



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>37161-08</u> Взамен № <u>30288-05</u>
--	---

Изготовлена ЗАО «Прорыв-Комплект», Московская обл., г. Жуковский для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» по технической документации ЗАО «Прорыв-Комплект», Московская обл., г. Жуковский, согласованной с НП «АТС», заводской номер 2005A11.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии переданной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на энергообъектах ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания», Челябинская обл., г. Магнитогорск по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, которая состоит из 34 измерительных каналов (далее - ИК), 8 измерительно-вычислительных комплексов энергоустановок (ИВКЭ) и измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ 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 организации – участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 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 Альфа, класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 и 1,0 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии) и вторичные измерительные цепи. Состав ИК АИИС КУЭ указан в таблице 1 (34 точки измерения).

2-й уровень - измерительно-вычислительные комплексы энергоустановок (ИВКЭ), включают в себя локальные устройства сбора и передачи данных (УСПД), аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, источники бесперебойного питания и специализированное программное обеспечение (ПО). Состав ИВКЭ АИИС КУЭ указан в таблице 1 (8 центров сбора информации).

3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включает в себя центральное устройство сбора и передачи данных (УСПД), выполняющего функции сервера сбора данных (сервер СД), сервер базы данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени, аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, источник бесперебойного питания и специализированное программное обеспечение (ПО). На этом уровне так же установлены автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов, созданные на базе персональных компьютеров типа IBM PC.

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

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы локального УСПД (уровень – ИВКЭ), установленного на каждом энергообъекте, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по внутренним каналам связи на верхний уровень системы (уровень – ИВК), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

В связи со сложным рельефом местности и удаленностью ИБКЭ от ИБК организованы 2 внутренних каналов связи: основной и резервный. Основной канал связи организован по радиоканалу связи на выделенной радиочастоте 157 МГц, а резервный канал связи организован с помощью радиоканала оператора сотовой сети стандарта GSM 900/1800 МГц. Радиосвязь осуществляется не напрямую, а через ретранслятор, установленный на наивысшей точке местности.

На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, получаемой с энергообъектов ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания», в частности резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и передача информации по внешним каналам связи в организации – участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача данных в ИАСУ КУ НП «АТС» и организации - участники ОРЭ осуществляется по трем каналам передачи данных: основной канал связи - от сервера БД или АРМ операторов, резервные каналы связи - от центрального УСПД. Основной канал передачи данных организован через ЛВС ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» по выделенной оптоволоконной линии связи (ВОЛС) доступа в сеть Интернет, по электронной почте. В качестве первого резервного канал передачи данных используется коммутируемая линия телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП), а в качестве второго резервного канала передачи данных - сотовая связь стандарта GSM 900/1800 МГц. Данные передаются в формате XML и АСКП файлов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-35 HVS, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время центрального УСПД синхронизировано со временем устройства синхронизации системного времени, сличение ежечасовое, погрешность синхронизации не более 0,016 с, и корректировка времени осуществляется УССВ автоматически при обнаружении рассогласования времени центрального УССВ и центрального УСПД более чем на ± 1 с. Центральное УСПД осуществляет коррекцию времени сервера БД и локальных УСПД. Сличение времени сервера БД со временем центрального УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи центрального УСПД с сервером БД, и корректировка времени осуществляется центральным УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени центрального УСПД и сервера БД более чем на ± 2 с. Сличение времени локальных УСПД со временем центрального УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи центрального УСПД с локальным УСПД, и корректировка времени осуществляется центральным УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени центрального УСПД и локального УСПД более чем на ± 1 с. Локальное УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем локального УСПД, выполняется каждые 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, равный 5 с/сут.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав ИК, ИВКЭ, ИВК и их метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИК, ИВКЭ, ИВК и их метрологические характеристики.

