

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК (далее - АИИС ЭНТЕК) предназначены для измерения напряжения и силы переменного тока, частоты, электрической энергии (активной, реактивной) и мощности, измерения сигналов от датчиков физических параметров, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для учетных операций и управления нагрузкой.

Описание средства измерений

Реализованные в АИИС ЭНТЕК функции автоматики и телемеханики позволяют решать задачи противоаварийной автоматики и управления нагрузками электроустановок, а также телеизмерений, телесигнализации и телеуправления на энергетических объектах.

АИИС ЭНТЕК представляет собой иерархическую многоуровневую многофункциональную распределенную автоматизированную систему, конфигурация которой определяется конкретным проектом.

В качестве компонентов первого (нижнего) уровня используются:

1) Каналы измерений активной и реактивной электроэнергии, состоящие из:

- трансформаторов тока (ТТ) типов Т-0,66 (рег. № 52667-13, 51516-12, 51516-12), ТВК-10 (рег. № 8913-82), ТВЛ-10, ТВЛМ-10 (рег. № 1856-63), ТВЭ-35 (рег. № 44359-10), ТВЛМ-6 (рег. № 2472-12), ТВЛМ-6 (рег. № 2472-12), ТК-40ПТЗ (рег. № 2362-68), ТК-40 ПУЗ (рег. № 2361-68), ТЛК-35 (рег. № 10573-09), ТЛМ-10 (рег. № 48923-12), ТЛМ-6 (рег. № 3848-73), ТПЛМ-10 (рег. № 2363-68), ТЛО-10 (рег. № 25433-11), ТЛО-24 (рег. № 36292-11), ТЛО-35 (рег. № 36291-11), ТЛП-10 (рег. № 30709-11), ТЛШ-10 (рег. № 6811-78), ТОЛ-10 (рег. № 38395-08), ТОЛ-10 УЗ, ТПОЛ-10 УЗ, ТШЛ-10 УЗ, ТОЛ-35 У1 (рег. № 51178-12), ТОЛК (рег. № 47959-11), ТПК-10 (рег. № 22944-13), ТПЛ-10с (рег. № 29390-10), ТПОЛ 20 (рег. № 27414-04), ТПФМ (рег. № 814-53), ТР (рег. № 26098-03), ТС, ТСВ, ТСМ, ТСН (рег. № 26100-03), ТФЗМ (рег. № 49584-12), ТШ-0,66 (рег. № 22657-12), ТШП-0,66 (рег. № 57102-14), ТШЛП-10 (рег. № 48925-12), ARJP2/N2F (рег. № 27476-09), ARM3/N2F (рег. № 18842-09), OSKF (рег. № 29687-05), ТШС-0,66, ТРС-0,66 (рег. № 48922-12), ТШН-0,66 (рег. № 3728-10), ТШЛ-0,66с (рег. № 48924-12), ТОП-0,66 УЗ (рег. № 44142-11), ТЛК-35 (рег. № 10573-09), ТЛЛ-35УХЛ.2 (рег. № 8472-81), GS-12 (рег. № 28402-09) ТОЛ-20 (рег. № 36075-09), классов точности 0,5; 0,5s; 1,0.

- трансформаторов напряжения (ТН) типов ЗНИОЛ (рег. № 25927-09), ЗНОМ-35-65 (рег. № 912-07), НАМИ-6 У2 (УХЛ2), НАМИ-10 У2 (УХЛ2), НАМИТ-6 У2 (УХЛ2), НАМИТ-10 У2 (УХЛ2) (рег. № 51198-12), НКФ (рег. № 49582-12), НОМ-35-66 (рег. № 187-05), НТМИ-6 (10) (рег. № 50058-12), НОЛ (рег. № 49075-12), НОЛП (рег. № 27112-04), VRC2/S1F (рег. № 41267-09), НОЛ.08 (рег. № 3345-09), ЗНОЛ (рег. № 46738-11), VRQ2n/S2 (рег. № 47913-11) классов точности 0,5, 1,0.

- счётчиков активной и реактивной электроэнергии типов СЭБ-2А.07 (рег. № 25613-12), СЭБ-2А.08 (рег. № 33137-06), СЭБ-1ТМ.02Д (рег. № 39617-09), СЭБ-1ТМ.02М (рег. № 47041-11), ПСЧ-3АРТ.07Д (рег. № 41136-09), ПСЧ-3АРТ.08 (рег. № 41133-09), ПСЧ-3АРТ.09 (рег. № 47122-11), ПСЧ-3ТА.07 (рег. № 28336-09), ПСЧ-3ТА.08 (рег. № 48528-11), ПСЧ-4ТМ.05Д (рег. № 41135-09), ПСЧ-4ТМ.05МД (рег. № 51593-12), ПСЧ-4ТМ.05МК (рег. № 50460-12), СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М

