

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета энергоресурсов Power monitoring expert

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета энергоресурсов Power monitoring expert (далее – АИИС РМЕ) предназначены для измерений электрической энергии и мощности в двух направлениях с привязкой ко времени, автоматического сбора информации об импорте (экспорте) электроэнергии в точках учета в начале каждых суток, коммерческого учета электроэнергии и мощности в многотарифном режиме за определенные периоды времени, хранить данные на сервере, обрабатывать и отображать данные на автоматизированных рабочих местах, подготавливать данные для учётно-расчётных операций.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС РМЕ заключается в преобразовании результатов измерений физических величин, получаемых с компонентов уровней информационно-измерительных комплексов (далее по тексту - ИИК), в информационные измерительные сигналы и передачи на уровень информационно-вычислительного комплекса (далее по тексту - ИВК).

АИИС РМЕ и модификации системы проектируются для конкретных объектов и применяются как законченные системы непосредственно на объекте эксплуатации. АИИС РМЕ могут включать в себя все или некоторые компоненты из перечисленных в таблице 1, вид и количество измерительных каналов (далее по тексту – ИК) которых определяется конкретным проектом.

Конструкция измерительного канала включает в себя компонент из ИИК с уровнем ИВК.

Все значения измеренных величин с ИИК на ИВК поступают в цифровом виде. В состав ИИК входят трансформаторы тока, трансформаторы напряжения и приборы учета электрической энергии и мощности (счетчики, измерители мощности и т.д.).

Для приборов учета электрической энергии: первичные токи и напряжения преобразуются измерительными преобразователями (измерительные трансформаторы тока и напряжения (далее по тексту – ТТ и ТН)) в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы прибора учета электрической энергии. В приборе учета электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока приборы учета электрической энергии вычисляют мгновенные значения активной и реактивной мощности, а также значения активной и реактивной энергии на интервалах времени.

В состав ИВК входят:

- сервер;
- набор программных компонентов;
- автоматизированные рабочие места (далее по тексту - АРМ) пользователей: программно-технические средства для администрирования, диагностики компонентов АИИС РМЕ, отображения полученных данных, составления отчетной документации;
- каналобразующая аппаратура приема-передачи данных;
- концентраторы подключения счетчиков;
- компоненты управления системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ).

Таблица 1 - Компоненты уровней АИИС РМЕ

Тип средства измерения (модификация)	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Счетчики электрической энергии	
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические «Меркурий 200»	24410-07
Счетчики активной энергии статические однофазные «Меркурий-203»	31826-10
Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230»	23345-07
Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий-233»	34196-10
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 303	33446-08
Счетчики электрической энергии статические однофазные «Меркурий 206»	46746-11
Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236»	47560-11
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-12
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301	34048-08
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ102М	46788-11
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭБ-1ТМ.02М	47041-11
Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234»	48266-11
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МК	64450-16
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.08Д	50053-12
Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МН	57574-14
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.07	36698-08
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.08	41133-09
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.07Д	41136-09
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АРТ.09	47122-11
Счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М	36697-17
Счетчики электрической энергии СЭБ-1ТМ.02Д	39617-09
Счетчики электрической энергии СЕ102	33820-07
Счетчики электрической энергии СЕ304	31424-07
Счетчики электрической энергии СЕ201	34829-13
Счетчики электрической энергии СЕ208	55454-13
Счетчики электрической энергии СЕ301М	42750-09

Тип средства измерения (модификация)	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
Счетчики электрической энергии CE305	49210-12
Счетчики электрической энергии CE308	59520-14
Счетчики электрической энергии iem3000	55691-13
Счетчики электрической энергии iem2000	54050-13
Измерители мощности pm3200	56141-14
Счетчики электрической энергии pm2000	66323-16
Измерители мощности pm5000	62245-15
Счетчики электрической энергии pm8000	67260-17
Счетчики электрической энергии ion6200-7550	59923-15
Счетчики электрической энергии ion8650	57283-14
Счетчики электрической энергии ion7650-8800	60918-15
Измерители мощности BCPM и BCPMSC	63486-16
Счетчики статические активной энергии однофазные Гран-Электро СС-101	49274-17
Счетчики электрической энергии переменного тока статические Гран-Электро СС-301	23089-16
Концентраторы подключения счетчиков	
Устройства передачи данных Vulcano	---
Устройства передачи данных ComX510	---
Уровень ИВК	
Наименование компонента	Характеристика
ПЭВМ - Сервер базы данных АИИС	не хуже Intel Core i7 (3,4 ГГц) / RAM 16 GB / HDD 3x1,5 GB / CD-R
ПЭВМ – Автоматизированное рабочее место (АРМ)	не хуже Intel Core 2 (2ГГц)/ RAM 2GB / HDD 200 GB / CD-R/ Монитор 17"
Каналообразующая аппаратура приема-передачи данных	
Телефонные, радио- и GSM-модемы, Ethernet- шлюзы, PLC-концентраторы, GSM-шлюзы, GPRS-коммуникаторы, Modbus и др. средства цифровой передачи данных	

- АИИС РМЕ выполняет следующие основные функции:
- периодический и/или по запросу сбор результатов измерений;
 - периодический и/или по запросу сбор различных параметров энергоресурсов;
 - периодический и/или по запросу сбор данных о состоянии средств измерений;
 - коррекцию и синхронизацию текущего времени компонентов АИИС РМЕ;
 - автоматизированное и/или по запросу управление состояниями объектов автоматизации;
 - хранение полученных данных об измеренных величинах с настраиваемой глубиной хранения;
 - автоматизированное и/или по запросу резервирование баз данных;
 - создание и редактирование структуры объекта учета и пользовательских расчетных схем;
 - разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей;
 - предоставление пользователям информации о параметрах объекта учета в виде мнемосхем, таблиц, графиков, журналов событий и отчетов;
 - автоматизированную и/или по запросу подготовку и/или отправку данных в различных форматах внешним организациям (пользователям информации);
 - конфигурирование и настройку параметров АИИС РМЕ;
 - диагностику и мониторинг функционирования всех компонентов АИИС РМЕ и программного обеспечения.

