

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «СНВ»

Назначение средства измерений

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «СНВ» (далее – система ООО «СНВ») предназначена для измерения и коммерческого учёта электрической энергии и мощности при проведении взаимных расчетов между ООО «СНВ» (потребитель электроэнергии) и ООО "ТД "Энергосервис" (поставщик электроэнергии).

Система позволяет проводить автоматический сбор, накопление, обработку, передачу, хранение и отображение полученной информации.

Описание средства измерений

Система ООО «СНВ» представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Первый уровень включает в себя уровень подстанций.

Второй уровень включает в себя уровень центрального сервера (информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) системы ООО «СНВ».

Уровень подстанции выполняет решение задач автоматического сбора, диагностики и хранения информации по учету электроэнергии, автоматизированного сбора и обработки информации по состоянию средств учета, контроля достоверности информации, а также обеспечения интерфейсов доступа к информации со стороны внешних систем.

Центральный сервер системы ООО «СНВ» выполняет решение задач автоматического сбора, диагностики, обработки и хранения информации по учету электроэнергии от всех точек учета, автоматического сбора и обработки информации о состоянии средств измерений, а также обеспечения интерфейсов доступа к этой информации.

Источники синхронизации времени системы (GPS-часы) находятся в УСПД на уровне центрального сервера системы ООО «СНВ».

Система ООО «СНВ» выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии по шести присоединениям напряжением 6 кВ и четырем присоединениям 0,4 кВ;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (ограничение доступа, установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств системы;
- конфигурирование и настройка параметров системы;
- ведение единого времени в системе (коррекция времени);
- передача согласованных данных с системы ООО «СНВ» в ООО «Саратоворгсинтез», ООО "ТД "Энергосервис".

Первый уровень системы ООО «СНВ» выполняет функцию проведения измерений и включает в себя информационно-измерительный комплекс технического учета, состоящий из

измерительных трансформаторов тока (ТТ), класс точности 0,5, класс точности 0,5S по ГОСТ 7746, трансформаторов напряжения (ТН) класс точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчиков активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1;

Второй уровень системы ООО «СНВ» включает в себя информационно-вычислительный комплекс ИВК (в том числе центральный сервер), который выполняет функцию информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВК с функцией ИВКЭ) по консолидации информации по данной электроустановке либо группе электроустановок, а также автоматизированные рабочие места и средства связи, которые объединены в локальную сеть Ethernet.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ ООО «СНВ».

В систему ООО «СНВ» также входят связующие компоненты – технические средства приёма–передачи данных (каналообразующая аппаратура) и каналы связи (основной – выделенный проводной канал модемной связи, и резервный – по коммутируемому каналу мобильной связи GSM).

Принцип работы системы ООО «СНВ» заключается в следующем.

Первичные фазные токи и напряжения трехфазной сети трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Микропроцессорные счетчики типа ZMD405 выполняют задачи первичных измерений, формирования и хранения учетных параметров электроэнергии, технологических параметров сети и журнала событий. Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи поступают через УСПД ЭКОМ-3000 на центральный сервер ИВК. ИВК системы ООО «СНВ» автоматически по заданному расписанию устанавливает соединение с подстанциями по основным (либо резервным) каналам связи, синхронизирует счетчики, считывает со счетчиков данные и сохраняет данные в базу первичных данных учета. При обновлении базы первичных данных учета центральный сервер ИВКЭ автоматически рассчитывает данные по каналам и группам учета с учетом коэффициентов трансформации и сохраняет их в базе обработанных данных учета. В состав системы ООО «СНВ» входит система обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ настраивается по сигналам точного времени и обеспечивает автоматическую синхронизацию таймеров всех вычислительных средств системы, включая таймеры счетчиков электрической энергии. Погрешность синхронизации системного времени системы ООО «СНВ» составляет не более ± 5 с.

ИВК системы ООО «СНВ» автоматически по согласованному регламенту формирует макет данных коммерческого учета в виде xml-файла и передает их в ООО "ТД "Энергосервис" и ООО "Саратоворгсинтез".