(рег. № 36697-12), Меркурий 200 (рег. № 24410-07), Меркурий 201 (рег. № 24411-12), Меркурий 202 (рег. № 26593-07), Меркурий 203 (рег. № 55299-13), Меркурий 206 (рег. № 46746-11), Меркурий 230 (рег. № 23345-07), Меркурий 231 (рег. № 29144-07), Меркурий 233 (рег. № 34196-10), Меркурий 234 (рег. № 48266-11), СЕ 102 (рег. № 33820-07), СЕ102М (рег. № 46788-11), СЕ 201 (рег. № 34829-13), СЕ301 (рег. № 34048-08), СЕ303 (рег. № 33446-08), СЕ304 (рег. № 31424-07), СЕ306 (рег. № 40023-08), Альфа А1140 (рег. № 33786-07), Альфа А1700 (рег. № 25416-08), Альфа А1800 (рег. № 31857-11), Альфа АS300 (рег. № 49167-12), Альфа АS1440 (рег. № 48535-11), Гран-Электро СС-101(рег. № 49274-12), Гран-Электро СС-301 (рег. № 52010-12, 23089-12), ЕРQS (рег. № 25971-06), ГАМА 100 (рег. № 45033-10), КАСКАД 200-МТ (рег. № 47015-11), КАСКАД 310-МТ (рег. № 47331-11), КНЮМ.056 (рег. № 40749-09), КИПП-2 (рег. № 32497-11), КИПП-2М (рег. № 41436-09), ZCF/ZMF ZCF/ZMF серии Е350 (рег. № 56089-13), ZMG серии 500 (рег. № 54762-13), ZCX / ZMX серии Е450 (рег. № 53473-13), ZMD и ZFD (рег. № 53319-13), ZMQ и ZFQ серии Е850 (рег. № 30830-13), классов точности 0,5S/0,5, 0,5S/1,0, 1,0/1,0, 2,0/2,0.

2) Каналы измерений активной и реактивной мощности, действующего значения напряжения и силы переменного тока, частоты в составе:

- приборов для измерений показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2 (рег. № 21621-12), Ресурс-ПКЭ (рег. № 32696-12), РМ130Р Plus (рег. № 36128-07), SATEC EM133/EM132/EM131 (рег. № 49923-12), ExpertMeter 720 (EM 720) (рег. № 39235-13), РМ172Е, РМ175, РМ296, EDL175XR (рег. № 34868-07), SATEC РМ180 (рег. № 57414-14), ВFM136 (рег. № 34869-07), SA 300 (рег. № 34867-07), Прорыв-Т (рег. № 47312-11), Прорыв-М (рег. № 46524-11), Прорыв-КЭ (рег. № 26056-11), либо

- преобразователей измерительных цифровых ПАРМА Т400 (рег. № 41584-09), ПАРМА РК1.01 (рег. № 29566-05), ПАРМА РК3.02 (рег. № 31520-11), ПАРМА РК6.05М (рег. № 34279-07), ЭНИП-2 (рег. № 56174-14), МИП-02XXX (рег. № 47687-12, 55133-13), устройств телемеханики ИТДС (ITDS) НVD3 (рег. № 43744-10), НЕВА-ИПЭ (рег. № 32282-11), ЭКОМ-ТМ (рег. № 35177-12), либо

- модулей контроля и управления ячейкой RTU3 (рег. № 47585-11), либо

- устройств многоцелевого учета и измерения качества электроэнергии SICAM P850 и SICAM P855 (рег. № 54764-13), либо

- контроллеров измерительных SICAM 1703 (рег. № 49150-12), либо

- устройств релейной защиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC (рег. № 47455-11), а также каналов измерения из состава многофункциональных счетчиков;

3) Каналы измерений количества тепловой энергии, массы и массового расхода, объема и объемного расхода, давления и температуры, состоящие из теплосчетчиков-регистраторов ВЗЛЕТ ТСР-М (рег. № 27011-13), теплосчетчиков ТСМ (рег. № 53288-13), ТеРосс-ТМ (рег. № 32125-10), ВИС.Т (рег. № 20064-10);

4) Каналы измерений расхода и количества холодной и горячей воды, состоящие из счетчиков холодной и горячей воды крыльчатые Пульсар (рег. № 36935-08) имеющие импульсный выход совместно с счетчиками импульсов-регистраторов «Пульсар» (рег. № 25951-10);

5) Каналы измерений выходных сигналов датчиков физических параметров в виде силы или напряжения постоянного тока стандартных диапазонов 0 - 5 мА, 0 - 20 мА, 4 - 20 мА, 0 - 10 В;

Второй, *средний*, уровень выполняет функции обработки и передачи измерительной информации. В его состав входят: универсальный промышленный контроллер с необходимыми периферийными устройствами и модулями, выполняющий функции устройства сбора и передачи данных (УСПД), преобразования аналоговых сигналов к цифровому виду и формирования исполнительных команд управления, либо УСПД типов Меркурий