Полный перечень функций определяется типами применяемых измерительных устройств, и приводится в проектной документации на систему.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС РМЕ, где используются средства измерения времени, которые предназначены для синхронизации от внешнего источника эталонных сигналов времени. При обнаружении рассогласования времени компонентов системы различных уровней, осуществляется коррекция или установка времени не реже 1 раза в сутки, для компонентов, которым разрешено аппаратно- или программно- производить дистанционную коррекцию или установку текущего времени по заранее запрограммированным алгоритмам.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС РМЕ, являются средствами измерений и зарегистрированы в Федеральном информационном фонде. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) представляет собой программный комплекс (ПК) «РМЕ».

ПК «РМЕ» используют Microsoft SQL Server 2008 Standard или Enterprise Editions для эффективного управления данными. Могут использоваться и другие SQL Server.

ПК «РМЕ» строится на базе различных компонентов, которые предназначены для построения, мониторинга, эксплуатации и настройки программного комплекса и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков.

Идентификационные данные ПК «РМЕ» приведены в таблице 2.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РМЕ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.2
Цифровой идентификатор ПО	-----

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС РМЕ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Первичные номинальные линейные напряжения, кВ	от 0,1 до 35;
Первичные номинальные токи, А	от 1 до 10000
Номинальная частота, Гц	50
Вторичное номинальное линейное напряжение, кВ	0,1; 0,4
Вторичный номинальный ток, А	1; 5
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерений электрической энергии и мощности	Согласно формуле 1
Абсолютная погрешность измерения текущего времени в системе и ее компонентах для систем учета электроэнергии и мощности, не более, сек	±5 (при условии синхронизации времени не реже 1 раза в сутки)

Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и мощности, %

$$d_w = \pm 1,1 \sqrt{d_J^2 + d_U^2 + d_q^2 + d_{\lambda}^2 + d_{c.o}^2 + \sum_{j=1}^l d_{c.j}^2}$$

где, d_I - пределы относительной погрешности измерения тока ТТ, %;

d_U - пределы относительной погрешности измерения напряжения ТН, %;

d_{θ} - пределы относительной погрешности схемы подключения счетчика, вызванной угловыми погрешностями ТТ и ТН, %;

d_{λ} - относительная погрешность из-за потерь напряжения в линии соединения счетчика с ТН, %;

$d_{c.o}$ - пределы основной относительной погрешности счетчика при измерении активной и реактивной электроэнергии, %;

$\sum_{j=1}^l d_{c.j}$ - суммарная дополнительная относительная погрешность счетчика от j-й влияющей величины при измерении активной и реактивной электроэнергии, %;

$$d_{q_p} = 0,029 \times \sqrt{q_I^2 + q_U^2} \times \frac{\sqrt{1 - \cos^2 j}}{\cos j}$$

$$d_{q_o} = 0,029 \times \sqrt{q_I^2 + q_U^2} \times \frac{\sqrt{1 - \sin^2 j}}{\sin j}$$

где, q_I - угловая погрешность ТТ по ГОСТ 7746, мин

q_U - угловая погрешность ТН по ГОСТ 1983, мин

$\cos j$ - коэффициент мощности для активной электроэнергии

$\sin j$ - коэффициент мощности для реактивной электроэнергии

Таблица 4 - Технические характеристики АИИС РМЕ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество точек измерения, определяются проектом, шт.	от 1 до 10000
Параметры питающей сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	230± 23 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: – счетчиков электрической энергии, °С – трансформаторов тока и напряжения, °С	от -40 до +70°С от -40 до +50°С
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков электрической энергии, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	от 25 до 100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, % · для ТН класса точности 1,0 · для ТН класса точности 0,5 и точнее	0,5 0,25
Количество счетчиков подключаемых к одному устройству передачи данных, Vulkano, ComX510 шт.	от 1 до 64
Интервал усреднения мощности, минуты	от 1 до 180
Глубина хранения измерительной информации, лет, не менее	3,5
Период опроса средств измерений, не менее, сек	1
Средний срок службы системы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС РМЕ печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС РМЕ

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета энергоресурсов Power monitoring expert	-	1*
Руководство по эксплуатации	-	1
Формуляр	-	1
Методика поверки	МП 206.2-103-19	1
ПК «РМЕ»	-	1
Примечание: *- Комплектация системы согласно проекту.		

Поверка

осуществляется по документу МП 206.2-103-19 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета энергоресурсов Power monitoring expert. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30 октября 2019 г. Измерительные компоненты поверяются по утвержденным для каждого компонента методикам поверки с применением эталонов, указанных в соответствующих методиках поверки.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электрической энергии - по утверждённым методикам поверки;
- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1KM (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52854-13);
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС РМЕ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам автоматизированным информационно-измерительным коммерческого учета энергоресурсов Power monitoring expert

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными.

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Power Measurement LTD., Канада

Адрес: 2195 Keating Cross Road Saanichton British Colombia V8L 2A5, Канада

Заявитель

Акционерное Общество «Шнейдер Электрик» (АО «Шнейдер Электрик»)

ИНН 7712092928

Адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1

Телефон (факс): (495) 777-99-90, (495) 777-99-92

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.