Автоматизированные рабочие места (АРМ) подключены к центральному серверу системы ООО «СНВ» в качестве «Клиентов». Выведенные на экран монитора АРМ учетные данные в виде графика нагрузки или контроля приращения энергии (мощности) автоматически обновляются при обновлении баз данных центрального сервера. Отчетные документы выводятся по вызову оператора.

Программное обеспечение

Программный пакет, организующий работу системы, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Консоль администратора ПК Энергосфера	AdCenter	6.4.38.768	7523446B	CRC32
Редактор структуры объектов учёта и расчётных схем ПК Энергосфера	AdmTool	6.4.143.5143	23AE803C	CRC32
Настройка параметров УСПД ЭКОМ ПК Энергосфера	Config	6.4.73.1000	E403EA74	CRC32
Автоматизированное рабочее место ПК Энергосфера	ControlAge	6.4.59.1276	EF2CA69D	CRC32
Центр экспорта/импорта макетных данных ПК Энергосфера	ExpImp	6.4.54.1968	34ACE0C2	CRC32
Автоматизированный сбор данных с УСПД различных типов ПК Энергосфера	PSO	6.4.43.1271	D0BBB4CF	CRC32
Запуск и обновление компонент ПК Энергосфера	SmartRun	6.4.45.570	00433580	CRC32
ПО УСПД ЭКОМ 3000	Модификация ПО невозможна без нарушения пломб			
Счетчики электроэнергии L&G ZMD405CT44	Модификация ПО невозможна без нарушения пломб			

Влияние программного обеспечения на суммарную относительную погрешность ИК оценивается относительной погрешностью ИВК при переводе числа импульсов в единицы физической величины, вычислении и округлении, пределы которой составляют $\pm 0,01$ %.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики.

Метрологические характеристики системы указаны в табл. 2.

Технические характеристики системы указаны в табл. 3.

Таблица 2

№№ ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		Тип, коэффициент трансформации	Заводской номер	Класс точности	Номер в Госреестре		Доверительные границы основной относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %	Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 23 яч. 14	ТПОЛ 10 800/5	15625	0,5	1261-02	Активная Реактив- ная	± 1,4	± 1,8
			15623					
		НОМ-6-77 6000/100	2290	0,5	17158-98			
1951								
ZMD 405CT44	96397526	0,5S/1,0	22422-07					
2	ПС 23 яч. 39	ТПОЛ 10 800/5	13363	0,5	1261-02			
			16788					
		НОМ-6-77 6000/100	1962	0,5	17158-98			
1365								
ZMD 405CT44	96397532	0,5S/1,0	22422-07					
3	ГПП-2 яч.11	ТПОЛ 10 800/5	14107	0,5	1261-02			
			14100					
		НТМИ-6-66 6000/100	888	0,5	2611-70			
ZMD 405CT44	96397525	0,5S/1,0	22422-07					
4	ГПП-2 яч.25	ТПОЛ 10 800/5	15628	0,5	1261-02			
			15913					
		НТМИ-6-66 6000/100	1220	0,5	2611-70			
ZMD 405CT44	96397533	0,5S/1,0	22422-07					
5	ГПП-2 яч.18	ТПЛ-10 400/5	8958	0,5	1276-59			
			62948					
		НТМИ-6-66 6000/100	919	0,5	2611-70			
ZMD 405CT44	96397528	0,5S/1,0	22422-07					
6	ГПП-2 яч.30	ТПЛМ-10 400/5	11494	0,5	2363-68			
			09694					
		НТМИ-6-66 6000/100	2154	0,5	2611-70			
ZMD 405CT44	96397524	0,5S/1,0	22422-07					
7	ПС-61 ф. 6005	Т-0,66У3 400/5	01443	0,5	15764-96			
			01352					
			07155					
ZMD 405CT44	96397530	0,5S/1,0	22422-07					
8	ПС-61 ф. 6014	Т-0,66У3 200/5	60014	0,5	15764-96			
			11357					
			41427					
ZMD 405CT44	96397529	0,5S/1,0	22422-07					
9	ПС-30 ф. 3023	Т-0,66У3 200/5	10094	0,5	15764-96			
			11333					
			11472					
ZMD 405CT44	96397531	0,5S/1,0	22422-07					
10	ПС-30 ф. 3024	Т-0,66У3 200/5	415372	0,5	15764-96			
			415373					
			415370					
ZMD 405CT44	96397527	0,5S/1,0	22422-07					

