

«СОГЛАСОВАНО»



Заведующий ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>39228-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра, заводской номер № 0294.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная» (далее - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная»), Московская обл., Красногорский р-н, 64 квартал Красногорского лесопарка ПС «Западная», предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 500/220/20 кВ «Западная» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная» 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 500/220/20 кВ «Западная» 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 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2, 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1802RALX-P4GB-DW-4, класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), А1805RL-P4GB-DW-4 и А1805RALX-P4GB-DW-4 класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), и 1 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная»;

3-й - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), Сервер БД ИВК расположен в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Центра.

Цифровые счетчики производят измерения максимальной мощности по заданным видам энергии, измерения значений тока и напряжения. Усреднение мощности происходит на интервалах времени, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 минут. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки и графики параметров сети.

Каждые 30 минут УСПД RTU-325H, RTU-325L производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК. Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД и, по запросу с сервера базы данных ИВК, с периодичностью 1 раз в 30 минут предоставляется в базу данных ИВК. Вышеописанные процедуры выполняются автоматически, а время и частота опроса устанавливаются 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 (параметры  $P_{A18}$ ,  $P_{A21}$ ).

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 500/220/20 кВ «Западная» 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-325H (RTU1). От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325H (RTU1). Синхронизация времени RTU-325L (RTU 2, RTU 3), сервера БД производится от RTU-325H (RTU1), а счетчиков А1800 от УСПД RTU-325H (RTU1), RTU-325L (RTU2, RTU3).

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с. Сличение времени УСПД RTU-325H со временем УССВ осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УССВ на величину  $\pm 1$  с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU-325H, RTU-325L осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УСПД RTU-325H, RTU-325L на величину  $\pm 2$  с.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
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 <sub>ТТ</sub> ·К <sub>ТН</sub> ·К <sub>СЧ</sub>	Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Основная погрешность ТК, ±%	Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ±%				
1	W1С ВЛ 500кВ "Очаково"	УСПД (RTU1, RTU2, RTU3)	№ 19495-03	RTU-325H	002450	Календарное время Интервалы времени	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%			
				RTU-325L	002416								
				RTU-325L	002515								
				АИИС КУЭ	0294								
				АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная»									
				К <sub>ТТ</sub> = 0,2S К <sub>ТН</sub> = 2000/1 № 30091-05	А СТSG 500 Т155-СТ/019								
				К <sub>ТТ</sub> = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 500000/√3:100/√3 № 30224-05	В СТSG 500 Т155-СТ/020								
				Счетчик	ТН						К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>СЧ</sub> = 1 № 31857-06	А	Т155-СТ/019
												В	Т155-СТ/020
												С	Т155-СТ/021
ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТН</sub> = 2000/1 № 30091-05	А	УФV 550 Т155-УТ/07										
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТН</sub> = 2000/1 № 30091-05	В	УФV 550 Т155-УТ/08										
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>СЧ</sub> = 1 № 31857-06	С	УФV 550 Т155-УТ/09										
			А1802RALX-R4GB-DW-4	01161941	10000000	Энергия активная, W <sub>P</sub> Энергия реактивная, W <sub>Q</sub>	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%				