250 (рег. № 47895-11), RTU-325 и RTU-325L (рег. № 37288-08), RTU327 (рег. № 41907-09), либо контроллеры многофункциональных ЭНТЕК (рег. № 56706-14), ARIS C30x (рег. № 44737-10, 52608-13); технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модем). В качестве передаваемой измерительной информации используется цифровой выходной сигнал (RS-232, RS-485, USB, Ethernet) счетчиков энергоресурсов, либо счетчика импульсов, передача информации ведется с заданной периодичностью, а также может осуществляться по запросу сервера сбора данных.

Возможен вариант построения системы без УСПД с использованием конверторов интерфейсов и канальных шлюзов в зависимости от коммуникационных возможностей используемых счетчиков электроэнергии.

Третий, *верхний*, уровень АИИС ЭНТЕК располагается в центре сбора и обработки информации и представляет собой информационно-вычислительный комплекс, выполняющий функции:

- автоматизированный сбор и хранение данных по электроэнергии и средней мощности, их визуализация;
- запись с меткой времени мгновенных значений измеряемых параметров;
- автоматическая диагностика состояния средств измерений нижнего и среднего уровня;
- визуализация данных телесигнализации и телеизмерений;
- формирование сигналов телеуправления;
- подготовка отчетов и передача данных различным пользователям;
- экспорт данных для передачи данных в другие информационные системы.

Верхний уровень системы состоит из технических средств приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы), сервера со специализированным программным обеспечением и автоматизированных рабочих мест пользователей (АРМ).

Верхний и/или средний уровни могут включать в себя устройства ведения единого времени на основе приемников сигналов точного времени УСВ-2 (рег. № 41681-10), УСВ-3 (рег. № 51644-12), радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (рег. № 40586-09), (приемник GPS/ГЛОНАСС, интернет-сервер точного времени, радиочасы) с целью синхронизации всех средств измерений, имеющих встроенные часы. Для этого УСПД либо сервер АИИС ЭНТЕК настраивается на рассылку команд синхронизации часов на удаленные объекты учета и контроля минимум один раз в сутки.

Информация со счетчиков энергоресурсов поступает на сервер сбора данных через УСПД в цифровом виде. Сервер сбора данных обеспечивает автоматический опрос приборов учета в соответствии с заданным расписанием, сохранение данных в базе данных, формирование отчетных форм, выгрузку данных в другие программы и системы.

Для защиты систем от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств учета, кроссовых и клеммных коробок, использование запираемых шкафов, содержащих средства связи.

Программное обеспечение

В системах используется специализированное программное обеспечение ПО верхнего уровня:

- пакет SCADA-система ЭНТЕК;
- набор библиотек SCADA-системы ЭНТЕК для работы с контроллерами многофункциональными ЭНТЕК, конверторами, концентраторами, шлюзами, микропроцессорными счетчиками электроэнергии.

ПО СИ имеет несколько степеней защиты. Аппаратная - установка ключа защиты HASP; защита средствами ПО: для пользователей присвоен индивидуальный пароль и ограничения по выполнению операций, блокировки элементов меню управления. База данных вместе с настройками, журналами событий хранится на жестком диске и может быть скопирована на другие носители с энергонезависимой памятью или (в случае необходимости) передана по сети Ethernet в виде зашифрованного двоичного кода.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – высокий (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО измерительных компонентов систем, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Динамическая библиотека для сбора данных от точек учета по прямому протоколу (без использования УСПД) | Динамическая библиотека сбора данных от точек учета при использовании УСПД |
|--|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | EnLogicLibD.dll | EnLogicMngrD.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | - | - |
| Цифровой идентификатор ПО | 01a1addccfbacf96dd9e3e55ba815c2a | 5fac4467a795aa151a2546765e70d46f |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ИК измерения электрической энергии.

| Состав измерительных каналов ¹ | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|---|------------|-----------------|------------------------|--|-----------------------------------|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| $0,05 I_{ном} \leq I_{нагр} < 0,2 I_{ном} \cos \varphi = 0,8$ | | | | | |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | $\pm 3,4$ $\pm 4,9$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,1$ $\pm 2,7$ | $\pm 3,4$ $\pm 5,9$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,5$ $\pm 2,7$ | $\pm 4,6$ $\pm 5,9$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,2$ | $\pm 3,4$ $\pm 4,7$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,3$ | $\pm 3,4$ $\pm 5,8$ |

| Состав измерительных каналов ¹ | | | Вид электро- энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|---|----|----------------|----------------------------|--|---|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,3 ± 2,3 | ± 4,5 ± 5,8 |