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими и эксплуатационными характеристиками не хуже указанных.

В ИВК с функцией ИВКЭ применено Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000М зав. № 12103034, (Госреестр средств измерений № 17049-09):

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений астрономического времени с источником точного времени (GPS или Интернет-сервер) $\pm 0,2$ с/сут.

Допускаемая погрешность счета импульсов - ± 1 .

Таблица 3

Способ отображения информации	мнемосхемы процесса, графики, таблицы
1	2
Количество видеокладов (окон, мнемосхем)	10
Количество динамических элементов на одном видеокладе (окне)	от 0 до 30
Периодичность обновления трендов, сек	5
Цикл обновления информации на мониторе, сек, не менее	5
Количество подключаемых точек учета электрической энергии	10
Режимы питания: основной резервный	от сети 220 В от источника бесперебойного питания
Напряжение питания, В, (50±1 Гц)	220 ± 10%
Потребляемая мощность, Вт, не более	5000
Время работы от источника бесперебойного питания, мин., не менее	10
Тип поддерживаемого интерфейса	RS485
Скорость обмена по интерфейсу RS485, бит/с	9600, 19200
Габаритные размеры серверного шкафа, мм	2100x800x800
Масса шкафа с оборудованием, кг, не более	140
Климатическое исполнение УХЛ4.1: диапазон рабочих температур, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % атмосферное давление, кПа	От +10 до +40 от 45 до 85 от 84 до 106
Средний срок службы, лет, не менее	10

Надежность применяемых в системе компонентов

Трансформаторы тока и напряжения:

- среднее время наработки на отказ не менее 400000 часов;

Электросчетчик типа ZMD 405СТ44:

- среднее время наработки на отказ не менее 235000 часов;

УСПД «ЭКОМ 3000»:

- среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов;

Сервер:

- среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;

СОЕВ:

- коэффициент готовности – не хуже 0,99

Надежность системных решений

- резервирование питания УСПД, центрального сервера реализовано с помощью источника бесперебойного питания;

-- резервирование проводных каналов передачи информации осуществлено с помощью передачи информации по каналам сотовой связи.

Регистрация событий

В журналах событий счетчиков, УСПД, центрального сервера фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- попыток несанкционированного доступа.

Защищенность применяемых компонентов

Наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- центрального сервера.

Наличие защиты на программном уровне:

- пароли на счетчиках;
- пароль на УСПД;
- пароль на центральном сервере.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии типа ZMD405CT44.0257 S2 обеспечивает сохранность информации и ведение времени и календаря при отключении питания – не менее одного года;

- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях энергопотребления по каждому каналу не менее 45 суток, энергопотребление за месяц по каждому каналу – не менее 4 лет, хранение информации и работа часов при отключении питания – не менее 10 лет.

- ИВК – хранение коммерческой и контрольной информации в базе данных – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационных документов печатным способом.

Комплектность средства измерений.

Комплектность системы определяется рабочей документацией системы ООО «СНВ».

