

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Меркурий-Энергоучет».

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) «Меркурий-Энергоучет» (далее - АИИС «Меркурий-Энергоучет») 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 «Меркурий-Энергоучет» функции автоматики и телемеханики позволяют решать задачи противоаварийной автоматики и управления нагрузками электроустановок, а также телеизмерений, телесигнализации и телеуправления на энергетических объектах.

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

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

счётчиков активной и реактивной электроэнергии типов СЭБ-2А.07 (per. № 25613-12), СЭБ-2А.08 (per. № 33137-06), СЭБ-1ТМ.02Д (per. № 39617-09), СЭБ- 1ТМ.02М (per. № 47041-11), ПСЧ-ЗАРТ.07Д (per. № 41136-09), ПСЧ-ЗАРТ.08 (per. № 41133-09), ПСЧ-ЗАРТ.09 (per. № 47122-11), ПСЧ-ЗТА.07(per. № 28336-09), ПСЧ- ЗТА.08 (per. № 48528-11), ПСЧ-4ТМ.05Д (per. № 41135-09), ПСЧ-4ТМ.05МД (per. № 51593-12), ПСЧ-4ТМ.05МК (per. № 50460-12), СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М (per. № 36697-12), Меркурий 200 (per. № 24410-07), Меркурий 201 (per. № 24411-12), Меркурий 202 (per. № 26593-07), Меркурий 203 (per. № 55299-13), Меркурий 206 (per. № 46746-11), Меркурий 230 (per. № 23345-07), Меркурий 231 (per. № 29144-07), Меркурий 233 (per. № 34196-10), Меркурий 234 (per. № 48266-11), СЕ 102 (per. № 3382007), СЕ102М (per. № 46788-11), СЕ 201 (per. № 34829-13), СЕ301 (per. № 34048-08), СЕ303 (per. №

33446-08), CE304 (per. № 31424-07), CE306 (per. № 40023-08), Альфа А1140 (per. № 33786-07), Альфа А1700 (per. № 25416-08), Альфа А1800 (per. № 31857-11), Альфа AS300 (per. № 49167-12), Альфа AS1440 (per. № 48535-11), Еран-Электро СС- 101(per. № 49274-12), Еран-Электро СС-301 (per. № 52010-12, 23089-12), EPQS (per. № 25971-06), GAMA 100 (per. № 45033-10), КАСКАД 200-МТ (per. № 47015-11), КАСКАД 310-МТ (per. № 47331-11), КНЮМ.056 (per. № 40749-09), КИПП-2 (per. № 32497-11), КИПП-2М (per. № 41436-09), ZCF/ZMF ZCF/ZMF серии E350 (per. № 56089-13), ZMG серии 500 (per. № 54762-13), ZCX / ZMX серии E450 (per.№ 53473-13), ZMD и ZFD (per. № 53319-13), ZMQ и ZFQ серии E850 (per. № 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 (per. № 21621-12), Ресурс-ПКЭ (per. № 32696-12), PM130P Plus (per. № 36128-07), SATEC EM133/EM132/EM131 (per. № 49923-12), ExpertMeter 720 (EM 720) (per. № 39235-13), PM172E, PM175, PM296, EDL175XR (per. № 34868-07), SATEC PM180 (per. № 57414-14), BFM136 (per. № 34869-07), SA 300 (per. № 34867-07), Прорыв-Т (per.№ 47312-11), Прорыв-М (per. № 46524-11), Прорыв-КЭ (per. № 26056-11),либо

- преобразователей измерительных цифровых ПАРМА Т400 (per. № 41584-09), ПАРМА РК1.01 (per. № 29566-05), ПАРМА РК3.02 (per. № 31520-11), ПАРМА РК6.05М (per. № 34279-07), ЭНИП-2 (per. № 56174-14), МИП-02XXX (per. № 47687-12, 55133-13), устройств телемеханики ИТДС (ITDS) HVD3 (per. № 43744-10), НЕВА-ИПЭ (per. № 32282-11), ЭКОМ-ТМ (per. № 35177-12), либо

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

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

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

- устройств релейной защиты, управления и контроля, противоаварийной автоматики цифровые 7SJ80 серии SIPROTEC (per. № 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 (per. № 27011-13), теплосчетчиков ТСМ (per. N2 53288-13), ТеРосс-ТМ (per. № 32125-10), ВИС.Т (per. № 20064-10);