Канал измерений		Состав измерительного канала				Метрологические характеристики							
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке	Обозначение, тип	Заводской номер	Ктт · Ктн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной и реактивной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95:	Основная погрешность ИК, ± %			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации , ± %		
								cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ООО «МЭК»	АИИС КУЭ	№	АИИС КУЭ ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания»	№ 2005A11	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время							
	ИВК ООО «МЭК»	ИВК	№ 20481-00	Альфа-Центр									
		КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000313								

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ПС 86	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000308		Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время							
	ПС 60	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000312									
	ПС 90	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000311									
	ПС 30	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000310									
	ПС 77	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 000309									
	ПС 21А	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 0001251									
	ПС 42	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 0001402									
	ПС «Плотина 3»	КАПС	№ 19495-03	УСПД RTU-325	№ 0001252									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 742050008105201	ПС 86 ф. 86-02	ТТ	КТ=0,5	A	ТФ3М-220-Б4	№ 12344	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5		
			К _{ТТ} =1000/5	B	ТФ3М-220-Б4	№ 12337											
			№ нет	C	ТФ3М-220-Б4	№ 12339				-	4,4	2,6	-	4,6	2,8		
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-220-58	№ 1107786											
			К _{ТН} =220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58	№ 1470308											
			№ 14626-95	C	НКФ-220-58	№ 1100257											
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070814											
2 742050008105101	ПС 86 ф. 86-05	ТТ	КТ=0,5	A	ТФНД-220-1	№ 4845	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0		
			К _{ТТ} =1200/5	B	ТФНД-220-1	№ 3741											
			№ 3694-73	C	ТФНД-220-1	№ 3745				-	2,4	1,5	-	2,6	1,7		
		ТН	КТ=0,5	A	НКФ-220-58	№ 1110274											
			К _{ТН} =220000:√3/100:√3	B	НКФ-220-58	№ 1131276											
			№ 14626-95	C	НКФ-220-58	№ 1107811											
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070815				0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3		
-	1,8	1,2	-	2,0	1,4												
3 742050005105201	ПС 60 АТ-2	ТТ	КТ=0,2S	A	IMB 245	№ 1HSE8728308	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,02I_{H1}$	1,0	-	-	1,2	-	-		
			К _{ТТ} =1000/5	B	IMB 245	№ 1HSE8728310											
			№ 32002-06	C	IMB 245	№ 1HSE8728309				0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0		
		ТН	КТ=0,2	A	CPB 245	№ 1HSE8735281											
			К _{ТН} =220000:√3/100:√3	B	CPB 245	№ 1HSE8735285											
			№ 15853-06	C	CPB 245	№ 1HSE8735283				0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,5		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070804										-	1,3
										- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9		
																- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-
										- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9		
																-	0,9

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14											
4 742050004105101	ПС 77 ф. 77-204	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/5 № 6540-78	А	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11937	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																		
				В	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11916																				
				С	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11924																				
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	А	НКФ-220-58	№ 1107785																				
				В	НКФ-220-58	№ 38680																				
				С	НКФ-220-58	№ 38778																				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070802																						
5 742050006105201	ПС 90 ф. 90-213	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № 3694-73	А	ТФНД-220-1	№ 1306	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																		
				В	ТФНД-220-1	№ 1305																				
				С	ТФНД-220-1	№ 1316																				
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	А	НКФ-220-58	№ 917389																				
				В	НКФ-220-58	№ 917390																				
				С	НКФ-220-58	№ 917391																				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070801																				
		6 742050009105101	ПС 30 АТ-1	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № 3694-73	А										ТФЗМ-220Б-III	№ 12357	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время							
						В										ТФЗМ-220Б-III	№ 12353									
С	ТФЗМ-220Б-III					№ 12358																				
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95			А	НКФ-220-58	№ 40990																				
				В	НКФ-220-58	№ 40981																				
				С	НКФ-220-58	№ 41648																				
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02			A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070812																				
																- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$										
																- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$										
																- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$										
										1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5											
										-	4,4	2,6	-	4,6	2,8											
										1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0											
										-	2,4	1,5	-	2,6	1,7											
										0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3											
										-	1,8	1,2	-	2,0	1,4											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14								
7 742050009105201	ПС 30 АТ-2	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № 3694-73	А	ТФ3М-220Б-III	№ 13360	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время															
				В	ТФ3М-220Б-III	№ 13366																	
				С	ТФ3М-220Б-III	№ 13367																	
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	А	НКФ-220-58	№ 41136																	
				В	НКФ-220-58	№ 41202																	
				С	НКФ-220-58	№ 41016																	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070813																			
8 742050005207202	ПС 60 ф. 60-40	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 2574-70	А	ТФНУ 132СТ	№ 294	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время								- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5	
				В	ТФНУ 132СТ	№ 291										-	4,4	2,6	-	4,6	2,8		
				С	ТФНУ 132СТ	№ 292										1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0		
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 15853-96	А	СРВ 123	№ 1HSE8709451										- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-	2,4	1,5	-	2,6	1,7	
				В	СРВ 123	№ 1HSE8709460										0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3		
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709459										-	1,8	1,2	-	2,0	1,4		
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070806										- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	-	1,8	1,2	-	2,0	1,4	
		9 742050005207101	ПС 60 ф. 60-42	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 26420-04; 2793-71	А										ТФ3М-110Б-I	№ 59500	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время				
В	ТФНД-110М					№ 11750																	
С	ТФ3М-110Б-I					№ 59411																	
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 15853-96			А	СРВ 123	№ 1HSE8709448																	
				В	СРВ 123	№ 1HSE8709465																	
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709449																	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02			A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070807																	

