

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»
В. Н. Яншин
« 19 » декабря 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>35230-07</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара, для коммерческого учета электроэнергии на объекте ОАО «ФСК – ЕЭС», заводской номер № 03112.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст» (далее - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст»), Московская обл., Дмитровский район, «ПС 750 кВ Белый раст», предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ОАО «ФСК – ЕЭС» «ПС 750 кВ Белый раст» по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии (МВИ КУЭ).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст» представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной 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.);

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача в ИВК Альфа ЦЕНТР результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии 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 и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы обеспечения единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S, 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа EA05RAL-P4B-4 и EA05RL-P2B-4 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 1 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), EA02RAL-P4B-4 и EA02RAL-P4B-3 класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии), и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии);

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ ПС 750кВ «Белый Раст»;

3-й - информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

Каждые 30 минут УСПД RTU-325 и УСПД RTU-325L производят опрос всех подключенных к ним цифровых счетчиков ИК. Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД. Каждые 30 минут УСПД RTU-325 производит опрос подключенного к нему УСПД RTU-325L. Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД, отображается на встроенном табло и, по запросу с сервера базы данных ИВК, с периодичностью 1 раз в 30 минут предоставляется на вышестоящий уровень. Вышеописанные процедуры происходят автоматически, а время и частота опроса настраиваются вручную на этапе пуско-наладки системы.

Раз в сутки ПО Альфа ЦЕНТР, установленное на сервере БД ИВК, формирует и отправляет файл в формате XML, содержащий информацию о получасовой потребленной и выданной электроэнергии по каждому из направлений, всем заинтересованным субъектам ОРЭ, а также файл в формате XML, содержащий информацию о состоянии средств измерений АИИС КУЭ.

Возможность приема данных смежными системами с уровня ИВКЭ может быть обеспечена

установкой ПО Альфа ЦЕНТР на АРМ пользователей смежных субъектов ОРЭ.

В АИИС КУЭ «ПС 750кВ Белый Раст» синхронизация времени производится от GPS (глобальная система позиционирования). В качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД RTU-325. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325, а от них – внутренние часы УСПД RTU-325L и счетчиков ЕвроАЛЬФА, подключенных к УСПД RTU-325. Внутренние часы счетчиков ЕвроАЛЬФА, подключенных к УСПД RTU-325L, синхронизируются от внутренних часов УСПД RTU-325L.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает ± 5 секунд/сутки.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