4) Каналы измерений расхода и количества холодной и горячей воды, состоящие из счетчиков холодной и горячей воды крыльчатые Пульсар (per. № 36935-08) имеющие импульсный выход совместно с счетчиками импульсов-регистраторов «Пульсар» (per. №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 (per. № 47895-11), RTU-325 и RTU-325L (per. № 37288-08), RTU327 (per. № 41907-09), либо контроллеры многофункциональных ЭНТЕК (per. № 56706-14), ARIS СЗОх (per.№ 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 «Меркурий-Энергоучет» располагается в центре сбо-

ра 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 «Меркурий-Энергоучет» 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 «Меркурий-Энергоучет»;
- набор библиотек «Меркурий-Энергоучет» 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	01aladdccfbacf96dd9e3e55ba815c2a	5fac4467a795aal51a2546765e70d46f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики ПК измерения электрической энергии.

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

Продолжение таблицы 2

Состав измерительных каналов ¹			Вид электроэнер- гии	Метрологические характеристики ИК ²	
ТТ	ТН	Счетчик		Основная погреш- ность, %	Погрешность в рабо- чих условиях, %
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
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±1,0 ±2,2	±2,3 ±3,0
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	± 1,0 ±2,3	±2,3 ±4,4
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	±1,3 ±2,3	±3,6 ±4,4
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	± 1,6 ± 3,6	±2,7 ± 3,6
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	±1,6 ±3,7	±2,7 ±4,8
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	± 1,8 ±3,7	±3,9 ±4,8
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,7 ±4,2	±6,2 ±7,5

Продолжение таблицы 2

Состав измерительных каналов ¹			Вид электроэнер- гии	Метрологические характеристики ИК ²	
ТТ	ТН	Счетчик		Основная погреш- ность, %	Погрешность в рабо- чих условиях, %
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±2,0 ±5,1	± 3,6 ±5,1
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	±2,0 ±5,1	± 3,6 ± 6,1
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	±2,2 ±5,1	±4,6 ±6,1
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,9 ±5,5	± 6,6 ±8,3
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	± 1,6 ±4,2	±3,3 ±4,7
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	± 1,6 ±4,3	±3,3 ±5,7
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	± 1,8 ±4,3	±4,3 ±5,7
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,6 ±4,7	±6,5 ± 8,1
-	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±0,6 ±0,7	±1,9 ±2,1
-	-	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
$I_{ном} \leq I_{нагр} < 1,2I_{ном} \cos\varphi=0,8$					
Кл. т. 0,5	Кл. т. 0,5	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±1,1 ±2,6	±2,2 ±2,7
Кл. т. 0,5	Кл. т. 0,5	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	±1Д ±2,7	±2,2 ±4,2
Кл. т. 0,5	Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	±1,5 ±2,7	± 3,6 ±4,2
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	± 1,0 ±2,2	±2,1 ±2,5
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	± 1,0 ±2,3	±2,1 ±4,1
Кл. т. 0,5	-	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	±1,3 ±2,3	±3,5 ±4,1
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±1,6 ± 3,6	±2,6 ±3,2
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	± 1,6 ±3,7	±2,6 ±4,6
Кл. т. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	± 1,8 ±3,7	±3,8 ±4,6

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. 0,5	Кл. т. 1,0	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,7 ±4,2	±6,1 ±7,3
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	±2,0 ±5,1	±3,0 ±4,0
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	±2,0 ±5,1	±3,0 ±5,2
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	±2,2 ±5,1	±4,1 ±5,2
Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,9 ±5,5	±6,3 ±7,7
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	± 1,6 ±4,2	±2,6 ±3,5
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 0,5S/1,0	Активная Реактивная	± 1,6 ±4,3	±2,6 ±4,8
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 1,0/1,0	Активная Реактивная	± 1,8 ±4,3	±3,8 ±4,8
Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 2,0/2,0	Активная Реактивная	±2,6 ±4,7	±6,2 ±7,4
-	-	Кл. т. 0,5S/0,5	Активная Реактивная	± 0,6 ±0,7	±1,9 ±2,1
-	-	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 «Меркурий-Энергоучет» 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, SA300	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)	
SATEC EM133/EM132/EM131	Номинальное линейное напряжение 400 В или 120В	±0,2 (δ)
	Номинальный ток 1 или 5 А	±0,2 (δ)
	Частота от 17 до 70 Гц От 320 до 480 Гц	± 0,02 (δ) ± 0,02 (δ)
	Активная мощность	±0,5 (δ)
	Реактивная мощность	±0,5 (δ)
	Полная мощность	±0,5 (δ)
	Активная энергия	± 0,5 (δ)
	Реактивная энергия	± 0,5 (δ)
Полная энергия	± 0,5(δ)	
ExpertMeter 720 (EM 720)	Номинальное линейное напряжение 400 В	±0,1(δ)
	Номинальный ток 1 или 5 А	±0,1(δ)
	Частота от 40 до 65 Гц или От 45 до 70 Гц	± 0,01 Гц (Δ)
	Активная мощность	± 0,2 (δ)
	Реактивная мощность	±0,3 (δ)
	Полная мощность	±0,2 (δ)
	Активная энергия	±0,2 (δ)
	Реактивная энергия	±0,2 (δ)
Полная энергия	±0,2 (δ)	
SATEC PM180	Номинальное линейное напряжение, В 3x220/380, 3x230/400, 3x400/690	± 0,1 (δ)
	Номинальный ток 1 или 5 А	±0,1(δ)
	Частота От 45 до 70 Гц	± 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)	
BFM136	Номинальное напряжение 230 В	±0,3 (δ)