1	2	3		4		5		6	7	8	9	10										
2	W2С ВЛ 500кВ "Белый Раст"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161931	10000000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%												
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 2000/1 № 30091-05	A B C	СТSG 500 СТSG 500 СТSG 500	Т155-СТ/024 Т155-СТ/022 Т155-СТ/023					
																		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 500000/√3:100/√3 № 30224-05	A B C	УФV 550 УФV 550 УФV 550	Т155-VT/10 Т155-VT/11 Т155-VT/12
		ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A B C	СТSG 220 СТSG 220 СТSG 220	B105-CT/063 B105-CT/062 B105-CT/061																
							ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A B C	УДР 245 УДР 245 УДР 245	B105-VT/001 B105-VT/002 B105-VT/003											
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161930	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%												
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A B C	СТSG 220 СТSG 220 СТSG 220	B105-CT/066 B105-CT/065 B105-CT/064					
																		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A B C	УДР 245 УДР 245 УДР 245	B105-VT/010 B105-VT/011 B105-VT/012
18	W4E КЛ220кВ "Герцево-1"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161938	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%												
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A B C	СТSG 220 СТSG 220 СТSG 220	B105-CT/066 B105-CT/065 B105-CT/064					
																		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A B C	УДР 245 УДР 245 УДР 245	B105-VT/010 B105-VT/011 B105-VT/012
17	W3E КВЛ220кВ "Слобода-1"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161930	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%												
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A B C	СТSG 220 СТSG 220 СТSG 220	B105-CT/063 B105-CT/062 B105-CT/061					
																		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A B C	УДР 245 УДР 245 УДР 245	B105-VT/001 B105-VT/002 B105-VT/003
		ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A B C	СТSG 220 СТSG 220 СТSG 220	B105-CT/066 B105-CT/065 B105-CT/064																
							ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A B C	УДР 245 УДР 245 УДР 245	B105-VT/010 B105-VT/011 B105-VT/012											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
19	W5E КВЛ220кВ "Шмелево"	Счетчик	КТ = 0,2S Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161933	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%									
											ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 №30091-05	A	СТSG 220	V105-CT/069				
													B	СТSG 220	V105-CT/068				
		C	СТSG 220										V105-CT/067						
		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06								A	UDDP 245	V105-VT/013						
											B	UDDP 245	V105-VT/014						
											C	UDDP 245	V105-VT/015						
		20	W6E КВЛ220кВ " Куркино"								Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161934	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%
B	СТSG 220			V105-CT/071															
C	СТSG 220			V105-CT/070															
ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06			A	UDDP 245	V105-VT/016													
				B	UDDP 245	V105-VT/018													
				C	UDDP 245	V105-VT/017													
21	W7E КВЛ220кВ "Пенягино"			Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161963	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%							
		B	СТSG 220										V105-CT/074						
		C	СТSG 220	V105-CT/073															
		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A	UDDP 245								V105-VT/021						
				B	UDDP 245								V105-VT/020						
C	UDDP 245			V105-VT/019															

1	2	3		4		5		6	7	8	9	10					
22	W8E КЛ220кВ "Герцево-2"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161974	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%							
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A	СТSG 220	V105-CT/078
		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A	УДР 245	V105-VT/022											
				B	УДР 245	V105-VT/023											
		23	W9E КВЛ220кВ "Радищево"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161967	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%					
ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05														A	СТSG 220	V105-CT/081
ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06			A	УДР 245	V105-VT/027											
				B	УДР 245	V105-VT/026											
С				B	УДР 245	V105-VT/025											
		C	УДР 245	V105-VT/025													
25	W11E КВЛ220кВ "Слобода-2"	Счетчик	КТ = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 31857-06	A1802RALX-R4GB-DW-4	01161976	2640000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 0,5% ± 1,1%	± 1,9% ± 2,1%							
													ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 1200/1 № 30091-05	A	СТSG 220	V105-CT/084
		ТН	КТ = 0,2 Ктн = 220000/√3:100/√3 № 31802-06	A	УДР 245	V105-VT/035											
				B	УДР 245	V105-VT/036											
		С		B	УДР 245	V105-VT/034											
C	УДР 245			V105-VT/034													

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10							
32	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№9 WIK ПС "Митино"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107966	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%								
				B	GIS-24	07/37040107940													
				C	GIS-24	07/37040107977													
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/36190107817													
				B	GE 24S	07/36190108399													
				C	GE 24S	07/36190107815													
		Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4								01162040							
33	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№11 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107967	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%								
				B	GIS-24	07/37040109042													
				C	GIS-24	07/37040109216													
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/36190107817													
				B	GE 24S	07/36190108399													
				C	GE 24S	07/36190107815													
		Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4								01162091							
34	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№13 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107973	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%								
				B	GIS-24	07/37040107965													
				C	GIS-24	07/37040107907													
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/36190107817													
				B	GE 24S	07/36190108399													
				C	GE 24S	07/36190107815													
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162106														



