

# «ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ»

Согласовано

Руководитель ГЦИ СИ –  
директор ФГУП УНИИМ



В.В.Леонов

“ 30 “

12

2002 г.

---

**Системы учета телемеханические  
«ПЧЕЛА»**

**Внесены в Государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № 18332-03  
Взамен № 18332-99**

---

Выпускаются по ТУ 4232-001-41745976-02.

## *Назначение и область применения*

Система учета телемеханическая «ПЧЕЛА» (далее ТСУ «ПЧЕЛА») предназначена для измерения электрической энергии и мощности, сбора, предварительной обработки, накопления и хранения измерительной информации, поступающей от первичных приборов учета, передачи накопленной информации в первичную базу данных системы, обработки и выдачи информации в виде таблиц и графиков на видеомонитор и печатающее устройство ПЭВМ «сервер опроса» или ПЭВМ «клиент».

Область применения ТСУ «ПЧЕЛА» - автоматизированный учет и контроль электрической энергии, расхода энергоносителей и других физических величин на объектах с развитой структурой энергопотребления, требующих комплексной автоматизации при введении многотарифного учета энергоснабжения.

## *Описание*

ТСУ «ПЧЕЛА» является объектно-ориентированной (имеет переменный состав оборудования) и состоит из ряда пространственно разнесенных подсистем, каждая из которых включает в себя ПЭВМ «сервер опроса», обеспечивающую сбор измерительной информации, хранение базы данных и обмен информацией с другими подсистемами.

Каждая подсистема ТСУ «ПЧЕЛА» построена на основе модуля сбора информации (МСИ) «ПЧЕЛА» (ГР № 15459), устройства сбора данных (УСД) «ПЧЕЛА» (ГР N 21892), сертифицированных счетчиков электрической энергии с числоимпульсным выходом и/или цифровым интерфейсом и соответствующей каналобразующей аппаратуры. Для организации дополнительных рабочих мест в состав любой подсистемы могут быть включены дополнительные ПЭВМ «клиенты», соединенные с «сервером опроса» с помощью локальной вычислительной сети (ЛВС).

Подсистемы ТСУ «ПЧЕЛА» объединены в вычислительную сеть.

### *Измерительные каналы ТСУ «ПЧЕЛА»*

Комплект технических средств ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает создание следующих измерительных каналов.

#### *Каналы учета электрической энергии*

- каналы измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности типа «а» (каналы без уплотнения измерительной информации до архивирования ее в МСИ);
- каналы измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности типа «б» (каналы с уплотнением измерительной информации до ее архивирования в МСИ);
- каналы измерения электрической энергии типа «в» (каналы измерительной информации устройств с цифровым интерфейсом);

Каналы типа «а» используются в случае компактного расположения точек учета электрической энергии на объектах, оснащенных выделенными или коммутируемыми линиями связи с ПЭВМ «сервера опроса». Канал типа «а» включает в себя:

- Счетчик электрической энергии с числоимпульсным выходом.
- Двухпроводную линию связи между счетчиком и МСИ.
- Модуль сбора информации «ПЧЕЛА-ab1de».
- Дополнительный МСИ «ПЧЕЛА-ab1de» или «ПЧЕЛА-abc1e» при необходимости ретрансляции измерительных данных.
- Двухпроводные линии связи между параллельно соединенными МСИ (моноканал) при необходимости ретрансляции измерительных данных.
- Линии связи и, при необходимости, модемы для связи с ПЭВМ.
- ПЭВМ «сервер опроса» с комплектом специализированного программного обеспечения.

Каналы типа «б» используются в случае, когда требуется собирать измерительную информацию с удаленных узлов учета электроэнергии. Структура канала аналогична каналу типа «а» с тем отличием, что между счетчиком электрической энергии и МСИ «ПЧЕЛА-ab1de» устанавливается УСД «ПЧЕЛА-abcd1», которое соединяется с указанными компонентами канала двухпроводными линиями связи.