Комплект поставки приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во, шт.
Подстанция ПС-23	
Трансформатор тока ТПОЛ 10	4
Трансформатор напряжения НОМ-6-77	4
Коробка испытательная переходная Тв6.672.112	2
Автомат защиты питания ВА-47 ЗП 2А-С	2
Шкаф учета ШКУ ПС-23 в составе:	1
Шкаф учета MEV 100.80.30 1000x800x300	1
Адаптер RS232-RS485 T10.00.51 с блоком питания	2
Источник бесперебойного питания IMP-625AP	1
Терморегулятор TRT-10A230V-NC	1
Обогреватель RACMV-400	1
Счетчик электрической энергии ZMD405CT44	2
GSM/GPRS коммуникатор PGS	1
Модуль грозозащиты МГР-84-2 T10.00.84	1
Клемма Wago 280-901	11

Наименование	Кол-во, шт.
Концевая плата оранж. Wago 280-309	3
Шина нулевая изолированная 14 контактов	1
Сетевой фильтр-удлинитель Pilot	1
Автоматический выключатель ВА-47 2П 6А-С	1
Подстанция ГПП-2	
Трансформатор тока ТПЛ-10	2
Трансформатор тока ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока ТПОЛ 10	4
Трансформатор напряжения НТМИ-6-66	4
Коробка испытательная переходная Тв6.672.112	4
Автомат защиты питания ВА-47 3П 2А-С	4
Шкаф учета ШКУ ГПП-2 в составе:	1
Шкаф учета MEV 100.80.30 1000x800x300	1
Адаптер RS232-RS485 T10.00.51 с блоком питания	4
Источник бесперебойного питания IMP-625AP	1
Терморегулятор TRT-10A230V-NC	1
Обогреватель RACMV-400	1
Счетчик электрической энергии ZMD405CT44	4
GSM/GPRS коммуникатор PGS	1
Модуль грозозащиты МГР-84-2 T10.00.84	1
Клемма Wago 280-901	11
Концевая плата оранж. Wago 280-309	3
Шина нулевая изолированная 14 контактов	1
Сетевой фильтр-удлинитель Pilot	1
Автоматический выключатель ВА-47 2П 6А-С	1
Подстанция ПС-61	
Трансформатор тока Т-0,66У3	6
Коробка испытательная переходная Тв6.672.112	2
Автомат защиты питания ВА-47 3П 2А-С	2
Шкаф учета ШКУ ПС-61 в составе:	1
Шкаф учета MEV 100.80.30 1000x800x300	1
Адаптер RS232-RS485 T10.00.51 с блоком питания	2
Источник бесперебойного питания IMP-625AP	1
Терморегулятор TRT-10A230V-NC	1
Обогреватель RACMV-400	1
Счетчик электрической энергии ZMD405CT44	2
GSM/GPRS коммуникатор PGS	1
Модуль грозозащиты МГР-84-2 T10.00.84	1
Клемма Wago 280-901	11
Концевая плата оранж. Wago 280-309	3
Шина нулевая изолированная 14 контактов	1
Сетевой фильтр-удлинитель Pilot	1
Автоматический выключатель ВА-47 2П 6А-С	1
Подстанция ПС-30	
Трансформатор тока Т-0,66У3	3
Трансформатор тока Т-0,66 М У3	3
Коробка испытательная переходная Тв6.672.112	2
Автомат защиты питания ВА-47 3П 2А-С	2
Шкаф учета ШКУ ПС-30 в составе:	1
Шкаф учета MEV 100.80.30 1000x800x300	1

