

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» (далее – АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей 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).

Первый уровень системы - информационно-измерительные комплексы (далее ИИК) включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746 – 2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 - 2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности (КТ) 0,2S/0,5, СЭТ-4ТМ.03М.01 класса точности 0,5S/1,0 в ГР № 36697-12, по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электроэнергии по каждому присоединению (измерительному каналу), указанных в таблице 2 (37 точек измерения).

Второй уровень - (ИВКЭ) представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе ЭКОМ-3000 Зав. № 03145381 – 1 шт. № ГР №17079-09 со встроенным модулем синхронизации времени GPS.

Третий уровень - (ИВК) представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер базы данных (далее – сервер БД) типа HP

ProLiant DL380G7; 2 сотовых модемов стандарта GSM 900/1800 Siemens MC35, 2 модема/роутера iRZ RUH, локально-вычислительную сеть, систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-3(ГР№ 51644-12), программное обеспечение ПО ПТК «Энергосфера»-многопользовательская (далее-ПО), коммуникационное оборудование для обмена данными со счетчиками (интерфейс RS-485/RS-232, GSM-модемы Siemens MC-35i), устройство бесперебойного питания сервера (UPS).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Данные об энергопотреблении с УСПД ЭКОМ - 3000 (основной канал) на сервер ОАО «МРСК Волги» осуществляются по интерфейсу Ethernet в общей корпоративной сети передачи данных ОАО «МРСК Волги».

Передача информации в организации – участникам оптового и розничного рынков электроэнергии осуществляется от сервера баз данных через Интернет-провайдера.

АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени Эком, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), установленного на уровне ИВК. Часы сервера АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» синхронизированы со временем УСВ-3, корректировка часов сервера АИИС КУЭ выполняется при расхождении часов сервера и УСВ-3 на $\pm 0,1$ с. На уровне ИВКЭ синхронизация времени осуществляется встроенным в УСПД GPS-приёмника, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении часов УСПД и GPS-приёмника на $\pm 0,1$ с. м, Сверка показаний часов счетчиков АИИС КУЭ с часами УСПД происходит при каждом опросе, при расхождении часов УСПД с часами счетчиков на ± 1 с выполняется их корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с в сутки.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» внесен в Госреестр в составе ПТК «ЭКОМ» № 19542-05.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286 – С.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
ПК «Энергосфера»	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b	MD5

Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов, входящих в измерительный канал АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка», с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений представлен в таблице № 2

Таблица 2 – Перечень компонентов АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка»

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%
1	2	3	4	5	6	7	8
1 ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ Кутулук-2	ТФЗМ-110Б-4У1 ф.А № 62178 ф.В № 62173 ф.С № 62175 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-83У1 ф.А № 50207 ф.В № 46419 ф.С № 56811 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142101	ЭКОМ 3000 зав.№ 03145381	Активная	1,0	1,2
						2,6	3,0
2 ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ УКПН-2	ТФЗМ-110Б-4У1 ф.А № 12185 ф.В № 12167 ф.С № 12181 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-83У1 ф.А № 804 ф.В № 712 ф.С № 821 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142576	ЭКОМ 3000 зав.№ 03145381	Реактивная	1,0	1,2
					2,6	3,0	
3 ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ КР-2	ТФЗМ-110Б-4У1 ф.А № 12313 ф.В № 12308 ф.С № 12305 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-83У1 ф.А № 50207 ф.В № 46419 ф.С № 56811 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142157	ЭКОМ 3000 зав.№ 03145381	Активная	1,0	1,2
						2,6	3,0

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%
1		2	3	4	5	6	7	8
4	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ КР-1	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 12129 ф.В № 12111 ф.С № 12164 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-57У1 ф.А № 804 ф.В № 712 ф.С № 821 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142625	ЭКОМ 3000 зав.№ 03145381	Актив-ная Реак-тивная	1,0	1,2
							2,6	3,0
5	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ ШСВЭ-110	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 62179 ф.В № 62183 ф.С № 62193 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-57У1 ф.А № 804 ф.В № 712 ф.С № 821 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142610			1,0	1,2
							2,6	3,0
6	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ С-2-Т	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 311 ф.В № 11167 ф.С № 315 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-83У1 ф.А № 50207 ф.В № 46419 ф.С № 56811 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142618			1,0	1,2
							2,6	3,0
7	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ КН-1	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 4010 ф.В № 8417 ф.С № 4001 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-57У1 ф.А № 804 ф.В № 712 ф.С № 821 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142113			1,0	1,2
							2,6	3,0
8	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ С-1-Т	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 13832 ф.В № 13451 ф.С № 13830 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-57У1 ф.А № 804 ф.В № 712 ф.С № 821 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142590			1,0	1,2
					2,6	3,0		
9	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-110 кВ КН-2	ТФ3М-110Б-4У1 ф.А № 12668 ф.В № 12670 ф.С № 12669 600/5, КТ 0,5	НКФ-110-83У1 ф.А № 50207 ф.В № 46419 ф.С № 56811 110000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142080	1,0	1,2		
					2,6	3,0		