Каналы типа «в» используются в случае, когда требуется собирать измерительную информацию со счетчиков электрической энергии с цифровым интерфейсом. Канал типа «в» включает в себя:

- Счетчик электрической энергии многотарифный или многофункциональный электронный с цифровым интерфейсом;
- Линии связи и, при необходимости, устройства преобразования сигналов (модемы) для связи с ПЭВМ «сервер опроса»;
- ПЭВМ «сервер опроса» с комплектом специализированного программного обеспечения.
- В случае постоянного или временного отсутствия каналов связи для переноса данных от МСИ «ПЧЕЛА» или счетчиков с цифровым интерфейсом на ПЭВМ «сервер опроса» может быть использован архиватор «ПЧЕЛА AP-3».

#### *Каналы контроля технологических параметров*

Каналы контроля технологических параметров обеспечивают учет расхода энергоносителей, тепловой энергии и других физических величин.

В сфере распространения государственного метрологического контроля и надзора применяются только измерительные каналы типов «а», «б» и «в».

### *Основные функции ТСУ «ПЧЕЛА»*

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает измерение следующих параметров учета по любому каналу или группе учета электрической энергии:

- Приращение энергии за требуемый получасовой интервал.
- Средняя получасовая мощность за требуемый получасовой интервал.
- Значение максимальной получасовой мощности в пределах требуемого интервала времени.
- Значение минимальной получасовой мощности в пределах требуемого интервала времени.
- Средняя суточная мощность за требуемые сутки.
- Приращение энергии за требуемый интервал времени.
- Значение энергии нарастающим итогом за требуемый интервал времени.
- Показания счетных механизмов первичных приборов учета на границе любого получасового интервала.

Для оперативного контроля ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает построение графиков трехминутных значений параметров учета по любому каналу или группе учета за последние 2 часа работы системы.

Примечание. Для каналов типа «в» данная функция поддерживается при наличии соответствующих архивов в счетчиках.

По требованию оператора любой график или таблица, формируемые ТСУ «ПЧЕЛА» на экране монитора ПЭВМ, могут быть выведены на печатающее устройство.

Для настройки на работу с конкретным оборудованием ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает ввод следующих параметров:

- Параметры каналов учета (наименование, коэффициенты первичных приборов учета, наименование измеряемых величин и т.д.);
- Параметры МСИ (наименование, способ подключения ПЭВМ, каналов учета и т.д.);
- Состав групп учета;
- Тарифы и границы тарифных зон суток;
- Максимальные разрешенные значения параметров по каналам и группам учета:

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает многоуровневую защиту измерительной информации и параметров учета от несанкционированного доступа путем установки индивидуальных паролей.

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает регистрацию вмешательств в работу системы путем фиксации изменений основных параметров работы МСИ в журнале учета МСИ.

ТСУ «ПЧЕЛА» имеет возможность осуществлять дополнительные функции по согласованию с заказчиком, не влияющие на метрологические характеристики системы.

### *Номинальные функции преобразования*

- Вычисление приращения энергии по рассматриваемому каналу ТСУ «ПЧЕЛА» за любой получасовой интервал осуществляется по формуле

$$E_{ij} = N_{ij} * K_{тi} * K_{тнi} / K_{счi} , \quad (1)$$

где  $E_{ij}$  – приращение энергии по  $i$ -му каналу ТСУ за  $j$ -й получасовой интервал, кВт\*ч (квар\*ч);

$N_{ij}$  – число импульсов счетчика  $i$ -го канала за  $j$ -й получасовой интервал;

$K_{счi}$  – передаточное число счетчика  $i$ -го канала, имп/кВт\*ч (имп/квар\*ч);

$K_{тi}$  и  $K_{тнi}$  – соответственно коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения, к которым подключен счетчик  $i$ -го канала ТСУ «ПЧЕЛА».