Наименование	Кол-во, шт.
Адаптер RS232-RS485 T10.00.51 с блоком питания	2
Источник бесперебойного питания IMP-625AP	1
Терморегулятор TRT-10A230V-NC	1
Обогреватель RACMV-400	1
Счетчик электрической энергии ZMD405CT44	2
GSM/GPRS коммуникатор PGS	1
Модуль грозозащиты МГР-84-2 T10.00.84	1
Клемма Wago 280-901	11
Концевая плата оранж. Wago 280-309	3
Шина нулевая изолированная 14 контактов	1
Сетевой фильтр-удлинитель Pilot	1
Автоматический выключатель ВА-47 2П 6А-С	1
Диспетчерский пункт	
Операторская рабочая станция ВУФК.424139.002	1
Шкаф серверный ВУФК.421439.001	1
Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000М модель Rm C25 B8 G	1
GSM/GPRS коммуникатор PGS	1
Сервер HP Proliant в составе: 490930-421 Сервер HP Proliant DL120R06 - 1 шт. 500670-B21 Оперативная память HP 2GB - 1 шт. 481045-B21 Оптический привод HP 9,5 мм - 1 шт. 571232-B21 жесткий диск HP 250GB - 2 шт. P73-04979 Электронная лицензия Microsoft WinSvrStd 2008R2 RUS OLP NL - 1 шт. R18-02742 Электронная лицензия Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian OLP NL Device CAL - 1 шт. P73-04835 Microsoft (Носители информации WinSvrStd 2008R2 64Bit RUS DiskKit MVL DVD - 1 шт.	1
ПО "Энергосфера" ES-S до 50	1
Дополнительное ПО "Энергосфера" E_DIE	1
Материалы	Кол-во, м
Провод ПВ-1 450В 2,5	400
Кабель КВВГ 4x2.5	410
Кабель КВВГ 4x1.5	90
Кабель связи МКЭШВ 1x2x0,5	2720
Кабель-канал 60x60 "Элекор"	16
Кабель-канал 100x60 "Элекор"	24
Документация	Кол-во, шт.
Руководство по эксплуатации	1
Методика выполнения измерений	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется по документу 47737854.424314.001 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ООО «СНВ», утвержденному ГЦИ СИ «ФГУ Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова» 28.02.2011 г.

При проведении поверки должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование средства измерений	Метрологические характеристики (МХ)
1 Секундомер СОПр-2а-2	Диапазон измерений (0 - 1800) с, цена дел. 0,1
2 Радиоприемник, принимающий радиостанцию «Маяк»	
3 Термометр лабораторный	(минус50 – 100) °С, цена дел. 0,1 °С
4 Гигрометр психрометрический ВИТ-2	(20 – 90) %, ПГ ±5 %, (15 – 40) °С, ПГ ± 0,2 °С
5 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	(84 - 106) кПа, ПГ ±0,2 кПа
6 Вольтметр В7-35	(0 - 300) В, КТ 1,0
7 Вольтамперфазометр «Парма ВАФ –А».	Диапазон измерений угла сдвига фаз между напряжением и напряжением, током и током, напряжением и током от минус 180° до плюс 180°. ПГ ± 1 %.
8 Мультиметр «Ресурс-ПЭ»	Диапазон измерений: - действующего значения напряжения переменного тока от 15 мВ до 300 В, ПГ ± (0,2 - 2) %; - действующего значения силы переменного тока (0,01 - 7,5) А, ПГ ± (0,3 - 4) %; - частоты (49 – 51) Гц, ПГ ± 0,02 Гц
<p>Примечания.</p> <p>1 Все средства поверки должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм (клейма в виде наклеек).</p> <p>2 Допускается применение других средств поверки с МХ не хуже указанных в таблице 5.</p>	

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности выработанной и потребленной за установленные интервалы времени производится в соответствии с документом «Методика (метод) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ООО «СНВ» (АИИС КУЭ ООО «СНВ»)), аттестованной ГЦИ СИ «ФГУ Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова», Свидетельство об аттестации методики измерений № 01/ 01.00237-2008/ 11 от 31.03.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ООО «СНВ»

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»;
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»;
- ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»;
- ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии»
- «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «СНВ». Методика поверки 47737854.424314.001 МП».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель ЗАО «ИНИУС»,
юридический адрес: 410005, г. Саратов,
ул. Б. Садовая, д.239, кор42, оф.415.
тел./факс (8452) 45-95-97; 45-95-98; 45-95-99.
<http://www.inius.ru> E-mail: post@inius.ru

Испытательный центр ГЦИ СИ ФБУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова»,
юридический адрес: 410065, г. Саратов, ул. Тверская,51А,
регистрационный номер 30062-10
тел. (8452) 63-26-09, факс. (8452) 63-24-26

Заместитель
Руководителя Федерального
Агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «_____» _____ 2012 г.