ОС. ДВННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИС. КИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав измерительного канала					Метрологические характеристики		
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	К _{тт} ·К _{тн} ·К _{сч}	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная Погрешность ИК, ± %	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		АИИС КУЭ	№ 35230-07	АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст»	№ 03112	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
1	110 кВ АТ-4	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1500/1$ № 35406-07	A	JR 0.5	1162	1650000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	JR 0.5	1161					
				C	JR 0.5	1157					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728146					
				B	CPB-123	8728147					
				C	CPB-123	8728145					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4 W		01143659					
2	110 кВ АТ-5	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1500/1$ № 35406-07	A	JR 0.5	1159	1650000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	JR 0.5	1160					
				C	JR 0.5	1158					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728155					
				B	CPB-123	8728154					
				C	CPB-123	8728156					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4 W		01143686					
3	ВЛ-110кВ Резерв	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728121	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728135					
				C	IMB 123	8728116					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4 W		01143694					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
4	ВЛ-110кВ Солнечногорск-2	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728117	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728120					
				C	IMB 123	8728131					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4-W		001143674					
5	110 кВ Т6	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728144	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728142					
				C	IMB 123	8728134					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4-W		01143663					
6	ВЛ-110кВ ИКША-2 с отпайкой	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728115	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728111					
				C	IMB 123	8728112					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B4 W		01143676					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8		9
7	ВЛ-110кВ Шереметьево	ТТ	К _Т = 0.2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 123	8728136	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728130					
				C	IMB 123	8728129					
		ТН	К _Т = 0.2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-P2B4-W		01143683					
8	ВЛ-110кВ Лобня-2 (Резерв)	ТТ	К _Т = 0.2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 123	8728133	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728128					
				C	IMB 123	8728126					
		ТН	К _Т = 0.2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB-123	8728152					
				B	CPB-123	8728151					
				C	CPB-123	8728153					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143687					
9	ВЛ-110кВ Резерв	ТТ	К _Т = 0.2S К _{ТТ} = 1000/1 № 32002-06	A	IMB 123	8728106	1100000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728094					
				C	IMB 123	8728097					
		ТН	К _Т = 0.2 К _{ТН} = 110000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143680					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
10	ВЛ-110кВ Солнечногорск-1	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728140	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728127					
				C	IMB 123	8728139					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143691					
11	110 кВ Т7	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728100	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728101					
				C	IMB 123	8728113					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4-W		01143670					
12	ВЛ-110кВ ИКША-3	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728098	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 0.8\%$ $\pm 1.4\%$	$\pm 2.4\%$ $\pm 3.7\%$
				B	IMB 123	8728095					
				C	IMB 123	8728099					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143664					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
13	ВЛ-110кВ ИКША-1 с отпайкой	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728114	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728104					
				C	IMB 123	8728105					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143678					
14	ВЛ-110кВ Луговая с отпайкой	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728132	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728125					
				C	IMB 123	8728138					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143695					
15	ВЛ-110кВ Лобня-1 (Резерв)	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 1000/1$ № 32002-06	A	IMB 123	8728109	1100000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.4%	± 2.4% ±3.7%
				B	IMB 123	8728096					
				C	IMB 123	8728107					
		ТН	$K_T = 0.2$ $K_{TN} = 110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 15853-06	A	CPB-123	8728148					
				B	CPB-123	8728149					
				C	CPB-123	8728150					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P2B4 W		01143692					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
16	ВВк-10 кВ АТ-5	ТТ	К _Т = 0.5S К _{ТТ} = 1600/5 № 28402-04	A	GIS-12f	30338131	32000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12f	30338132					
				C	GIS-12f	30338133					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143698					
17	ВВк-10 кВ АТ-4	ТТ	К _Т = 0.5S К _{ТТ} = 1600/5 № 28402-04	A	GIS-12f	30338104	32000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12f	30338105					
				C	GIS-12f	30338106					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 0000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143709					
18	ТСН-10	ТТ	К _Т = 0.2S К _{ТТ} = 150/5 № 28402-04	A	GIS-12d	30338242	3000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.0% ±1.8%	±2.6% ± 3.8%
				B	GIS-12d	30338243					
				C	GIS-12d	30338244					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143706					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
19	ТСН-9	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338155	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338156					
				C	GIS-12d	30338157					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143707					
20	2М	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338149	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338150					
				C	GIS-12d	30338151					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143703					
21	КТП-1	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338249	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338250					
				C	GIS-12d	30338251					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143696					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
22	СВВк-10кВ II-IV секций	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 1000/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338134	20000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12d	30338135					
				C	GIS-12d	30338136					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143668					
23	КТП-3	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338246	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.0% ±1.8%	±2.6% ± 3.8%
				B	GIS-12d	30338247					
				C	GIS-12d	30338248					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143711					
24	ТСН-5	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338146	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12d	30338142					
				C	GIS-12d	30338148					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338741					
				B	GSES 12D	30338742					
				C	GSES 12D	30338743					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143704					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
25	СВВк-10кВ I-II секций	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 1000/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338116	20000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338117					
				C	GIS-12d	30338118					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143665					
26	ТСН4	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338161	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338162					
				C	GIS-12d	30338163					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143705					
27	КТП 2	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338236	20000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338237					
				C	GIS-12d	30338238					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143701					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
28	ТСН-6	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338167	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338168					
				C	GIS-12d	30338169					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143708					
29	КТП-4	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338239	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338240					
				C	GIS-12d	30338241					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143700					
30	СВВк-10кВ I-III секций	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 1000/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338119	20000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338120					