- Вычисление приращения энергии  $E_k$ , кВт\*ч (квар\*ч) по  $k$ -й группе учета за получасовой или кратный ему интервал времени производится в ТСУ по формуле

$$E_k = \sum_i \sum_j (\pm E_{ij}) \quad , \quad (2)$$

где  $\pm E_{ij}$  – взятое с соответствующим знаком приращение энергии  $E_{ij}$  по  $i$ -му каналу ТСУ за  $j$ -й получасовой интервал (значение  $E_{ij}$  определено в (1) ), сумма по  $j$  в (2) распространяется на рассматриваемый интервал времени протяженностью  $J$  получасовых интервалов, сумма по  $i$  в (2) распространяется на все каналы, входящие в состав  $k$ -ой группы (в простейшем случае группа может состоять из одного измерительного канала ТСУ «ПЧЕЛА»).

- Вычисление средней мощности  $P_k$ , кВт (квар) по  $k$ -ой группе учета за  $J$  получасовых интервалов времени производится в ТСУ по формуле

$$P_k = 2/J * E_k \quad , \quad (3)$$

где  $E_k$  – представленное в (2) приращение энергии по  $k$ -ой группе учета за получасовой или кратный ему интервал времени.

- Вычисление приращения показаний счетчика электрической энергии  $E_{счi}$ , кВт\*ч (квар\*ч) за получасовой или кратный ему интервал времени производится в ТСУ по формуле

$$E_{счi} = \sum_j E_{ij} / (K_{тгi} * K_{тнi}) \quad . \quad (4)$$

### ***Основные технические характеристики***

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает обработку до 2000 каналов учета при скорости передачи данных в каналах связи до 9600 Бод. При уменьшении скорости передачи информации количество каналов пропорционально уменьшается.

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает создание до 1000 групп учета без ограничения числа каналов, входящих в каждую группу.

Все вычисления в ТСУ «ПЧЕЛА» проводятся с двойной точностью. Вычисленные значения получасовых приращений энергии по каждому измерительному каналу  $E_{ij}$  хранятся в формируемой ТСУ «ПЧЕЛА» первичной базе данных (ПБД) системы с 14-ю верными знаками.

Дискретность установки и отсчета времени в ТСУ «ПЧЕЛА» составляет одну секунду.

При каждом сеансе связи ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает контроль синхронности хода часов ПЭВМ и МСИ или устройства с цифровым интерфейсом и сообщает оператору о разбеге часов более, чем на 10 секунд с предоставлением возможности выбора в каком из устройств произвести коррекцию. Показания часов МСИ должны корректироваться не чаще одного раза в сутки и не более, чем на 2 минуты. Коррекция часов МСИ ТСУ «ПЧЕЛА» может производиться вручную или автоматически по сигналам точного времени.

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает дискретность задания границ тарифных зон суток равную 30 минутам.

Технические средства ТСУ «ПЧЕЛА» предназначены для непрерывной работы и не требуют непрерывной работы ПЭВМ. Управляющая программа системы в автоматическом режиме обмена обеспечивает считывание имеющейся в МСИ информации за все время отсутствия обмена.

ТСУ «ПЧЕЛА» обеспечивает сохранность поступающей на компьютер канальной информации, размещая ее на накопитель на жестком магнитном диске ПЭВМ. Для размещения месячного архива на жестком диске ПЭВМ требуется не менее 4 Мбайт свободного дискового пространства на каждые 100 каналов учета.

Средняя наработка на отказ отдельного канала ТСУ «ПЧЕЛА» соответствует требованиям группы 1 ГОСТ 26.205 и составляет не менее 18000 часов.

Средний срок службы системы составляет 16 лет, средний срок службы компонентов системы устанавливается НД на эти компоненты.

Электропитание компонентов ТСУ «ПЧЕЛА» осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Потребляемая мощность - в соответствии с НД на данные компоненты.

Общие требования безопасности эксплуатации ТСУ «ПЧЕЛА» соответствуют требованиям ГОСТ 26.205.

Габаритные размеры и масса компонентов ТСУ «ПЧЕЛА» устанавливается НД на эти компоненты.