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2	3	4	5	6	7	8	
10	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ШСМВ-35	ТВ-35 ф.А № 7810 ф.В № 7810 ф.С № 7810 400/5, КТ 10Р	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1087773 ф.В № 1087776 ф.С № 1087731 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142715	ЭКОМ 3000 зав.№ 03145381	Актив- ная Реак- тивная	Техни- ческий учет	
11	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-35 кВ Т-1	ТФЗМ- 35Б1У1 ф.А № 32258 ф.С № 33775 100/5, КТ 0,5	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1087773 ф.В № 1087776 ф.С № 1087731 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142729			1,0 2,4	1,3 3,9
12	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» С-1-Т 35 кВ	ТОЛ-35 ф.А № 127 ф.С № 180 600/5, КТ 0,5	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1087773 ф.В № 1087776 ф.С № 1087731 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142631			1,0 2,4	1,2 3,0
13	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-35 кВ Т-2	ТФЗМ-35Б- 1У1 ф.А № б/н ф.С № б/н 300/5, КТ 0,5	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1043473 ф.В № 1043436 ф.С № 1043524 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142638			1,0 2,4	1,3 3,9
14	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» С-2-Т 35 кВ	ТРО-70.11 ф.А № 1VLT510402 4653 ф.С № 1VLT510402 4654 600/5, КТ 0,5S	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1043473 ф.В № 1043436 ф.С № 1043524 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142158			1,0 2,4	1,3 3,9

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. Энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2	3	4	5	6	7	8	
15	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ВЛ-35 кВ Д-1	ТРО-70.11 ф.А № 24651 ф.В № ф.С № 24652 400/5, КТ 0,5	ЗНОМ-35-65У1 ф.А № 1087773 ф.В № 1087776 ф.С № 1087731 35000:√3/100:√3, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 зав. № 0806142611	ЭКОМ 3000 № 03145381	1,0	1,3	
16	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Резерв 6-кВ яч.102	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15000 ф.В № 14995 ф.С № 14885 100/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805135561		1,0	1,3	
17	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» НПС Ф-6 6-кВ яч.103	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14279 ф.В № 14282 ф.С № 14281 600/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131795		Актив- ная	1,0	1,3
18	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ГРП Ф-21 6-кВ яч.104	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15227 ф.В № 14880 ф.С № 15225 150/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805135638		Реак- тивная	1,0	1,3
19	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Эл. тяга Ф-5 6- кВ яч.105	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А №14364 ф.В № 14466 ф.С № 14365 1000/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131870		1,0	1,3	
20	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Муханово Ф- 19 6-кВ яч.106	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А №14884 ф.В № 16001 ф.С № 14886 100/5,КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805138659		1,0	1,3	

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2	3	4	5	6	7	8	
21	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Ввод Т-1 6-кВ Яч.108	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 4873 ф.В № 5393 ф.С № 5910 3000/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100,КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131718	ЭКОМ 3000 № 03145381	1,0	1,3	
22	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Р-3-Т яч.109	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15222 ф.В № 15788 ф.С № 14882 150/5,КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100,КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131489		1,0	1,3	
23	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Резерв 6-кВ яч.110	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15108 ф.В № 15107 ф.С № 15111 200/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100,КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01К Т 0,5S/1,0 зав. № 0808125622		Актив- ная	1,0	1,3
24	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Р-1-Т яч.111	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15221 ф.В № 15228 ф.С № 15226 150/5,КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100,КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131681		Реак- тивная	1,0	1,3
25	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ф-12 БРНУ яч.112	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14174 ф.В № 14173 ф.С № 14177 300/5,КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02220-13 ф.В № 02221-13 ф.С № 02222-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131888		1,0	1,3	
26	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» СВВ-6 кВ яч.201	ТОЛ-10-М 4 УХЛ2 ф.А № 2591 ф.В № 2595 ф.С № 2596 3000/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131130		1,0	1,3	

Продолжение таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2	3	4	5	6	7	8	
27	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ф-20 БРНУ яч.202	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14175 ф.В № 14179 ф.С № 14368 300/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131655	ЭКОМ 3000 № 03145381	1,0	1,3	
28	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Ввод Т-2 6-кВ яч.204	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 5668 ф.В № 4589 ф.С № 5529 3000/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131691		1,0	1,3	
29	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» ТСН-2 6-кВ яч. 205	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15789 ф.В № 14881 ф.С № 14879 150/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0806130770		Актив- ная	1,0	1,3
30	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Ф-19А 6-кВ яч. 206	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15696 ф.В № 14883 ф.С № 15697 100/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805135596		Реак- тивная	1,0	1,3
31	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Эл. тяга Ф-24 6-кВ яч.207	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14363 ф.В № 14362 ф.С № 14467 1000/5,КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131461		1,0	1,3	
32	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Ф-9 6-кВ яч. 208	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14176 ф.В № 14369 ф.С № 14178 300/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2- 0,5/3P-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805135516		1,0	1,3	