Продолжение таблицы 2

| Состав измерительных каналов ¹⁾ | | | Вид электро- энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|---|------------|-----------------|----------------------------|---|---|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | ± 1,6 ± 3,6 | ± 3,7 ± 5,2 |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,6 ± 3,7 | ± 3,7 ± 6,1 |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,8 ± 3,7 | ± 4,7 ± 6,1 |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | ± 2,7 ± 4,2 | ± 6,9 ± 8,4 |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | ± 2,0 ± 5,1 | ± 6,0 ± 8,9 |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 2,0 ± 5,1 | ± 6,0 ± 9,5 |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 2,2 ± 5,1 | ± 6,7 ± 9,5 |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | ± 2,9 ± 5,5 | ± 8,3 ± 11,1 |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | ± 1,6 ± 4,2 | ± 5,8 ± 8,7 |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,6 ± 4,3 | ± 5,8 ± 9,3 |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,8 ± 4,3 | ± 6,5 ± 9,3 |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | ± 2,5 ± 4,7 | ± 8,2 ± 10,9 |
| - | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | ± 0,6 ± 0,7 | ± 1,9 ± 2,2 |
| - | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 0,6 ± 1,1 | ± 1,9 ± 4,0 |
| - | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,1 ± 1,1 | ± 3,6 ± 4,0 |
| - | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | ± 2,2 ± 2,2 | ± 6,1 ± 7,1 |
| $0,2 I_{\text{НОМ}} \leq I_{\text{нагр}} < I_{\text{НОМ}} \cos \varphi = 0,8$ | | | | | |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | ± 1,1 ± 2,6 | ± 2,4 ± 3,1 |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,1 ± 2,7 | ± 2,4 ± 4,5 |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,5 ± 2,7 | ± 3,7 ± 4,5 |

Продолжение таблицы 2

| Состав измерительных каналов ¹ | | | Вид электро- энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|---|------------|-----------------|----------------------------|---|---|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность,% | Погрешность в рабочих условиях, % |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,2$ | $\pm 2,3$ $\pm 3,0$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,3$ | $\pm 2,3$ $\pm 4,4$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,3$ $\pm 2,3$ | $\pm 3,6$ $\pm 4,4$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 3,6$ | $\pm 2,7$ $\pm 3,6$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 3,7$ | $\pm 2,7$ $\pm 4,8$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,8$ $\pm 3,7$ | $\pm 3,9$ $\pm 4,8$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,7$ $\pm 4,2$ | $\pm 6,2$ $\pm 7,5$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 2,0$ $\pm 5,1$ | $\pm 3,6$ $\pm 5,1$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,0$ $\pm 5,1$ | $\pm 3,6$ $\pm 6,1$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,2$ $\pm 5,1$ | $\pm 4,6$ $\pm 6,1$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,9$ $\pm 5,5$ | $\pm 6,6$ $\pm 8,3$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 4,2$ | $\pm 3,3$ $\pm 4,7$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 4,3$ | $\pm 3,3$ $\pm 5,7$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,8$ $\pm 4,3$ | $\pm 4,3$ $\pm 5,7$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,6$ $\pm 4,7$ | $\pm 6,5$ $\pm 8,1$ |
| - | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 0,6$ $\pm 0,7$ | $\pm 1,9$ $\pm 2,1$ |
| - | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 0,6$ $\pm 1,1$ | $\pm 1,9$ $\pm 3,9$ |
| - | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,1$ $\pm 1,1$ | $\pm 3,4$ $\pm 3,9$ |
| - | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,2$ $\pm 2,2$ | $\pm 5,9$ $\pm 6,9$ |

Продолжение таблицы 2

| Состав измерительных каналов ¹ | | | Вид электро- энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|--|------------|-----------------|----------------------------|---|---|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность,% | Погрешность в рабочих условиях, % |
| $I_{ном} \times I_{нагр} < 1,2 I_{ном} \cos \varphi = 0,8$ | | | | | |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,1$ $\pm 2,6$ | $\pm 2,2$ $\pm 2,7$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,1$ $\pm 2,7$ | $\pm 2,2$ $\pm 4,2$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,5$ $\pm 2,7$ | $\pm 3,6$ $\pm 4,2$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,2$ | $\pm 2,1$ $\pm 2,5$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,0$ $\pm 2,3$ | $\pm 2,1$ $\pm 4,1$ |
| Кл. т. 0,5 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,3$ $\pm 2,3$ | $\pm 3,5$ $\pm 4,1$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 3,6$ | $\pm 2,6$ $\pm 3,2$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 3,7$ | $\pm 2,6$ $\pm 4,6$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,8$ $\pm 3,7$ | $\pm 3,8$ $\pm 4,6$ |
| Кл. т. 0,5 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,7$ $\pm 4,2$ | $\pm 6,1$ $\pm 7,3$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 2,0$ $\pm 5,1$ | $\pm 3,0$ $\pm 4,0$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,0$ $\pm 5,1$ | $\pm 3,0$ $\pm 5,2$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,2$ $\pm 5,1$ | $\pm 4,1$ $\pm 5,2$ |
| Кл. т. 1,0 | Кл. т. 1,0 | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,9$ $\pm 5,5$ | $\pm 6,3$ $\pm 7,7$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 4,2$ | $\pm 2,6$ $\pm 3,5$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,6$ $\pm 4,3$ | $\pm 2,6$ $\pm 4,8$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | $\pm 1,8$ $\pm 4,3$ | $\pm 3,8$ $\pm 4,8$ |
| Кл. т. 1,0 | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | $\pm 2,6$ $\pm 4,7$ | $\pm 6,2$ $\pm 7,4$ |
| - | - | Кл. т. 0,5S/0,5 | Активная Реактивная | $\pm 0,6$ $\pm 0,7$ | $\pm 1,9$ $\pm 2,1$ |

