ¹⁾ усреднённая на интервалах 1, 3, 5 мин	Не менее 4 часов	Канал учёта, Учётное присоединение, группа учёта	
График значений мощности ¹⁾ , усреднённых на 30-минутных интервалах времени	Не менее 35 суток	Канал учёта, учётное присоединение	Включая данные за текущие сутки
Максимальная мощность, усреднённая на 30-минутном интервале	Не менее 35 суток	Группа учёта	
График значений мощности ^{1), 5)} , усреднённых на 30-минутных интервалах времени по суткам	Не менее 3 месяцев ⁴⁾	Группа учёта	Включая данные за текущей месяц
Электроэнергия ^{1), 2)} , потребление в целом за сутки	Не менее 45 суток	Канал учёта, учётное присоединение, группа учёта	Включая данные за текущие сутки
Электроэнергия ^{1), 2)} , потребление с начала текущего расчётного месяца на конец суток	-	Учётное присоединение, группа учёта	
Электроэнергия ^{1), 2)} , потребление за прошлый месяц	Не менее 17 месяцев	Канал учёта, учётное присоединение	
Электроэнергия ^{1), 2)} , потребление за прошлый месяц	Не менее 4 лет	Группа учёта	Включая данные за текущий год
Электроэнергия ¹⁾ потреблённая и отпущенная за 3-минутный интервал по секциям шин	Не менее 4 часов	Секция шин	
Электроэнергия ¹⁾ потреблённая и отпущенная за сутки с дискретностью 30 минут по секциям шин	Не менее 35 суток	Секция шин	Включая данные за текущие сутки
Электроэнергия потреблённая и отпущенная в целом за сутки ¹⁾	Не менее 45 суток	Секция шин	Включая данные за текущие сутки
Электроэнергия ¹⁾ потреблённая и отпущенная с начала текущего расчётного месяца на конец суток		Секция шин	
Электроэнергия ¹⁾ потреблённая и отпущенная за прошлый месяц	Не менее 17 месяцев	Секция шин	

Показание счётного механизма ⁶⁾	неограниченно	Канал учёта	
Расчётные небалансы ³⁾ на 3-минутном интервале	Не менее 4 часов	Секция шин	
Расчётные небалансы ³⁾ на 30-минутном интервале	Не менее 35 суток	Секция шин	Включая данные за текущие сутки
Расчётные небалансы за сутки	Не менее 45 суток	Секция шин	Включая данные за текущие сутки
Расчётные небалансы ³⁾ за месяц	Не менее 18 месяцев	Секция шин	Включая данные за текущий месяц
<p>Примечания</p> <p>1) Активная и реактивная составляющие.</p> <p>2) Суммарное накопление и накопление по каждому тарифу.</p> <p>3) Относительные значения (в %) фактических небалансов для активной и реактивной электроэнергии и в качестве дополнительной сервисной функции - допустимых небалансов для активной и реактивной электроэнергии по расчетным формулам заказчиков.</p> <p>4) При числе групп учёта не более 16 на одно УСПД.</p> <p>5) Потреблённая и отпущенная электроэнергия.</p> <p>6) Для счётчиков с датчиками импульсов.</p>			

ИВК обеспечивают централизованный сбор накопленных и расчётных данных в целом по объекту учёта в специально выделенное для этой цели УСПД, а также передачу накопленных и расчётных данных Оператору торговой системы федерального оптового рынка электроэнергии и мощности (ФОРЭМ) непосредственно из этого устройства. В ИВК предусматриваются удалённый сбор, сохранение и визуальное представление данных, накопленных в УСПД, на отдельной ЭВМ, при условии установке на данной ЭВМ программных компонент ИВК. Передача данных от УСПД на ЭВМ производится при помощи модемов. Обеспечивается работа ИВК как с проводными модемами, так и с GSM-модемами.