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
10 742050006207101	ПС 90 ф. 90-02	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 № 26420-04; 2793-71	А	ТФЗМ-110Б-I	№ 34240	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время														
ТН				КТ=0,5 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-96	В	ТФНД-110М										№ 200						
					С	ТФНД-110М										№ 16465						
		А	СРВ 123		№ 1HSE8709457																	
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+	№ 01070818	В	СРВ 123	№ 1HSE8709458																
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709464																
11 742050006207102	ПС 90 ф. 90-04	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 № 2793-71	А	ТФНД-110М	№ 5192	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время								- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
ТН				КТ=0,5 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-96	В	ТФНД-110М										№ 1198	-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
					С	ТФНД-110М										№ 5196	1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
		А	СРВ 123		№ 1HSE8709457	-										2,6	1,8	-	3,1	2,4		
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+	№ 01070819	В	СРВ 123	№ 1HSE8709458	- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0								1,3	2,3	1,7	2,0	2,8		
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709464	-	2,1	1,5	-	2,6	2,2										
12 742050006207202	ПС 90 ф. 90-05	ТТ	КТ=0,5 КТТ=400/5 № 2793-71	А	ТФНД-110М	№ 7952	88000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время														
ТН				КТ=0,5 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-96	В	ТФНД-110М										№ 7951						
					С	ТФНД-110М										№ 7950						
		А	СРВ 123		№ 1HSE8709461																	
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+	№ 01070820	В	СРВ 123	№ 1HSE8709462																
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709463																

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14															
13 742050005207201	ПС 60 ф. 60-38	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 652-50	A	ТФН-110	№ 13524	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$																					
				B	ТФН-110	№ 13519				1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5															
				C	ТФН-110	№ 81				-	4,4	2,6	-	4,6	2,8															
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 15853-96	A	CPB 123	№ 1HSE8709451			- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0															
				B	CPB 123	№ 1HSE8709460				-	2,4	1,5	-	2,6	1,7															
				C	CPB 123	№ 1HSE8709459				0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3															
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070805			- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	-	1,8	1,2	-	2,0	1,4															
14 742050006105103	ПС 90 ф. 90-203	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/5 № 32002-06	A	IMB 245	№ 1HSE8705837	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$	1,5	-	-	2,0	-	-															
				B	IMB 245	№ 1HSE8705838				-	-	-	-	-	-															
				C	IMB 245	№ 1HSE8705858			- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,4	1,7	2,3	2,0	2,2	2,9															
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	A	HKФ-220-58	№ 1470307				-	3,5	2,7	-	5,5	4,3															
				B	HKФ-220-58	№ 1470304			- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,9	1,2	1,9	1,6	1,9	2,6															
				C	HKФ-220-58	№ 1470302				-	2,2	1,8	-	3,4	2,8															
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+		№ 01070827			- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,9	1,0	1,5	1,6	1,8	2,3															
										-	1,7	1,4	-	2,4	2,1															
									- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,0	1,5	1,6	1,8	2,3															
15 742050004105201	ПС 77 ф. 77-202	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1000/5 № 6540-78	A	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11936	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5															
				B	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11898				-	4,4	2,6	-	4,6	2,8															
				C	ТФЗМ-220Б-IV	№ 11939				- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0														
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	A	HKФ-220-58	№ 38711			-		2,4	1,5	-	2,6	1,7															
				B	HKФ-220-58	№ 38647			- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3															
				C	HKФ-220-58	№ 38565				-	1,8	1,2	-	2,0	1,4															
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070800																								