Окончание таблицы 2

| Состав измерительных каналов ¹ | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК ² | |
|---|----|-----------------|------------------------|--|-----------------------------------|
| ТТ | ТН | Счетчик | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| - | - | Кл. т. 0,5S/1,0 | Активная Реактивная | ± 0,6 ± 1,1 | ± 1,9 ± 3,9 |
| - | - | Кл. т. 1,0/1,0 | Активная Реактивная | ± 1,1 ± 1,1 | ± 3,4 ± 3,9 |
| - | - | Кл. т. 2,0/2,0 | Активная Реактивная | ± 2,2 ± 2,2 | ± 5,9 ± 6,9 |

Примечания к таблице 2

1. В таблице 2 приведены различные сочетания классов точности ТТ, ТН и счетчиков электроэнергии.

2. В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала относительной погрешности в нормальных и рабочих условиях применения систем, соответствующие вероятности 0,95.

Основные метрологические характеристики ИК активной и реактивной электроэнергии зависят от класса точности применяемых счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов напряжения и тока, режимов работы вторичных цепей измерительных трансформаторов, и определяются согласно РД 34.09.101-94.

Погрешности ИК в рабочих условиях обусловлены дополнительными температурными погрешностями применяемых счетчиков электроэнергии и определяются их классами точности.

Остальные метрологические характеристики АИИС ЭНТЕК представлены в Таблицах 3, 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики каналов измерений активной и реактивной мощности, действующего значения напряжения и силы переменного тока, частоты, выходных сигналов датчиков физических параметров

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|---|---|---|
| PM130P Plus, PM172E, PM175, PM296, EDL175XR, SA 300 | Номинальное линейное напряжение 3x690 В или 3x120 В | ± 0,2 (δ) |
| | Номинальный ток 1 или 5 А | ± 0,2 (δ) |
| | Частота от 15 до 480 Гц (для PM130P Plus) | ± 0,02 (δ) |
| | Частота от 45 до 65 Гц (для PM172E, PM175, PM296, EDL175XR и SA 300) | ± 0,02 (δ) |
| | Активная мощность | ± 0,2(δ) |
| | Реактивная мощность | ± 0,3(δ) |
| | Полная мощность | ± 0,2(δ) |
| | Активная энергия | ± 0,2(δ) |
| | Реактивная энергия | ± 0,3(δ) |
| Полная энергия | ± 0,2(δ) | |