Условия эксплуатации компонентов ТСУ «ПЧЕЛА» устанавливается НД на эти компоненты.

### *Метрологические характеристики*

В процессе работы ТСУ «ПЧЕЛА» осуществляет прием измерительной информации от первичных приборов учета и формирует ПБД именованных величин, являющуюся исходной для всех дальнейших вычислений.

Общая погрешность измерений складывается из собственных погрешностей первичных приборов учета (счетчиков) и погрешностей, вносимых системой.

Предел допускаемой относительной погрешности передачи измерительной информации должен составлять:

- для каналов типа «а»  $\pm 0,1 \%$  при количестве импульсов не менее 2000;
- для каналов типа «б»  $\pm (0,1 + 0,28/T) \%$  при количестве импульсов не менее 2000, где Т – время измерения в часах.
- для каналов типа «в» - нуль. Иначе говоря, получасовое число импульсов, хранящихся в базе данных счетчика канала, должно совпадать с соответствующим числом, хранящимся в первичной базе данных ТСУ.

Предел допускаемого значения относительной погрешности преобразования данных из числоимпульсного вида в именованные величины ПБД  $\pm 0,05\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности накопления информации в течение суток путем суммирования получасовых данных ПБД  $\pm 0,05\%$ .

Предел допускаемого значения относительной погрешности вычисления групповых параметров путем суммирования данных ПБД по отдельным каналам учета  $\pm 0,05 \%$ .

Предел допускаемого значения погрешности отсчета текущего времени встроенными часами каждого МСИ или счетчика с цифровым интерфейсом системы  $\pm 5$  секунд при ручной или автоматической коррекции показаний часов не реже одного раза в сутки.

Точность хода часов ПЭВМ на работу ТСУ «ПЧЕЛА» не влияет.

Формат передачи цифровых в системе обеспечивает достоверность передачи данных по классу I2 ГОСТ Р МЭК 870-5-1.

### *Знак утверждения типа*

Знак утверждения типа наносится типографским способом на формуляр ТСУ «ПЧЕЛА» ПЛ5.130.269.ФО.

### *Комплектность*

ТСУ «ПЧЕЛА» комплектуется по заказу из числа технических средств, входящих в состав системы с учетом требований по устойчивости к климатическим и внешним воздействиям в местах размещения компонентов системы.

В необходимых случаях отдельные (либо все) компоненты ТСУ «ПЧЕЛА» могут быть размещены в едином корпусе (защитном шкафу) IMARK NSR 37 HE 804-592072G фирмы VERO Electronics GmbH, Гамбург, Германия или аналогичном, подходящим по требуемой степени защиты и размерам.

В комплект поставки ТСУ «ПЧЕЛА» входят средства, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 Состав технических средств ТСУ «ПЧЕЛА» (на одну подсистему)