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
16 742050008105102	ПС 86 Ф. 86-08	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № 3694-73	A	ТФНД-220-1	№ 3696	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}							
				B	ТФНД-220-1	№ 3698				1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5	
				C	ТФНД-220-1	№ 3684				-	4,4	2,6	-	4,6	2,8	
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	A	НКФ-220-58	№ 1107786			- в диапазоне тока 0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0	
				B	НКФ-220-58	№ 1470308				-	2,4	1,5	-	2,6	1,7	
				C	НКФ-220-58	№ 1100257				0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070816	- в диапазоне тока I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	-	1,8	1,2	-	2,0	1,4					
17 742050005105101	ПС 60 АТ-1	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/5 № 32002-06	A	IMB 245	№ 1HSE8735273	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,01I _{H1} ≤ I ₁ < 0,02I _{H1}	1,0	-	-	1,2	-	-	
				B	IMB 245	№ 1HSE8735277				-	-	-	-	-	-	
				C	IMB 245	№ 1HSE8735275				0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0	
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 15853-06	A	CPB 245	№ 1HSE8735282			- в диапазоне тока 0,02I _{H1} ≤ I ₁ < 0,05I _{H1}	-	2,1	1,5	-	3,0	2,3	
				B	CPB 245	№ 1HSE8735286				0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,5	
				C	CPB 245	№ 1HSE8735284				-	1,3	1,0	-	1,8	1,5	
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070803			- в диапазоне тока 0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2	
										-	0,9	0,7	-	1,3	1,1	
										0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2	
										-	0,9	0,7	-	1,2	1,1	
18 742050006105101	ПС 90 Ф. 90-207	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № нет	A	ТФНУ 220СТ	№ 386	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8	
				B	ТФНУ 220СТ	№ 389				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6	
				C	ТФНУ 220СТ	№ 385				1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5	
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	A	НКФ-220-58	№ 1470307			- в диапазоне тока 0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	-	2,6	1,8	-	3,1	2,4	
				B	НКФ-220-58	№ 1470304				1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8	
				C	НКФ-220-58	№ 1470302				-	2,1	1,5	-	2,6	2,2	
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+		№ 01070823			- в диапазоне тока I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}							

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
19 742050006105104	ПС 90 ф. 90-205	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =1200/5 № 3694-73	А	ТФНД-220-I	№ 234	528000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$							
				В	ТФНД-220-I	№ 230				1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8	
				С	ТФНД-220-I	№ 285				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6	
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	А	НКФ-220-58	№ 917389				- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
				В	НКФ-220-58	№ 917390					-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				С	НКФ-220-58	№ 917391										
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-4-AL-C29-T+		№ 01070821	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8					
-	2,1	1,5	-	2,6		2,2										
20 742050006105206	ПС 90 ф. 90-06	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 2793-71	А	ТФНД-110М	№ 561	66000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$							
				В	ТФНД-110М	№ 17023										
				С	ТФНД-110М	№ 485										
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 15853-96	А	СРВ 123	№ 1HSE8709461										
				В	СРВ 123	№ 1HSE8709462										
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709463										
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070817												
21 742050006105207	ПС 90 ф. 90-07	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/5 № 26422-04	А	ТФЗМ-110Б-IV	№ 10657	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0	
				В	ТФЗМ-110Б-IV	№ 10754				-	2,4	1,5	-	2,6	1,7	
				С	ТФЗМ-110Б-IV	№ 10706										
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 15853-96	А	СРВ 123	№ 1HSE8709457			- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3	
				В	СРВ 123	№ 1HSE8709458				-	1,8	1,2	-	2,0	1,4	
				С	СРВ 123	№ 1HSE8709464										
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070799												