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|--------------------------------|---|---|
| SATEC EM133/EM132/ EM131 | Номинальное линейное напряжение 400 В или 120В | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Номинальный ток 1 или 5 А | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Частота от 17 до 70 Гц | $\pm 0,02$ (δ) |
| | От 320 до 480 Гц | $\pm 0,02$ (δ) |
| | Активная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Полная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Активная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |
| Полная энергия | $\pm 0,5$ (δ) | |
| ExpertMeter 720 (EM 720) | Номинальное линейное напряжение 400 В | $\pm 0,1$ (δ) |
| | Номинальный ток 1 или 5 А | $\pm 0,1$ (δ) |
| | Частота от 40 до 65 Гц или | |
| | От 45 до 70 Гц | $\pm 0,01$ Гц (Δ) |
| | Активная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная мощность | $\pm 0,3$ (δ) |
| | Полная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Активная энергия | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная энергия | $\pm 0,2$ (δ) |
| Полная энергия | $\pm 0,2$ (δ) | |
| SATEC PM180 | Номинальное линейное напряжение, В 3x220/380, 3x230/400, 3x400/690 | $\pm 0,1$ (δ) |
| | Номинальный ток 1 или 5 А | $\pm 0,1$ (δ) |
| | Частота От 45 до 70 Гц | $\pm 0,02$ (δ) |
| | Активная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная мощность | $\pm 0,3$ (δ) |
| | Полная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Активная энергия | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная энергия | $\pm 0,3$ (δ) |
| | Полная энергия | $\pm 0,2$ (δ) |
| BFM136 | Номинальное напряжение 230 В | $\pm 0,3$ (δ) |
| | Номинальный ток 50 А | $\pm 0,3$ (δ) |
| | Частота от 39 до 70 Гц | $\pm 0,02$ (δ) |
| | Активная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Полная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Активная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Полная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|------------------------------|---|---|
| ПАРМА Т400 | Действующее значение напряжения переменного тока от 1 до 100 В от 100,01 до 300 В | $\pm 0,1$ В (Δ) |
| | | $\pm 0,15$ (γ) |
| | Частота от 45 до 55 Гц | $\pm 0,01$ Гц (Δ) |
| | Активная мощность от 0 до 1500 Вт от 1500,1 до 5400 Вт | $\pm 1,25$ Вт (Δ) $\pm 0,25$ (γ) |
| | Реактивная мощность от 0 до 1500 вар от 1500,1 до 5400 вар | $\pm 1,25$ вар (Δ) $\pm 0,25$ (γ) |
| | Полная мощность от 0 до 1500 ВА от 1500,1 до 5400 ВА | $\pm 1,25$ ВА (Δ) $\pm 0,25$ (γ) |
| ПАРМА РК1.01 | Действующее значение напряжения переменного тока от 1 до 380 В | - |
| | Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30 | $\pm 0,5$ В (Δ) |
| | Частота от 45 до 55 Гц | - |
| | Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц | $\pm 0,02$ Гц (Δ) |
| ПАРМА РК3.02 | Номинальное действующее значение напряжения от 45 до 400 В | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30 | $\pm 0,2$ В (Δ) |
| | Частота от 45 до 55 Гц | $\pm 0,02$ Гц (Δ) |
| | Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц | $\pm 0,02$ Гц (Δ) |
| ПАРМА РК6.05М | Действующее значение напряжения переменного тока от 30 до 520 В | $\pm 0,25$ (δ) |
| | Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30 | $\pm 0,25$ (δ) |
| | Частота от 45 до 55 Гц | $\pm 0,03$ Гц (Δ) |
| | Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц | $\pm 0,03$ Гц (Δ) |
| | Действующее значение силы тока при использовании измерительных преобразователей тока (ИПТ) от 0,05 до 0,999 А от 1 до 5 А | $\pm 1,0$ (δ) $\pm 0,5$ (δ) |
| | Активная мощность: с ИПТ 5: от 0,0015 до 0,52 кВт от 0,03 до 2,6 кВт | $\pm 1,5$ (δ) $\pm 1,0$ (δ) |
| | с ИПТ 300: от 0,3 до 156 кВт | $\pm (0,03 \times X + 0,3)^1$ кВт (Δ) |

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|------------------------------|---|---|
| | с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0 кВт от 3,0 до 416,0 кВт | $\pm (0,035X+0,3)$ (Δ) |
| | с ИПТ 3000: от 0,9 до 1560 кВт | $\pm 3,0$ (δ) |
| ПАРМА РК6.05М | Реактивная мощность: с ИПТ 5: от 0,0015 до 0,52 квар от 0,03 до 2,6 квар | $\pm 1,5$ (δ) $\pm 1,0$ (δ) |
| | с ИПТ 300: от 0,3 до 156, квар | $\pm (0,03X+0,3)$ (Δ) |
| ПАРМА РК6.05М | с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0, квар от 3,0 до 416,0, квар | $\pm (0,035X+0,3)$ (Δ) |
| | с ИПТ 3000: от 0,9 до 1560 квар | $\pm 3,0$ (δ) |
| | Полная мощность: с ИПТ 5: от 0,0015 до 0,52 кВтА от 0,03 до 2,6 кВтА | $\pm 1,5$ (δ) $\pm 1,0$ (δ) |
| | с ИПТ 300: от 0,3 до 156, кВтА | $\pm (0,15X+0,3)$ (Δ) |
| | с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0, кВтА от 3,0 до 416,0, кВтА | $\pm (0,03X+0,3)$ (Δ) |
| | с ИПТ 3000: от 0,9 до 1560 кВтА | $\pm 3,0$ (δ) |
| Ресурс-UF2 | Номинальное значение измеряемого фазного напряжения от $100/\sqrt{3}$ или 220 В | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Отклонение напряжения от минус 20 до плюс 20 | $\pm 0,2$ (γ) |
| | Частота от 45 до 55, Гц | $\pm 0,02$ (Δ) |
| | Отклонение частоты, Гц, от минус 5 до плюс 5 Гц | $\pm 0,02$ (Δ) |
| | Активная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Полная мощность | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Активная энергия | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Реактивная энергия | $\pm 0,5$ (δ) |
| Ресурс-ПКЭ | Номинальное значение измеряемого фазного напряжения от $100/\sqrt{3}$ или 220 В | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Отклонение напряжения от минус 20 до плюс 20, % | $\pm 0,2$ (Δ) |
| | Частота от 45 до 55 Гц, Гц | $\pm 0,02$ (Δ) |
| | Отклонение частоты, Гц, от минус 1 до плюс 1 Гц | $\pm 0,02$ (Δ) |
| ЭНИП-2 | Номинальное напряжение 57,7 В | $\pm 0,2$ (γ) |
| | Номинальный тока 5 А | $\pm 0,2$ (γ) |
| | Суммарная активная мощность | $\pm 0,5$ (γ) |
| | Суммарная реактивная мощность | $\pm 0,5$ (γ) |
| | Суммарная полная мощность | $\pm 0,5$ (γ) |
| ИТДС (ITDS) HVDS3 | Номинальное значение фазного напряжения от $3x57,7$ или $3x230$ В | $\pm 0,5$ (δ) |