				C	GIS-12d	30338121					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143666					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
31	1М	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338185	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338186					
				C	GIS-12d	30338187					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143697					
32	ТСН-11	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338255	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338256					
				C	GIS-12d	30338257					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338747					
				B	GSES 12D	30338748					
				C	GSES 12D	30338749					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143699					
33	IV с Т6	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 1600/5$ № 28402-04	A	GIS-12f	30338122	32000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12f	30338123					
				C	GIS-12f	30338124					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143716					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
34	Ш с Т7	ТТ	К _Т = 0.5S К _{ТТ} = 1600/5 № 28402-04	A	GIS-12f	30338125	32000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12f	30338126					
				C	GIS-12f	30338127					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143718					
35	VI с Т6	ТТ	К _Т = 0.5S К _{ТТ} = 1600/5 № 28402-04	A	GIS-12f	30338107	32000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12f	30338108					
				C	GIS-12f	30338109					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338765					
				B	GSES 12D	30338766					
				C	GSES 12D	30338767					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143675					
36	V с Т7	ТТ	К _Т = 0.5S К _{ТТ} = 1600/5 № 28402-04	A	GIS-12f	30338128	32000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12f	30338129					
				C	GIS-12f	30338130					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 10000:√3/100:√3 № 28404-04	A	GSES 12D	30338771					
				B	GSES 12D	30336772					
				C	GSES 12D	30338773					
		Счетчик	К _Т = 0.5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143672					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
37	ДГК-4	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338179	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная	$\pm 1.2\%$	$\pm 5.0\%$
				B	GIS-12d	30338180					
				C	GIS-12d	30338181					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143713					
38	Н1	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338258	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная	$\pm 1.0\%$	$\pm 2.6\%$
				B	GIS-12d	30338259					
				C	GIS-12d	30338260					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143712					
39	Фидер 4	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 200/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338482	4000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная	$\pm 1.2\%$	$\pm 5.0\%$
				B	GIS-12d	30338483					
				C	GIS-12d	30338484					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143722					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
40	Фидер 2	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 300/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338281	6000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338282					
				C	GIS-12d	30338283					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143721					
41	КТП-8	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338261	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338262					
				C	GIS-12d	30338263					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143715					
42	Горки 1	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 300/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338284	6000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338285					
				C	GIS-12d	30338286					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143710					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
43	МК-52	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338252	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338253					
				C	GIS-12d	30338254					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143719					
44	СВВк-10кВ IV-III секций	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 1000/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338134	20000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338135					
				C	GIS-12d	30338136					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338753					
				B	GSES 12D	30338754					
				C	GSES 12D	30338755					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143655					
45	Н-2	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338266	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338267					
				C	GIS-12d	30338268					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143725					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
46	Горки 2	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 400/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338287	8000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338288					
				C	GIS-12d	30338289					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143724					
47	Горки 3	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 200/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338485	4000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338486					
				C	GIS-12d	30338487					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143726					
48	Фидер 1	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 200/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338488	4000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338489					
				C	GIS-12d	30338490					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143702					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
49	Фидер 3	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 200/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338491	4000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338492					
				C	GIS-12d	30338493					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES12D	30338759					
				B	GSES12D	30338760					
				C	GSES12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143714					
50	КТП-7	ТТ	$K_T = 0.2S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338245	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.0\%$ $\pm 1.8\%$	$\pm 2.6\%$ $\pm 3.8\%$
				B	GIS-12d	30338264					
				C	GIS-12d	30338265					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143720					
51	ДГК-3	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338191	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338192					
				C	GIS-12d	30338193					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338759					
				B	GSES 12D	30338760					
				C	GSES 12D	30338761					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RL-P2B-4-W		01143723					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
52	ВЛ-500кВ Конаково-Белый Раст	ТТ	К _Т = 0.5 К _{ТТ} = 2000/1 № 3639-73	A	ТФНКД-500-П	282 / 969	10000000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±1.1% ±2.2%	±5.5% ±2.7%
				B	ТФНКД-500-П	381 / 972					
				C	ТФНКД-500-П	382 / 959					
		ТН	К _Т = 0.5 К _{ТН} = 500000:√3/100:√3 № 24991-03	A	НДЕ-500	1019376					
				B	НДЕ-500	1019377					
				C	НДЕ-500	1019374					
		Счетчик	К _Т = 0.2S/0.5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B4		01089614					
53	ТСН-7	ТТ	К _Т = 0.5 К _{ТТ} = 1200/5 № 1407-60	A	ТК-120	10271	240	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.8%	±5.3% ±2.6%
				B	ТК-120	5882					
				C	ТК-120	10471					
		ТН	Отсутствует								
		Счетчик	К _Т = 0.2S/0.5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-3		01099608					
54	ТСН-8	ТТ	К _Т = 0.5 К _{ТТ} = 1500/5 № -	A	ТПШЛ-0.66	8371	300	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q	Активная Реактивная	±0.8% ±1.8%	±5.3% ±2.6%
				B	ТПШЛ-0.66	718					
				C	ТПШЛ-0.66	10162					
		ТН	Отсутствует								
		Счетчик	К _Т = 0.2S/0.5 К _{сч} = 1 № 16666-97	EA02RAL-P4B-3		01099776					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
55	Лупаново 1	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338200	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12d	30338201					
				C	GIS-12d	30338202					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338765					
				B	GSES 12D	30338766					
				C	GSES 12D	30338767					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143658					
56	Мега Мечта 1	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338203	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12d	30338204					
				C	GIS-12d	30338205					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338765					
				B	GSES 12D	30338766					
				C	GSES 12D	30338767					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143688					
57	Гранат 1	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338206	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	±1.2% ±2.4%	±5.0% ± 4.2%
				B	GIS-12d	30338207					
				C	GIS-12d	30338208					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TH} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338765					
				B	GSES 12D	30338766					
				C	GSES 12D	30338767					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143673					