1	2	3		4			5	6	7	8	9	10
35	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№15 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107971	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107978						
				C	GIS-24	07/37040107982						
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/36190107817						
				B	GE 24S	07/36190108399						
				C	GE 24S	07/36190107815						
		Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4								01162054
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162047
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162108
		36	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№17 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A						GIS-24
B	GIS-24					07/37040107911						
C	GIS-24					07/37040107927						
ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05			A	GE 24S	07/36190107817						
				B	GE 24S	07/36190108399						
				C	GE 24S	07/36190107815						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RL-R4GB-DW-4			01162047					
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162047					
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162108					
37	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№19 "Резерв"			ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107934	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%
		B	GIS-24			07/37040107942						
		C	GIS-24			07/37040107964						
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/36190107817						
				B	GE 24S	07/36190108399						
				C	GE 24S	07/36190107815						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162108							
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162108							
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162108							

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10	
38	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№21 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162105	A	GIS-24	07/37040107893	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
						B	GIS-24	07/37040107877					
						C	GIS-24	07/37040107880					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05			A	GE 24S	07/36190107817					
						B	GE 24S	07/36190108399					
						C	GE 24S	07/36190107815					
		ТТ	КТ = 0,5S Ктн = 200/5 № 28402-04			A	GIS-24	07/37040107878					
						B	GIS-24	07/37040107896					
						C	GIS-24	07/37040107904					
39	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№23 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162049	A	GIS-24	07/37040107932	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
						B	GIS-24	07/37040107941					
						C	GIS-24	07/37040107924					
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05			A	GE 24S	07/36190107817					
						B	GE 24S	07/36190108399					
						C	GE 24S	07/36190107815					
		ТТ	КТ = 0,5S Ктн = 200/5 № 28402-04			A	GIS-24	07/37040107932					
						B	GIS-24	07/37040107941					
						C	GIS-24	07/37040107924					
40	ЗРУ 20кВ (СШ К1S), яч.№25 "ТЛ1"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162079	A	GIS-24	07/37040107932	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
						B	GIS-24	07/37040107941					
						C	GIS-24	07/37040107924					
ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S			07/36190107817							
		B	GE 24S			07/36190108399							
		C	GE 24S			07/36190107815							
ТТ	КТ = 0,5S Ктн = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24			07/37040107932							
		B	GIS-24			07/37040107941							
		C	GIS-24			07/37040107924							

1	2	3			4			5	6	7	8	9	10					
43	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№10 W2К ПС "Митино"	ТТ	КТ = 0,5S Ктр = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107974	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%							
				B	GIS-24	07/37040107980												
				C	GIS-24	07/37040107937												
		ТН	КТ = 0,5 Ктр = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107734												
				B	GE 24S	07/35130107733												
				C	GE 24S	07/35130108274												
		Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4								01162025						
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162018						
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162055						
		44	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№12 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктр = 200/5 № 28402-04	A						GIS-24	07/37040107823	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
						B						GIS-24	07/37040107912					
						C						GIS-24	07/37040107897					
ТН	КТ = 0,5 Ктр = 20000/√3:100/√3 № 30372-05			A	GE 24S	07/35130107734												
				B	GE 24S	07/35130107733												
				C	GE 24S	07/35130108274												
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RL-R4GB-DW-4			01162018											
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162018											
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162055											
45	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№14 "Резерв"			ТТ	КТ = 0,5S Ктр = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107881	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%					
						B	GIS-24	07/37040107951										
						C	GIS-24	07/37040107948										
		ТН	КТ = 0,5 Ктр = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107734												
				B	GE 24S	07/35130107733												
				C	GE 24S	07/35130108274												
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162055													
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162055													
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162055													

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10
46	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№16 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107954	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107960						
				C	GIS-24	07/37040107947						
		A	GE 24S	07/35130107734								
		B	GE 24S	07/35130107733								
		C	GE 24S	07/35130108274								
	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162044						
			8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%				
			8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%				
	47	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№18 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107902	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107908					
					C	GIS-24	07/37040107894					
A			GE 24S	07/35130107734								
B			GE 24S	07/35130107733								
C			GE 24S	07/35130108274								
Счетчик		КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162100						
			8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%				
			8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%				
48		ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№20 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107910	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107900					
					C	GIS-24	07/37040107892					
	A		GE 24S	07/35130107734								
	B		GE 24S	07/35130107733								
	C		GE 24S	07/35130108274								
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162061							
		8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%					
		8000		Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%					