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|------------------------------|---|---|
| | Номинальный ток 1 или 5 А | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Частота от 45 до 60 Гц | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Активная мощность от 0,002 до 6 кВт | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная мощность от -5,3 до 5,3 квар | $\pm 1,0$ (δ) |
| Прорыв-Т | Установившееся отклонение, %, напряжение от минус 20 до плюс 20 | $\pm 0,2$ (Δ) |
| | Отклонение частоты, Гц, от минус 5 до плюс 5 Гц | $\pm 0,03$ (Δ) |
| | Полная электрическая мощность | $\pm 1,0$ (γ) |
| | Активная электрическая мощность | $\pm 1,0$ (γ) |
| | Реактивная электрическая мощность | $\pm 1,0$ (γ) |
| Прорыв-М, Прорыв-КЭ | Установившееся отклонение, %, напряжение от минус 20 до плюс 20 | $\pm 0,2$ (Δ) |
| | Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5, Гц | $\pm 0,03$ (Δ) |
| НЕВА-ИПЭ | Отклонение частоты, от минус 7,5 до плюс 7,5, Гц | $\pm 0,01$ (Δ) |
| | Установившееся отклонение напряжение ± 10 % | $\pm 0,2$ (γ) |
| RTU3 | Номинальный ток 5 А | $\pm 1,0/\pm 0,5^2$ (γ) |
| МИП-02XXX | Номинальное напряжение 57,735 В и 100 В или 200В и 220В | $\pm 0,1$ (δ) |
| | Номинальный ток 1 или 5 А | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Активная и полная мощность | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Частота, Гц | $\pm 0,002$ (Δ) |
| | Нормированные сигналы тока ± 5 мА или 0 – 20 мА и напряжения ± 10 В или 0 – 10 В | $\pm 0,12$ (γ) |
| ЭКОМ-ТМ | Диапазон измеряемого входного сигнала от минус 20 до плюс 20 | $\pm 0,2$ (γ) |
| SICAM P850, SICAM P855 | Диапазоны напряжений, В 63,5; 110; 190; 230; 400; 690 | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Переменный ток, А 1 А или 5 А | $\pm 0,2$ (δ) |
| | Активная мощность, кВт | $\pm 0,5$ (δ) |
| | Реактивная мощность, квар | $\pm 0,5$ (δ) |
| SICAM 1703 | Диапазон измеряемого входного сигнала от минус 20 до 20 мА, от минус 5 до 5 мА, от минус 2 до 2 мА, от минус 10 до 10 В | $\pm 0,15$ (γ) |

| Состав измерительных каналов | Диапазон измерений выходных сигналов датчиков | Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной, γ , % |
|------------------------------|--|---|
| 7SJ80 серии SIPROTEC | Переменный ток, А от 10% до 150% $I_{НОМ}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ |
| | Напряжение фаза-земля, В от 10% до 120% $U_{НОМ}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ |
| | Полная мощность, кВАр от 0% до 120% $S_{НОМ}$ | $\pm 1,5 (\delta)$ |
| | Активная мощность, кВт от 0% до 120% $S_{НОМ}$ | $\pm 2,0 (\delta)$ |
| | Реактивная мощность, кВт от 0% до 120% $S_{НОМ}$ | $\pm 2,0 (\delta)$ |
| | Частота ± 5 Гц, Гц | $\pm 20 (\Delta)$ |

Примечание:

1. X – измеренное значение силы тока, активной, реактивной и полной мощности.
2. В зависимости от модификации.

Таблица 4 - Каналы измерений количества тепловой энергии, массы и массового расхода, объема и объемного расхода, давления и температуры, расхода и количества холодной и горячей воды

| Измерительный канал | Метрологические характеристики | Значение характеристик |
|--|--|--|
| - тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ВИС.Т) | Пределы допускаемой относительной погрешности при измерениях: - количества теплоты при разности температур, °С: от 1 до 2; | $\pm 6 \%$ |
| | от 2 до 10; | $\pm 4 \%$ |
| | от 10 до 150 | $\pm 2 \%$ |
| | - количества теплоносителя (массы и объема воды) | $\pm 2 \%$ |
| | - температуры, °С | $\pm (0,6+0,004t)$ |
| | - давления, % | $\pm 2,0$ |
| - тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ТеРосс-ТМ) | Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерениях: - количества теплоты при разности температур от 1 до 150 °С | $\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_B/G)$ либо $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,02G_B/G)$ |
| | - разности температур в каналах с первичными преобразователями температур (ППТ), °С | $\pm (0,14+0,0055\Delta t)$ |
| | | |

| Измерительный канал | Метрологические характеристики | Значение характеристик |
|--|--|--|
| | -температуры, °С | $\pm (0,6+0,004t)$ |
| | - давления, % | $\pm 2,0$ |
| - тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ТСМ) | Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерениях: - количества теплоты при разности температур от 2 до 150 °С | $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,02G_B/G)$ либо $\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_B/G)$ |
| - тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ТСМ) | - объемного расхода теплоносителя в каналах с первичными преобразователями расхода | $\pm (1,5+0,01G_B/G)$ либо $\pm (0,8+0,004G_B/G)$ |
| | - разности температур, °С | $\pm (0,3+0,001\Delta t)$ |
| | -температуры, °С | $\pm 0,05$ |
| | -давления, % | $\pm 0,1$ |
| - тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ВЗЛЕТ ТСП-М) | Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерениях: - количества теплоты при разности температур от 1 до 180 °С | $\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_B/G)$ либо $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,03G_B/G)$ |
| | - количества теплоносителя (массы и объема воды) | $\pm 2,0$ |
| | - температуры, °С | $\pm (0,6+0,004t)$ |
| | -давления, % | 2,0 |
| - объема/расхода воды со счетчиками воды крыльчатými Пульсар с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93 | Номинальный расход (по холодной воде), м ³ /ч | от 0,015 до 5 |
| | Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерениях в диапазоне расходов: от q_{\min} до q_t от q_t до q_{\max} | ± 5 $\pm 2,0$ |

Примечания к таблице 3:

1 За рабочий принимается диапазон расходов, в котором относительная погрешность не превышает ± 2 либо ± 1 %.

2 Δt - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, Δt_{\min} ее минимальное значение, t – температура теплоносителя °С;

G и G_B - значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе (в одинаковых единицах измерений).

- q_{\min} , q_t и q_{\max} – минимальное, переходное и максимальное значение расхода воды соответственно, м³/ч.

Погрешность ведения календарного времени

Рабочие условия применения компонентов систем:

- температура окружающего воздуха, °С
для ТТ и ТН от минус 40 до плюс 70,
счетчиков электрической энергии от минус 10 до плюс 40,
теплосчетчиков, счетчиков воды и импульсов от плюс 10 до плюс 50;
устройств сбора и передачи данных, сервера от плюс 10 до плюс 35,
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре до 35 °С,
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа.

Вспомогательные средства (модемы, преобразователь интерфейсов, концентраторы, шлюзы, резервные источники питания) - по технической документации на них.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК». Руководство по эксплуатации. АФЛС.421455.201 РЭ-ЛУ» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки:

- система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК;
- паспорт на систему;
- «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК». Руководство по эксплуатации. АФЛС.421455.201 РЭ-ЛУ»;
- методика поверки Э76.423625.001-02 МП.

Поверка

осуществляется по документу Э76.423625.001-02 МП «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в августе 2014 г.

- для счетчиков энергоресурсов, датчиков – по собственным методикам поверки;
- для ТТ – по ГОСТ 8.217-2003; для ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-11;

Основное поверочное оборудование:

- компьютер (переносной) с установленной программой-конфигуратором контроллера;
- радиочасы МИР РЧ-01 с пределами допускаемой абсолютной погрешности привязки фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC ± 1 мкс;
- переносной термометр с пределом допускаемой погрешности не более 1 °С;
- барометр-анероид МД-49-А по ТУ 25-04-1793-72 (от 380 до 810 мм.рт.ст.);
- психрометр МВ-4В (от 10 до 100%) по ГОСТ 6353-52.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в документе: «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК». Руководство по эксплуатации. АФЛС.421455.201 РЭ-ЛУ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным информационно-измерительным учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК

| | |
|-------------------|---|
| ГОСТ 22261-94 | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. |
| ГОСТ Р 8.596-2002 | ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. |

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

ООО «Энтелс»
121471, г. Москва, ул. Рябиновая, д.47, корп.2
т/ф: (495) 643-11-79.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77/437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.