Окончание таблицы 2

Номер точки измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид эл. энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ±%	Погрешность в рабочих условиях, ±%	
1	2	3	4	5	6	7	8	
33	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» НПС Ф-25 6-кВ яч.209	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14366 ф.В № 14367 ф.С № 14283 600/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2-0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131629	ЭКОМ 3000 № 03145381	1,0	1,3	
34	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Резерв 6-кВ яч.210	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 15109 ф.В № 15112 ф.С № 15110 200/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2-0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131690		Активная	1,0	1,3
35	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» СШГ-110 6-кВ яч.211	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14277 ф.В № 14278 ф.С № 14280 600/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2-0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0806125329		Реактивная	1,0	1,3
36	ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Резерв 6-кВ яч.212	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2 ф.А № 14999 ф.В № 14994 ф.С № 14998 100/5, КТ 0,5S	НОЛ-СЭЩ-6-2-0,5/3Р-75/67 У2 ф.А № 02232-13 ф.В № 02233-13 ф.С № 02234-13 6000/100, КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 зав. № 0805131938			1,0	1,3

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4 Нормальные условия:

параметры сети: напряжение (0,98 , 1,02) $U_{НОМ}$, ток (0,01 , 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.; температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

5 Рабочие условия:

параметры сети: напряжение (0,9 , 1,1) $U_{НОМ}$, ток (0,01 , 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos \varphi$ от 0,5 инд до 0,8 емк;

допускаемая температура окружающей среды для: измерительных трансформаторов от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, счетчиков СЭТ.4ТМ от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$, УСПД ЭКОМ-3000 от 0° до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$, сервера от $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6 Погрешность в рабочих условиях указана при $I = 0,01 I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд, и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+15$ до $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001; трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001; счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ по ГОСТ 31819.22-2012 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 в режиме измерения реактивной электроэнергии по каждому присоединению (измерительному каналу).

8 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

электросчётчик

-среднее время наработки на отказ не менее $T_{\text{ср}} = 140000$ часов,

-средний срок службы – не менее 30 лет

сервер

среднее время наработки на отказ не менее $T_{\text{ср}} = 107300$ ч,

коэффициент готовности не менее 0,99,

среднее время восстановления работоспособности не более $t_{\text{в}} = 0,5$ ч;

трансформатор тока (напряжения)

-среднее время наработки на отказ не менее $T_{\text{ср}} = 400\ 000$ ч,

-среднее время восстановления работоспособности не более $t_{\text{в}} = 2$ ч;

УСПД (ЭКОМ- 3000)

-среднее время наработки на отказ не менее не менее $T_{\text{ср}} = 75000$ ч,

-время восстановления работоспособности не более $t_{\text{в}} = 2$ ч;

УСВ-3

-среднее время наработки на отказ не менее $T_{\text{ср}} = 35\ 000$ ч,

-время восстановления работоспособности не более $t_{\text{в}} = 2$ ч;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты.

Регистрация событий:

в журнале счётчика:

- параметрирование;

- пропадания напряжения;

- коррекция времени;

в журнале УСПД:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике и УСПД;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

• механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- электросчетчики СЭТ-4ТМ – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;
- УСПД ЭКОМ-3000 – суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – не менее 45 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети».

Комплектность средств измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» определяется рабочей документации «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» с заменой МВ-б на вакуумные, УРЗА, установка комплекса «Нева», 2012-123-СКУ, том 2» и эксплуатационной документацией 2012-123.ЭД, проект 2012-123-СКУ. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электрической энергии ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК - Волги» Самарские РС. ООО «УМ-1», г. Ульяновск

В комплект поставки также входит техническая документация на комплектующие средства измерений.

Поверка

осуществляется по документу МП 120-20-032-2014 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 110/35/6 кВ "Кротовка" Волжского ПО филиала ОАО "МРСК Волги" - "Самарские распределительные сети». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ульяновский ЦСМ» 22.11. 2014 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-1988;
- электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД ЭКОМ-3000– в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г;
- устройство синхронизации времени УСВ-3 – в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3». Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.
- радиочасы МИР РЧ-01, ПГ±1 мкс, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в рабочей документации «Реконструкция ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» с заменой МВ-6 на вакуумные, УРЗА, установка комплекса «Нева», 2012-123-СКУ, том 2»

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ПС 110/35/6 кВ «Кротовка» Волжского ПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»:

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23 Статические счетчики реактивной энергии (IEC 62053-23:2003, MOD).

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

Изготовитель

ООО «Управление механизации №1»

Юридический (почтовый) адрес: Россия, 433310, Ульяновская обл., Ульяновский

р-н., р.п. Ишеевка, ул. Новокомбинатовская, д.6

Тел. 8(422) 46-53-45, 46-56-67, e-mail: it@mail.ru

ИНН 7325080925

Испытательный центр: Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ульяновской области»

Адрес: 432002 г. Ульяновск, ул. Урицкого, 13.

Тел/факс: (8422) 46-42-13, 43-52-35, e-mail: csm@ulcsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ульяновский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30057-10 от 01.06.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.