Наименование технического средства	Обозначение Средства	Количество ( не более)	Обозначение нормативного документа или стандарта на средство
1. Модуль сбора информации <sup>1)</sup>	ПЧЕЛА-ab1de ПЧЕЛА-abc1e	125	ТУ 4222-001-41745976
2. Устройство сбора данных <sup>1)</sup>	ПЧЕЛА-abcd1 УСД ПЧЕЛА	16 на 1 МСИ ПЧЕЛА- abc1e	ТУ 4222-001-41745976 ТУ 4222-002-41745976
3. Счетчик электрической энергии однофазный или трехфазный электронный или индукционный с числоимпульсным выходом <sup>1</sup>	АЛЬФА ЕвроАЛЬФА Дельта СЭТЗ ЦЭ 6805 ЦЭ 6811 СТИ-Т31-9 СТИ-Т37-9	2000	ТУ 4228-001-29056091 523.СЭТЗ.110.000 ТУ ТУ 4228-011-04697185 ТУ 25-7665-011-92 ДФЖИ2.720.002 ТУ ДФЖИ2.720.003 ТУ ГОСТ 30206, ГОСТ 30207, ГОСТ 26035, ГОСТ 6570
4. Счетчик электрической энергии многотарифный или многофункциональный электронный с цифровым интерфейсом <sup>1)</sup>	АЛЬФА ЕвроАЛЬФА		ТУ 4228-001-29056091 ТУ 4228-003-29056091  ГОСТ 30206, ГОСТ 30207
5. Модем прямого канала <sup>2)</sup>	ИСМ-1200	6 на канал связи	МСТК 01.0000ТУ
6. Модем телефонный НАYES совместимый <sup>2)</sup>	USR Courier	2 на канал связи	Документация производителя
7. Устройства преобразования сигналов (модемы) <sup>2)</sup>	УПС-1 УПС-1А8	30	Документация производителя
8. Персональная ЭВМ «сервер опроса» с комплектом специализированного ПО "ТСУ ПЧЕЛА"	IBM PC/AT ОС "Windows-95" <sup>3)</sup> ПЛ5.130.269-02 или ПЛ5.130.269-03	1	Документация производителя
9. Персональная ЭВМ «клиент» с комплектом специализированного программного обеспечения "ТСУ ПЧЕЛА" <sup>3),4)</sup>	IBM PC/AT ОС "Windows-95" <sup>4)</sup> ПЛ5.130.269-02 или ПЛ5.130.269-03	5	Документация производителя
10. Оптический преобразователь	АВВ (Евро)UNICOM	Поставляется по отдельному заказу	Документация производителя
11. Архиватор	«ПЧЕЛА-АРЗ»		ПЛ5.130.283
12. Комплект эксплуатационной документации в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов ПЛ5.130.269 ВЭ			

## Примечания

- 1). Допускается применять другие устройства с аналогичными характеристиками и протоколами передачи данных, внесенные в Государственный реестр средств измерений непосредственно или в составе другой системы и прошедшие поверку.
- 2). Допускается применять другие устройства с аналогичными характеристиками. При работе по телефонным каналам общего пользования или радиоканалам используемые модемы подлежат сертификации в установленном порядке.
- 3). Допускается замена ОС на совместимые ОС семейства Windows.
- 4). Указано количество одновременно работающих технических средств.

ТСУ «ПЧЕЛА» комплектуется на основе утвержденного в установленном порядке технического задания на создание системы из числа технических средств, входящих в состав системы с учетом требований по устойчивости к климатическим и внешним воздействиям в местах размещения компонентов системы.

Комплект специализированного программного обеспечения "ТСУ ПЧЕЛА" по согласованию с заказчиком поставляется в одном из двух вариантов исполнения, идентичных по выполняемым функциям и метрологическим характеристикам и отличающимися только формой отображения информации:

- ПЛ5.130.269-02 АРМ "Энергоучет" – оптимизированный для предприятий-потребителей энергии
- ПЛ5.130.269-03 АРМ "Энергоинформ" - оптимизированный для предприятий-производителей энергии.

## Поверка

Поверка ТСУ «ПЧЕЛА» производится в соответствии с МП 53-263-2002 «ГСИ. Система учета телемеханическая «ПЧЕЛА». Методика поверки», утвержденной ФГУП УНИИМ в декабре 2002 г.

Перечень основного оборудования используемого при поверке:

- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, ДЛИ 2.721.007 ТО;
- Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 3.269.092 ТО.

Межповерочный интервал - 4 года.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 1. Форматы передаваемых кадров.

ГОСТ 26.205-88 Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.

ТУ 4232-001-41745976-02. Система учета телемеханическая «ПЧЕЛА». Технические условия.

## Заключение

Система учета телемеханическая «ПЧЕЛА» соответствует требованиям распространяющихся на нее нормативных и технических документов: ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95, ГОСТ 26.205-88, ТУ 4232-001-41745976-02.

## Изготовитель

Научно-производственная фирма «Телемеханик».

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаляпина, 83, оф. 403.

Телефоны: 43-35-98, 43-22-79.

Директор НПФ «Телемеханик»



Е.И. Желобов