Состав измерительных каналов	Диапазон измерений выходных сигналов датчиков	Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной γ , %
	Номинальный ток 50 А	$\pm 0,3(\delta)$
	Частота от 39 до 70 Гц	$\pm 0,02 (\delta)$
	Активная мощность	$\pm 0,5 (\delta)$
	Реактивная мощность	$\pm 0,5 (\delta)$
	Полная мощность	$\pm 0,5 (\delta)$
	Активная энергия	$\pm 0,5 (\delta)$
	Реактивная энергия	$\pm 0,5 (\delta)$
	Полная энергия	$\pm 0,5 (\delta)$
ПАРМА Т400	Действующее значение напряжения переменного тока от 1 до 100 В от 100,01 до 300 В	$\pm 0,1 \text{ В } (\Delta)$ $\pm 0,15 (\gamma)$
	Частота от 45 до 55 Гц	$\pm 0,01 \text{ Гц } (\Delta)$
	Активная мощность от 0 до 1500 Вт от 1500,1 до 5400 Вт	$\pm 1,25 \text{ Вт } (\Delta)$ $\pm 0,25 (\gamma)$
	Реактивная мощность от 0 до 1500 вар от 1500,1 до 5400 вар	$\pm 1,25 \text{ вар } (\Delta)$ $\pm 0,25 (\gamma)$
	Полная мощность от 0 до 1500 В·А от 1500,1 до 5400 В·А	$\pm 1,25 \text{ В} \cdot \text{А } (\Delta)$ $\pm 0,25 (\gamma)$
ПАРМА РК1.01	Действующее значение напряжения переменного тока от 1 до 380 В	-
	Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30	$\pm 0,5 \text{ В } (\Delta)$
	Частота от 45 до 55 Гц	-
	Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц } (\Delta)$
ПАРМА РК3.02	Номинальное действующее значение напряжения от 45 до 400 В	$\pm 0,2 (\delta)$
	Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30	$\pm 0,2 \text{ В } (\Delta)$
	Частота от 45 до 55 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц } (\Delta)$
	Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц	$\pm 0,02 \text{ Гц } (\Delta)$
ПАРМА РК6.05М	Действующее значение напряжения переменного тока от 30 до 520 В	$\pm 0,25 (\delta)$
	Отклонение напряжения от минус 30 до плюс 30	$\pm 0,25 (\delta)$
	Частота от 45 до 55 Гц	$\pm 0,03 \text{ Гц } (\Delta)$
	Отклонение частоты от минус 5 до плюс 5 Гц	$\pm 0,03 \text{ Гц } (\Delta)$
	Действующее значение силы тока при использовании измерительных преобразователей тока (ИПТ) от 0,05 до 0,999 А от 1 до 5 А	$\pm 1,0 (\delta) \pm 0,5 (\delta)$
	Активная мощность: с ИПТ 5: от 0,0015 до 0,52 кВт от 0,03 до 2,6 кВт	$\pm 1,5 (\delta) \pm 1,0 (\delta)$
	с ИПТ 300: от 0,3 до 156 кВт	$\pm (0,03 \cdot X + 0,3)^1 \text{ кВт } (\Delta)$
	с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0 кВт от 3,0 до 416,0 кВт	$\pm (0,035 \cdot X + 0,3) (\Delta)$
	с ИПТ 3000: от 0,9 до 1560 кВт	$\pm 3,0 (\delta)$
ПАРМА РК6.05М	Реактивная мощность: с ИПТ 5: от 0,0015 до 0,52 квар . от 0,03 до 2,6 квар	$\pm 1,5 (\delta)$ $\pm 1,0 (\delta)$
	с ИПТ 300: от 0,3 до 156, квар	$\pm (0,03 \cdot X + 0,3) (\Delta)$

