

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» (далее - АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар»)) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в сутки, 1 раз в месяц, и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- передача в энергосбытовую компанию результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» включает в себя 5-ть измерительных каналов (ИК), состоящих из трансформаторов тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа ЕвроАльфа (Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,5S.

В состав системы включены устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU325 (Госреестр РФ № 37288-08) и устройство синхронизации системного времени (УССВ).

Информационные каналы организованы на базе информационно-вычислительного комплекса ИВК «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00), включающего автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение ПО Альфа-Центр.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерения активной мощности (Р) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (р) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передача накопленных данных на сервер энергосбытовой компании и базу данных .ПО Альфа-Центр, установленного на компьютере АРМ.

АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования на базе GPS - приемника типа УССВ 35-HVS, подключенного к УСПД.

Время УСПД синхронизировано со временем GPS-приемника, порог синхронизации ± 1 с. Со стороны УСПД осуществляется коррекция времени сервера. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется при каждом опросе, коррекция времени выполняется при расхождении времени УСПД-счетчик, превышающем ± 2 с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и УСПД; резервированием каналов связи, регистрацией событий в журналах счётчиков и УСПД.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием электросчётчиков и УСПД. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, УСПД, АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в электросчетчиках не менее 35 суток, в УСПД - не менее 35 суток, компьютере АРМ - не менее 3,5 лет.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» приведен в Таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование	Средство измерений	
		Вид СИ, тип, номер в Госреестр РФ, количество	Метрологические характеристики (классы точности, номинальный первичный ток (напряжение), номинальный вторичный ток (напряжение), мощность вторичной обмотки) заводские номер
1	2	3	4
1	РП-1, яч.15	ТТ ТПЛ-10-М, 3 шт. Госреестр РФ № 22192-07	$K_{\text{ТТ}}=100/5$; Кл. т. 0,5S; $S_{\text{вт.об}}=10 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №1071 (фаза А) Зав. №1641 (фаза В) Зав. №1648 (фаза С)
		ТН НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_{\text{ТН}}=6000/100$, Кл. т. 0,5; $S_{\text{вт.об}}=200 \text{ В} \cdot \text{А}$, Зав. № 0736
		Счетчик электроэнергии ЕА05RAL-P3B-4 Госреестр РФ № 16666-97	Кл.т. 0,5S, 5000 имп./кВт (кВар)·ч, 100 В, 5 А Зав. № 01093683

1	2	3	4
2	РП-2, яч.1	ТТ ТПОЛ-10, 3 шт. Госреестр РФ №1261-08	$K_{\text{ТТ}}=1000/5$; Кл. т. 0,5S; $S_{\text{ВТ.06}}=10 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №3379 (фаза А), Зав. №8054 (фаза В) Зав. №3368 (фаза С)
		ТН НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_{\text{ТН}}=6000/100$; Кл. т. 0,5; $S_{\text{ВТ.06}}=200 \text{ В} \cdot \text{А}$, Зав. №0745
		Счетчик электроэнергии ЕА05РАL-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Кл.т. 0,5S, 5000 имп./кВт (кВар)·ч, 100 В, 5 А Зав. №01093687
3	РП-2, яч.12А	ТТ ТОЛ-10-І, 3 шт. Госреестр РФ № 15128-07	$K_{\text{ТТ}}=1000/5$; Кл. т. 0,5S; $S_{\text{ВТ.06}}=10 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №11385 (фаза А) Зав. №11386 (фаза В) Зав. №11387 (фаза С)
		ТН НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_{\text{ТН}}=6000/100$; Кл. т. 0,5; $S_{\text{ВТ.06}}=200 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. № 0747
		Счетчик электроэнергии ЕА05РАL-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Кл.т. 0,5S, 5000 имп./кВт (кВар)·ч, 100 В, 5 А Зав. №01093684
4	РП-2, яч.2	ТТ ТПЛ-10-М, 3 шт. Госреестр РФ № 22192-07	$K_{\text{ТТ}}=150/5$; Кл. т. 0,5S; $S_{\text{ВТ.06}}=10 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №1679 (фаза А) Зав. №1678 (фаза В) Зав. №1647 (фаза С)
		ТН НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_{\text{ТН}}=6000/100$; Кл. т. 0,5; $S_{\text{ВТ.06}}=200 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №0745
		Счетчик электроэнергии ЕА05РАL-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Кл.т. 0,5S, 5000 имп./кВт (кВар)·ч, 100 В, 5 А Зав. №01093685
5	РП-2, яч.22	ТТ ТПЛ-10-М, 3 шт. Госреестр РФ № 22192-07	$K_{\text{ТТ}}=150/5$; Кл. т. 0,5S; $S_{\text{ВТ.06}}=10 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. №1681 (фаза А) Зав. №791 (фаза В) Зав. №1638 (фаза С)
		ТН НАМИТ-10-2 УХЛ2 Госреестр РФ № 16687-07	$K_{\text{ТН}}=6000/100$; Кл. т. 0,5; $S_{\text{ВТ.06}}=200 \text{ В} \cdot \text{А}$ Зав. № 0747
		Счетчик электроэнергии ЕА05РАL-РЗВ-4 Госреестр РФ № 16666-97	Кл.т. 0,5S, 5000 имп./кВт (кВар)·ч, 100 В, 5 А Зав. №01093686
		RTU325 Госреестр РФ № 37288-08	Зав. № 001171