1	2	3			4			5	6	7	8	9	10
49	ЗРУ 20кВ (СШ К2S), яч.№22 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162107	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107945
												B	07/37040107944
												C	07/37040107958
												A	07/35130107734
												B	07/35130107733
												C	07/35130108274
		ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107884
												B	07/37040108382
												C	07/37040107898
												A	07/35130107734
												B	07/35130107733
												C	07/35130108274
ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162109	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	01162053	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162109	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	A	GIS-24	07/37040107928		
										B	07/37040107936		
										C	07/37040107926		
										A	07/35130107734		
										B	07/35130107733		
										C	07/35130108274		

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10
53	ЗРУ 20кВ (СШ К3С), яч.№9 W3К ПС "Митино"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107883	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107914						
				C	GIS-24	07/37040107917						
		ТН	Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
		Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4								01162060
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162103
				A1805RL-R4GB-DW-4								01162076
		54	ЗРУ 20кВ (СШ К3С), яч.№11 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A						GIS-24
B	GIS-24					07/37040107888						
C	GIS-24					07/37040107882						
ТН	Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05			A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RL-R4GB-DW-4			01162103					
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162103					
				A1805RL-R4GB-DW-4			01162103					
55	ЗРУ 20кВ (СШ К3С), яч.№13 "Резерв"			ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107925	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%
		B	GIS-24			07/37040107921						
		C	GIS-24			07/37040107970						
		ТН	Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4			01162076							
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162076							
		A1805RL-R4GB-DW-4			01162076							

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10
56	ЗРУ 20кВ (СШ КЗС), яч.№15 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	A	GIS-24	07/37040107909	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107905					
					C	GIS-24	07/37040107931					
					A	GE 24S	07/35130107831					
					B	GE 24S	07/35130107829					
					C	GE 24S	07/35130107825					
		ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	A	GIS-24	07/37040107969	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107919					
					C	GIS-24	07/37040107903					
					A	GE 24S	07/35130107831					
					B	GE 24S	07/35130107829					
					C	GE 24S	07/35130107825					
57	ЗРУ 20кВ (СШ КЗС), яч.№17 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	A	GIS-24	07/37040107899	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107889					
					C	GIS-24	07/37040107901					
					A	GE 24S	07/35130107831					
					B	GE 24S	07/35130107829					
					C	GE 24S	07/35130107825					
		ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A1805RL-R4GB-DW-4	A	GIS-24	07/37040107899	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107889					
					C	GIS-24	07/37040107901					
					A	GE 24S	07/35130107831					
					B	GE 24S	07/35130107829					
					C	GE 24S	07/35130107825					
58	ЗРУ 20кВ (СШ КЗС), яч.№19 "Резерв"	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	A	GIS-24	07/37040107899	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107889					
					C	GIS-24	07/37040107901					
					A	GE 24S	07/35130107831					
					B	GE 24S	07/35130107829					
					C	GE 24S	07/35130107825					

1	2	3		4			5	6	7	8	9	10
59	ЗРУ 20кВ (СШ К3S), яч.№21 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107913	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107916						
				C	GIS-24	07/37040107886						
		ТН	Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4			01162062						
			A1805RL-P4GB-DW-4			01162102						
			A1805RL-P4GB-DW-4			01162066						
	60	ЗРУ 20кВ (СШ К3S), яч.№23 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107879	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107895					
					C	GIS-24	07/37040107915					
ТН			Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
Счетчик		КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4			01162102						
			A1805RL-P4GB-DW-4			01162102						
			A1805RL-P4GB-DW-4			01162066						
61		ЗРУ 20кВ (СШ К3S), яч.№25 "TL2"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107946	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107950					
					C	GIS-24	07/37040107955					
	ТН		Ктн = 20000/√3:1.00/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107831						
				B	GE 24S	07/35130107829						
				C	GE 24S	07/35130107825						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4			01162066							
		A1805RL-P4GB-DW-4			01162066							
		A1805RL-P4GB-DW-4			01162066							



Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
64	ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№10 W4K ПС "Митино"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107949	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107972						
				C	GIS-24	07/37040107952						
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		01162028							
			A1805RL-P4GB-DW-4		01162042							
			A1805RL-P4GB-DW-4		01162046							
	65	ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№12 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107961	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107963					
					C	GIS-24	07/37040107959					
ТН			КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
Счетчик		КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		01162042							
			A1805RL-P4GB-DW-4		01162042							
			A1805RL-P4GB-DW-4		01162046							
66		ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№14 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107975	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107981					
					C	GIS-24	07/37040107939					
	ТН		КТ = 0,5 Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-P4GB-DW-4		01162046								
		A1805RL-P4GB-DW-4		01162046								
		A1805RL-P4GB-DW-4		01162046								

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
67	ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№16 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107968	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%	
				B	GIS-24	07/37040107887						
				C	GIS-24	07/37040107885						
		ТН	Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
	Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4		01162041							
			A1805RL-R4GB-DW-4		01162041							
			A1805RL-R4GB-DW-4		01162039							
	68	ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№18 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107962	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107953					
					C	GIS-24	07/37040107943					
ТН			Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
Счетчик		КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RALX-R4-GB-DW-4		01161992							
			A1805RALX-R4-GB-DW-4		01161992							
			A1805RALX-R4-GB-DW-4		01162039							
69		ЗРУ 20кВ (СШ К4S), яч.№20 "Резерв"	ТТ	КТ = 0,5S Ктт = 200/5 № 28402-04	A	GIS-24	07/37040107976	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%
					B	GIS-24	07/37040107890					
					C	GIS-24	07/37040107918					
	ТН		Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732						
				B	GE 24S	07/35130107731						
				C	GE 24S	07/35130107736						
Счетчик	КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4		01162039								
		A1805RL-R4GB-DW-4		01162039								
		A1805RL-R4GB-DW-4		01162039								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
70	ЗРУ 20кВ (СИ К4S), яч.№22 "Резерв"	Счетчик	A1805RL-R4GB-DW-4	01162064	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%						
										ТТ	КТ = 0,5S	A	GIS-24	07/37040107935	
											Ктт = 200/5	B	GIS-24	07/37040107983	
		№ 28402-04									C	GIS-24	07/37040107984		
		ТН								Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732		
											B	GE 24S	07/35130107731		
	C		GE 24S	07/35130107736											
	71	ЗРУ 20кВ (СИ К4S), яч.№24 "Резерв"	Счетчик	A1805RL-R4GB-DW-4	01162052	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%					
											ТТ	КТ = 0,5S	A	GIS-24	07/37040107938
												Ктт = 200/5	B	GIS-24	07/37040107956
			№ 28402-04									C	GIS-24	07/37040107939	
			ТН								Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732	
B												GE 24S	07/35130107731		
C	GE 24S	07/35130107736													
72	ЗРУ 20кВ (СИ К4S), яч.№26 "TL4"	Счетчик	A1805RL-R4GB-DW-4	01162101	8000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%						
										ТТ	КТ = 0,5S	A	GIS-24	07/37040107922	
											Ктт = 200/5	B	GIS-24	07/37040107929	
		№ 28402-04									C	GIS-24	07/37040107930		
		ТН								Ктн = 20000/√3:100/√3 № 30372-05	A	GE 24S	07/35130107732		
											B	GE 24S	07/35130107731		
C	GE 24S		07/35130107736												

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
78	ЗРУ СН 20кВ (СШ К5S), яч.№11 "ТН1"	Счетчик  КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162021	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%						
										ТТ	A	GIS-24	07/35130207737		
											B	GIS-24	07/35130207738		
											C	GIS-24	07/35130207740		
										ТН	A	GE 24S	07/36190108944		
											B	GE 24S	07/36190108947		
		C	GE 24S	07/36190108949											
		81	ЗРУ СН 20кВ (СШ К6S), яч.№12 "ТН2"	Счетчик  КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162051	4000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%				
												ТТ	A	ГОЛ-СЭЦ-10	20784
													B	ГОЛ-СЭЦ-10	20793
													C	ГОЛ-СЭЦ-10	20794
												ТН	A	ЗНОЛ.06-10	6620
B	ЗНОЛ.06-10												6622		
C	ЗНОЛ.06-10	6621													
82	ЗРУ СН 10кВ (СШ К1К), яч.№2 "Ввод от ПС №28"	Счетчик  КТ = 0,5S/1 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RL-R4GB-DW-4	01162023	2000	Энергия активная, WP Энергия реактивная, WQ	Активная Реактивная	± 1,2% ± 2,5%	± 5,1% ± 4,4%						
										ТТ	A	ГОЛ-СЭЦ-10	20784		
											B	ГОЛ-СЭЦ-10	20793		
											C	ГОЛ-СЭЦ-10	20794		
										ТН	A	ЗНОЛ.06-10	6620		
											B	ЗНОЛ.06-10	6622		
C	ЗНОЛ.06-10	6621													