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
58	Мега Мечта 2	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338224	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338225					
				C	GIS-12d	30338226					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338771					
				B	GSES 12D	30338772					
				C	GSES 12D	30338773					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143657					
59	Лупаново 2	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338227	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338228					
				C	GIS-12d	30338229					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338771					
				B	GSES 12D	30338772					
				C	GSES 12D	30338773					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143660					
60	Гранат 2	ТТ	$K_T = 0.5S$ $K_{TT} = 150/5$ № 28402-04	A	GIS-12d	30338230	3000	Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q	Активная Реактивная	$\pm 1.2\%$ $\pm 2.4\%$	$\pm 5.0\%$ $\pm 4.2\%$
				B	GIS-12d	30338231					
				C	GIS-12d	30338232					
		ТН	$K_T = 0.5$ $K_{TN} = 10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ № 28404-04	A	GSES 12D	30338771					
				B	GSES 12D	30338772					
				C	GSES 12D	30338773					
		Счетчик	$K_T = 0.5S/1$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97	EA05RAL-P4B-4		01143693					

В таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm\%$ » приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и вторичном токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$.

Примечания:

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);

2. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение - $(220 \pm 4,4)$ В; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_n$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_n$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi (\sin \varphi) - 0,87(0,5)$; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ - от -55°C до $+60^\circ\text{C}$; ТН - от -45°C до $+45^\circ\text{C}$; счетчиков: в части активной энергии - от $+21^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$, в части реактивной энергии - от $+18^\circ\text{C}$ до $+22^\circ\text{C}$; УСПД - от $+15^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,02 \div 1,2)I_{n1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi (\sin \varphi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от -45°C до $+45^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 \div 1,2)I_{n2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi (\sin \varphi) - 0,8 \div 1(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения - $0,5$ мТл;
- температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(40-60)\%$;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденный тип. Замена оформляется актом установленным на объекте АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст» - порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T_0=50\,000$ ч., время восстановления работоспособности $T_v=168$ ч.;
- компоненты ИВКЭ - среднее время наработки на отказ не менее $T_0=28581,43$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_v = 24$ ч.;

Оценка надежности АИИС в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,84$ – коэффициент готовности;

$T_{О_АИИС} = 940,91$ ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.
- журнал событий ИВКЭ:
 - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
 - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в промконтроллере определяется на

стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;

- установка текущих значений времени и даты;
- попытки несанкционированного доступа;
- связи с промконтроллером, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуски промконтроллера (при пропадании напряжения, за циклировании и т.п.);
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- отключение питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
 - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
 - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
 - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
 - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
 - съемные части блоков испытательных;
 - крышки клеммных отсеков счетчиков;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации(возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на промконтроллер;

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа JR 0.5	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТК-20	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТПШЛ-0,66	3 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТФНКД-500-П	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа IMB 123	39 шт.
Измерительный трансформатор тока типа GIS-12f	18 шт.
Измерительный трансформатор тока типа GIS-12d	108 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ-123	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НДЕ-500	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения GSES 12D	25 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RL-P2B-4	31 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P4B-4	1 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P4B-3	2 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RAL-P4B-4	17 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA05RAL-P2B-4	9 шт.
Устройство синхронизации системного времени типа GPS35-HVS	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр
УСПД RTU-325	1 шт.
УСПД RTU-325L	1 шт.
Сервер БД с ПО Альфа-Центр AC_SE 5	1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ-2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- Счетчики ЕвроАльфа – в соответствии с документом «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАльфа (ЕА). Методика поверки»

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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

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

МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

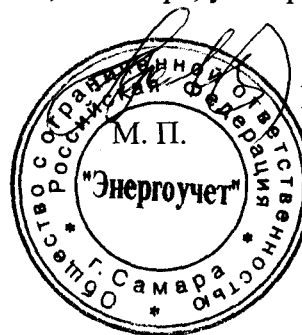
Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии - АИИС КУЭ «ПС 750 кВ Белый раст», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО «Энергоучет»

Юридический/Почтовый адрес: 443070, Россия, г. Самара, ул.Партизанская, д. 150

Технический директор ООО «Энергоучет»



В.В.Тараканов