Состав измерительных каналов	Диапазон измерений выходных сигналов датчиков	Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной γ , %
ПАРМА РК6.05М	с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0, квар от 3,0 до 416,0, квар	$\pm (0,035 \cdot X + 0,3)$ (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 кВ·А от 0,03 до 2,6 кВ·А	$\pm 1,5$ (δ) $\pm 1,0$ (δ)
	с ИПТ 300: от 0,3 до 156, кВ·А	$\pm (0,15 \cdot X + 0,3)$ (Δ)
	с ИПТ 800: от 0,3 до 52,0, кВ·А от 3,0 до 416,0, кВ·А	$\pm (0,03 \cdot X + 0,3)$ (Δ)
	с ИПТ 3000: от 0,9 до 1560 кВ·А	$\pm 3,0$ (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) HVD3	Номинальное значение фазного _ напряжения от 3x57,7 или 3x230 В	$\pm 0,5$ (δ)
	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)

Состав измерительных каналов	Диапазон измерений выходных сигналов датчиков	Пределы допускаемой основной погрешности: - абсолютной Δ , А; - относительной δ , %; - приведенной 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	$\pm 1,0/\pm 0,52$ (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)
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)
7SJ80 серии SIPROTEC	Переменный ток, А от 10% до 150% $I_{ном}$	$\pm 1,5$ (δ)
	Напряжение фаза-земля, В от 10% до 120% $U_{ном}$	$\pm 1,5$ (δ)
	Полная мощность, кВ Ар от 0% до 120% $S_{ном}$	$\pm 1,5$ (δ)
	Активная мощность, кВт от 0% до 120% $S_{ном}$	$\pm 2,0$ (δ)
	Реактивная мощность, кВт от 0% до 120% $S_{ном}$ Частота ± 5 Гц, Гц	$\pm 2,0$ (δ) ± 20 (Δ)

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; от 2 до 10;	±6%
	от 10 до 150	±4%
	- количества теплоносителя (массы и объема воды)	±2%
	-температуры, °С	± (0,6+0,004t)
	- давления, %	±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
- разности температур в каналах с первичными преобразователями температур (ППТ), °С	± (0,14+0,0055Δt)	
	-температуры, °С	± (0,6±0,004t)
	- давления, %	±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	±(3+4Δt _{min} /Δt+0,02G _B /G) либо ±(2+4Δt _{min} /Δt+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	± (1,5+0,01 G _B /G) либо ± (0,8+0,004G _B /G)
	- разности температур, °С	±(0,3+0,001Δt)
	-температуры, °С	±0,05
	-давления, %	±0,1
- тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя (с теплосчетчиками ВЗЛЕТ ТСР-М)	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, при измерениях: - количества теплоты при разности температур от 1 до 180 °С	±(2+4Δt _{min} /Δt+0,01G _B /G) либо ±(3+4Δt _{min} /Δt+0,03G _B /G)
	- количества теплоносителя (массы и объема воды)	±2,0
	- температуры, °С	± (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 At - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, At_{min} - 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 не более ± 5 с/сут.

Рабочие условия применения компонентов систем:

- температура окружающего воздуха, °С

для ТТ и ТН

счетчиков электрической энергии

теплосчетчиков, счетчиков воды и импульсов

устройств сбора и передачи данных, сервера

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) «Меркурий-Энергоучет». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.468711.001 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки:

- система автоматизированная информационно-измерительная учета энергоресурсов (АИИС) «Меркурий-Энергоучет»;

- паспорт на систему;

- «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) «Меркурий-Энергоучет». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.468711.001 РЭ»;

- методика поверки АВЛГ.468711.001 ИЗ.

Поверка

осуществляется по документу АВЛГ.468711.001 ИЗ «Системы автоматизированные информационно-измерительные учета энергоресурсов (АИИС) «Меркурий-Энергоучет», 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) «Меркурий-Энергоучет». Руководство по эксплуатации. АВЛГ.468711.001 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным информационно-измерительным учета энергоресурсов (АИИС) «Меркурий-Энергоучет»

ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСП. 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 «НПК «Инкотекс», г. Москва
105484 г. Москва, ул. 16-ая Парковая, д.26
тел./факс: (485) 780-77-38, 741-59-96.

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.m

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
Ф.В. Булыгин

Ф.В. Булыгин
2014 г.

МП « » 2014 г.