В ИВК предусмотрены:

- функции автоматической самодиагностики, производимой 1 раз в сутки;
- регистрация действий операторов, а также событий связанных с изменением конфигурационных параметров, корректировкой текущих времени/даты, диагностируемыми ошибками в работе технических компонент ИВК;
- аппаратная (пломбируемый доступ) и программная (система паролей и уровней доступа) защита хранимой информации и конфигурационных параметров от несанкционированного доступа;
- сигнализация об отказе отдельных технических компонент, а также о необходимости проведения отдельных видов технического обслуживания;
- УСПД имеет возможность автоматически собирать информацию о состоянии средств измерений (счетчики) в объеме, предоставляемом счетчиком с цифровым интерфейсом;
- УСПД имеет возможность предоставлять технологический прямой канал доступа к счетчикам с цифровым интерфейсом и передавать информацию от счетчиков через модемные устройства или кабельные соединения в протоколах обмена счетчиков;
- УСПД и программные компоненты имеют возможность использования электронно-цифровой подписи при передаче результатов измерений;
- УСПД и программные компоненты обеспечивают сбор данных о состоянии средств измерений и диагностику состояния средств измерения;
- программные компоненты имеют возможность подготовки отчетов в формате XML и передавать данные по электронной почте;
- В ИВК предусмотрены регистрация фактов попыток несанкционированного доступа, связи с УСПД, перезапусков УСПД (при пропадании напряжения, заикливания и т.п.), изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени, отключения питания;
- синхронизация измерений астрономического времени компонент ИВК и счётчиков электрической энергии, подключаемых по цифровым интерфейсам.

Номинальная функция преобразования для средней мощности P по отдельному каналу учёта:

$$P_K = (N * K_i * K_u) / (T * R) \text{ (счётчики с импульсным выходом),}$$

$$P_K = \left(\sum_{i=1}^{i=n} N_i \right) * (K_i * K_u * K_p) / T \quad (\text{счётчики с цифровыми интерфейсами}),$$

где

P_K – мощность, выраженная в именованных единицах;

N – число импульсов, посчитанных ИВК за интервал T ;

T – интервал усреднения, выраженный в часах (интервал может иметь значения 1, 3, 5, 30 мин);

K_i, K_u – коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения соответственно;

R – передаточное число счётчика, имп./кВт*ч, имп./квар*ч;

N_i – значение профиля нагрузки соответствующее внутреннему представлению счётчиков с цифровыми интерфейсами и считываемое ИВК;

K_p – постоянная счетчика, кВт*ч, квар*ч, эквивалентная единице профиля нагрузки (N_i);

n – целое число, определяемое соотношением интервала профиля нагрузки счётчиков с цифровыми интерфейсами и интервалом усреднения УСПД.

Номинальная функция преобразования для средней мощности P_G , в именованных единицах по отдельной группе учёта:

$$P_G = \sum_{i=1}^{i=n} P_{Ki}$$

где n – число учётных присоединений, входящих в группу учёта;

P_{Ki} – значение средней мощности в именованных единицах канала учёта i -го учётного присоединения, входящего в данную группу учёта.

Номинальная функция преобразования для электрической энергии W_K , в именованных единицах в целом за сутки для счётчиков с импульсными выходными устройствами и за сутки, месяц для счётчиков с цифровым выходом по отдельному каналу учёта:

$$W_K = (N * K_i * K_u) / R \quad (\text{счётчики с импульсным выходом}),$$

$$W_K = (N_{ВП} * K_i * K_u * K_E) / (R) \quad (\text{счётчики с цифровым интерфейсом}),$$

где N – число импульсов, посчитанных ИВК за сутки;

$N_{ВП}$ – значение электроэнергии за сутки, соответствующее внутреннему представлению счётчика и считываемое ИВК;

K_i, K_u – коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения соответственно;

R – передаточное число счётчика, имп./кВт*ч, имп./квар*ч;

K_E – постоянная счетчика, кВт*ч, квар*ч, эквивалентная единице $N_{ВП}$.