**Примечания:**

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

2. В Таблице 1 в графе «Погрешность НК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством НК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\varphi=0,5$  ( $\sin\varphi=0,87$ ) и токе ТГ, равном 2 % от Ином.
3. Нормативные условия эксплуатации:
  - параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{н1}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{н1}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; ТН - от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$  по ГОСТ Р 52323-2005, от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$  по ГОСТ 26035-83; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
  - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт. ст.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; 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  $+5^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
    - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт. ст.
  - Для электросчетчиков:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,02$  (0,01 при  $\cos\varphi=1$ )  $\div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) -  $0,5 \div 1,0$  ( $0,6 \div 0,87$ ); 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 -  $(750\pm 30)$  мм рт. ст.
  - Для аппаратуры передачи и обработки данных:
    - параметры питающей сети: напряжение -  $(220\pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+30^\circ\text{C}$ ;
    - относительная влажность воздуха -  $(70\pm 5)$  %;
    - атмосферное давление -  $(750\pm 30)$  мм рт. ст.
5. Измерительные каналы включаются измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные, утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на объекте ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра ПС «Западная» - порядке. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 120\ 000$  ч., время восстановления работоспособности  $T_b = 168$  ч.;
- компоненты ИВКЭ – УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 40\ 000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $T_b = 24$  ч.;

Оценка надежности АИИС в целом:

$K_{Г\_АИИС} = 0,412$  – коэффициент готовности;

$T_{O\_АИИС} = 116,3$  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, заикливании и т.п.);
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- отключение питания.
- журнал событий ИВК:
  - даты начала регистрации измерений;
  - перерывов электропитания;
  - программных и аппаратных перезапусков;
  - установка и корректировка времени;
  - переход на летнее/зимнее время;
  - нарушение защиты ИВК;
  - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

#### 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;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;

- установка пароля на промконтроллер (УСПД);
- установка пароля на сервер БД ИВК.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- 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 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная»

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа CTSG 500	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа CTSG 220	24 шт.
Измерительный трансформатор тока типа GIS-24	114 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-СЭЩ-10	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения UFV 550	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения UDP 245	24 шт.
Измерительный трансформатор напряжения GE 24S	18 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10	3 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа A1802RALX-P4GB-DW-4	10 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа A1805RL-P4GB-DW-4	38 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа A1805RALX-P4GB-DW-4	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр
УСПД RTU-325H	1 шт.
УСПД RTU-325L	2 шт.
Сервер БД ИВК НР	1 шт.
АРМ оператора с ПО Windows XP Pro и AC_PE_30	1 шт.
Переносной инженерный пульт на базе Notebook	1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная». Методика поверки. МП-21168598.42 2231.0294», 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/ $\sqrt{3}$ ... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35 ... 330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя», МИ 2982-2006 «ГСИ. Трансформаторы напряжения измерительные 500/ $\sqrt{3}$ ...750/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

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

– Счетчики типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональный Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

– 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 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».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная».


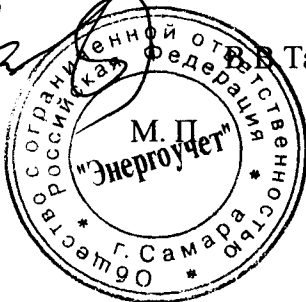
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 500/220/20 кВ «Западная» - АИИС КУЭ ПС 500/220/20 кВ «Западная», 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