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО «БФ «Коммунар». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар», приведены в таблице 2.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИВК «Альфа-Центр», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «Альфа-Центр».

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР» AC_SE	Программа – планировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	2.2.7.0	11dce472a59d6 ddd02180ef7c3c 619e9	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.0.5.2	d7ada60a2471f4 cfd453629768a 4b5b	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.0.5.2	81d9b9c9375b9 95e65d2bba4fa3 be5f0	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.0.5.0	1dc781363c6bd 7a708c5a50032f 3e615	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков A1700, A1140	encryptdll.dll	1.0.0.0	0939ce05295fbc bbba400eeae8d 0572c	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	нет сведений	b8c331abb5e34 444170eee9317 d635cd	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010: С.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	5	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6	ИК 1-5
Отклонение напряжения от номинального, %	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ в измерительных каналах, А	100 150 1000	ИК 1 ИК 4,5 ИК 2,3
Диапазон изменения тока, % от номинального	от 2 до 120	ИК 1-5 В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы тока, напряжения; счетчики; УСПД	от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30	ИК 1-5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	± 5	С учетом коррекции по GPS
Пределы допускаемого значения разности показаний часов компонентов, с	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока электросчетчики УСПД	25 30 15	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	$\pm \delta_W$ р 2% для диапазона $2\% \leq I/I_{\text{НОМ}} < 5\%$	$\pm \delta_W$ р 5% для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{НОМ}} < 20\%$	$\pm \delta_W$ р 20% для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{НОМ}} \leq 120\%$
1-5	1	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,2$	$\pm 2,3$

Таблица 5 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации

№ ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_W Q$ 2% для диапазона $2\% \leq I/I_{\text{ном}} < 5\%$	$\pm\delta_W Q$ 5% для диапазона $5\% \leq I/I_{\text{ном}} < 20\%$	$\pm\delta_W Q$ 20% для диапазона $20\% \leq I/I_{\text{ном}} \leq 120\%$
1-5	0,9/0,5	$\pm 6,4$	$\pm 3,6$	$\pm 2,7$
	0,8/0,6	$\pm 4,5$	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$
	0,5/0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0206-2010 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в декабре 2010 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчики ЕвроАльфа – в соответствии с документом "Методика поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.
- УСПД RTU325 - по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «БФ «Коммунар», аттестованная ООО «ГорЭнергоПроект».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО "ГорЭнергоПроект",
90121, г. Санкт-Петербург, Лоцманская ул, д.20, лит.А, пом.14Н, тел. (812) 702-31-96,
факс (812) 702-31-14, e-mail:main@GEProjekt.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
регистрационный номер в Государственном реестре 30001-10,
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail:info@vniim.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П.

«__»_____2011 г.