Номинальная функция преобразования для электрической энергии W_G по отдельной группе учёта или секции шин за установленный период времени, в именованных единицах:

$$W_G = \sum_{i=1}^{i=n} \left(\sum_{u=1}^{u=m} W_{Ku} \right),$$

где n – число суток, входящих в установленный период;

m – число учётных присоединений, входящих в группу учёта или секции шин;

W_{Ku} – электроэнергия за сутки в именованных единицах канала учёта u -го учётного присоединения, входящего в данную группу учёта.

Номинальная функция преобразования для электрической энергии W_S , в именованных единицах за интервалы времени 3 мин, 30 мин, по отдельной секции шин:

$$W_S = P_{Ki} * T,$$

где P_{Ki} – значения средней мощности в именованных единицах по каналу учёта i -го учётного присоединения, входящего в данную секцию шин;

T – установленный интервал времени в часах.

Номинальная функция преобразования для фактического относительного небаланса δ_ϕ , % за установленный интервал или период времени по отдельной секции шин по электрической энергии:

$$\delta_\phi = (W_+ - W_-) * 100 / |W_{MAX}|,$$

где W_+ , W_- – принятая и отпущенная за соответствующий временной интервал или период времени электрическая энергия в именованных единицах;

W_{MAX} – максимальное из значений W_+ , W_- в именованных единицах.

Основные технические характеристики

Рабочие параметры ИВК приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазоны рабочих температур	
УСПД нормальное исполнение	от +5 до +40 °С
УСПД с расширенным температурным диапазоном	от минус 35 до +55 °С
УСД	от минус 10 до +50 °С
Параметры питания и потребляемой мощности	
Номинальное напряжение питания УСПД и УСД, В	220
Мощность, потребляемая УСПД при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц, ВА, не более	25
Мощность, потребляемая УСД при питании от сети переменного тока частотой 50 Гц, ВА, не более	18
Ток, потребляемый УСПД при питании от сети постоянного тока при номинальном напряжении питания, мА, не более	250
Параметры входных импульсов от импульсных выходных устройств счётчиков электроэнергии	
Частота следования импульсов, Гц, не более	10
Длительность импульсов, мс, не менее	20
Ток при отсутствии сигнала в цепи, мА, не более	1
Ток при наличии сигнала в цепи, мА, не менее	5
Опрос счетчиков электрической энергии	
Счетчики электрической энергии с импульсными выходами классов точности 0,2...2,0, типы которых утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений	
Счетчики электрической энергии с цифровыми интерфейсами следующих типов: СЭТ –4ТМ.02 (Госреестр №20175-01), НЭС-04 (Госреестр №23110-02), «Indigo+» (Госреестр № 17026-98), С 3000 (Госреестр № 27257-04), EPQS (Госреестр №25971-03)	
Габаритные размеры и масса	
Габаритные размеры УСПД, мм, не более (длина, ширина, высота)	245;285;135
Габаритные размеры УСД, мм, не более (длина, ширина, высота)	320;100;130
Масса УСПД, кг, не более	6
Масса УСД, кг, не более	2,5
Показатели надёжности	
Средняя наработка на отказ ИВК, часов, не менее	35000
Коэффициент готовности ИВК, не менее	0,99
Средний срок службы УСПД, лет, не менее	24
Средний срок службы УСД, лет, не менее	12
Время хранения оперативных данных при отключении питания УСПД, часов, не менее	4500
Среднее время восстановления работоспособности при отказе модулей при наличии исправного запасного модуля, минут, не более	30
Среднее время восстановления работоспособности при отказе блока измерительного, включая время записи в УСПД предварительно подготовленных рабочих параметров при помощи сервера системной интеграции и администрирования, часов, не более	1

Конструкция УСПД обеспечивает степень защиты не ниже IP51 в соответствии с ГОСТ14254 при установленных и закреплённых крышках корпуса.

Предел допускаемой относительной погрешности каналов учёта по электрической энергии за расчётный период при подаче не менее 10000 импульсов составляет $\pm 0,02\%$.

Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения средней мощности $\delta_p, \%$, при подключении счётчиков с импульсными выходами непосредственно к входным каналам УСПД составляет:

$$\delta_p = (K/(P \cdot T_{cp} \cdot R) + (q_{sf}/P)) \cdot 100,$$

где К – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

Р – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);

T_{cp} – интервал усреднения, выраженный в часах;

Р – передаточное число счётчика, выраженное в имп/кВт*ч (имп/квар*ч);

q_{sf} - номинальная цена единицы наименьшего разряда;

Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения средней мощности δ_p , %, при подключении счётчиков с импульсными выходами к УСПД через УСД составляет:

$$\delta_p = 1/(T_{cp} * 10) + (K/(P * T_{cp} * R) + (q_{sf}/P)) * 100,$$

где T_{cp} - интервал усреднения, выраженный в часах;

q_{sf} - номинальная цена единицы наименьшего разряда;

P - величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

Предел допускаемой абсолютной погрешности по электрической энергии и средней мощности, получаемой за счёт математической обработки измерительной информации, поступающей от счётчиков с цифровыми интерфейсами, составляет 1 единицу младшего разряда вычисленного значения.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении времени составляет ± 2 с за сутки.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении времени в расширенном рабочем температурном диапазоне составляет $\pm 0,15$ с/°C за сутки.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на панели-табличке блока измерительного УСПД.

Комплектность

Комплектность ИВК приведена в таблицах 4, 5, 6 и 7.

Таблица 4.

Наименование компонента	Обозначение	Кол.	Тип компонента
Устройство сбора и передачи данных типа КСД167	СТДИ.411152.008	До 8 ¹⁾	Основной компонент
Устройство сбора данных УСД-01-51	СТДИ.467512.001	^{1), 2)}	Вспомогательный компонент
Примечания			
1) Определяется спецификацией заказа.			
2) До 8 устройств УСД-01-51 может быть подключено к одному устройству типа КСД167.			

Таблица 5.

Наименование компонента	Обозначение
Сервер коммуникаций	36820546.00001
Сервер базы данных	36820546.00002
Сервер системной интеграции и администрирования	36820546.00003
Примечание – Программные компоненты комплекса поставляются по отдельным договорам, заключаемым в установленном порядке.	

Документация поставляемая с ИВК приведена в таблице 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Методика поверки	СТДИ. 411733.001МП	1
Руководство по эксплуатации на ИВК	СТДИ. 411733.001РЭ	1
Эксплуатационная документация на УСПД	СТДИ. 411152.008ПС	По числу УСПД
Эксплуатационная документация на УСД	СТДИ. 467512.001ПС	По числу УСД
Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия	СТДИ. 411733.001ИМ	1

С ИВК поставляется дополнительное оборудование, состав которого приведён в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Количество
Счётчики электрической энергии	В соответствии с заказом
ЭВМ - IBM-совместимый компьютер с минимальной конфигурацией: Процессор - Pentium II или совместимый; Оперативная память – не менее 128 Мбайт; Свободное дисковое пространство – не менее 20 Гбайт; Операционная система – Windows 2000 Windows XP	1
Источники бесперебойного питания	В соответствии с заказом
Модемы (проводные или GSM)	В соответствии с заказом

Поверка

Поверка производится по методике поверки СТДИ.411733.001МП "Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии и мощности "ПОТОК-2". Методика поверки", утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Перечень основного оборудования для поверки: частотомер электронный Ф5041, фильтр сетевой В84115-Е-А30, блок питания Б5-30, счётчики, подключенные к ИВК, переносной компьютер с набором программ метрологического обслуживания.

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ТУ 4222-005-36820546-02 "Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии и мощности "ПОТОК-2". Технические условия".

Заключение

Тип комплексов измерительно-вычислительных "Поток-2" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Выдан сертификат соответствия № RU.C.34.004.A 14533 от 16.04.2003 г.

Изготовитель:

ОАО НПК "Электрические технологии"
Адрес: 355029 г. Ставрополь ул. Мира, 450
Тел.(Факс) - (8652)-940675, 370984, 95-63-28;
E-mail : npk_et@statel.stavropol.ru

Генеральный директор
ОАО НПК «Электрические Технологии»



Конопелько В.В.