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
22 742050006105208	ПС 90 Ф. 90-08	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 № 2793-71; 26420-04	A	ТФНД-110М	№ 1150	132000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
				B	ТФЗМ-110Б-I	№ 43454				-	4,4	2,6	-	4,6	2,8
				C	ТФНД-110М	№ 1166				1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
		ТН	КТ=0,5 КТН=110000:√3/100:√3 № 15853-96	A	СРВ 123	№ 1HSE8709461			- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-	2,4	1,5	-	2,6	1,7
				B	СРВ 123	№ 1HSE8709462				0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
				C	СРВ 123	№ 1HSE8709463				-	1,8	1,2	-	2,0	1,4
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01070808			- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$						
23 742080010108142	ПС 21А Ф. 21А-42	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	№ 51117	7000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
				C	ТФЗМ-35А	№ 51251				1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1358448			- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1358451				1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1358281				-	2,1	1,5	-	2,6	2,2
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088909			- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$						
24 742080010108252	ПС 21А Ф. 21А-52	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	№ 51203	7000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
				B	-	-				-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				C	ТФЗМ-35А	№ 51110				1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1358468			- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	-	2,1	1,5	-	2,6	2,2
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1355294									
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1358449									
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088963									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14							
25 742080010108101	ПС 21А ф. 21А-43	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 17552-98	А	ТФМ-35-П	№ 4755	21000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время														
				В	-	-																
				С	ТФМ-35-П	№ 4756																
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	А	ЗНОМ-35-65	№ 1358448																
				В	ЗНОМ-35-65	№ 1358451																
				С	ЗНОМ-35-65	№ 1358281																
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 14555-02	А2R-3-AL-C25-T+		№ 01088937																		
26 742080011108101	ПС «Плутина-3» ф.13	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 3690-73	А	ТФЗМ-35А	№ 51085	7000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время								- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
				В	-	-										-	4,7	2,9	-	5,3	3,6	
				С	ТФЗМ-35А	№ 51254										-	2,6	1,8	-	3,1	2,4	
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	А	ЗНОМ-35-65	№ 995059										- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
				В	ЗНОМ-35-65	№ 1293514										-	2,6	1,8	-	3,1	2,4	
				С	ЗНОМ-35-65	№ 1450539										- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 14555-02	А2R-3-AL-C25-T+		№ 01086752										-	2,1	1,5	-	2,6	2,2	
27 742080001108101	ПС 42 ф. 42-15	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =150/5 № 3690-73	А	ТФЗМ-35А	№ 33245	10500	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время														
				В	-	-																
				С	ТФЗМ-35А	№ 33240																
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 21257-01	А	ЗНОЛ-35Б	№ 3588																
				В	ЗНОЛ-35Б	№ 3936																
				С	ЗНОЛ-35Б	№ 2749																
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 К _{сч} =1 № 14555-02	А2R-3-AL-C25-T+		№ 01088948																

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
28 742080001213101	ПС 42 Ф. 42-41	ТТ	КТ=0,5 КТТ=50/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10	№ 5471	1000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
				C	ТПОЛ-10	№ 5902				-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
		ТН	КТ=0,5 K _{ТН} =10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	№ 11693			- в диапазоне тока 0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
				B	ЗНОЛ.06-10	№ 11864				-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				C	ЗНОЛ.06-10	№ 11950				-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 K _{сч} =1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088912		- в диапазоне тока I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,0		1,3	2,3	1,7	2,0	2,8		
-	2,1	1,5	-	2,6	2,2										
-	2,1	1,5	-	2,6	2,2										
29 742080001213201	ПС 42 Ф. 42-59	ТТ	КТ=0,5S КТТ=50/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10	№ 5396	1000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,01I _{H1} ≤ I ₁ < 0,02I _{H1}	2,1	-	-	2,5	-	-
				B	-	-				-	-	-	-	-	-
				C	ТПОЛ-10	№ 5428				-	-	-	-	-	-
		ТН	КТ=0,5 K _{ТН} =10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	№ 11855			- в диапазоне тока 0,02I _{H1} ≤ I ₁ < 0,05I _{H1}	1,9	2,7	4,9	2,3	3,1	5,2
				B	ЗНОЛ.06-10	№ 11926				-	4,9	3,2	-	6,5	4,7
				C	ЗНОЛ.06-10	№ 11865				-	4,9	3,2	-	6,5	4,7
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 K _{сч} =1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088949		- в диапазоне тока 0,05I _{H1} ≤ I ₁ < 0,2I _{H1}	1,2		1,7	3,1	1,8	2,3	3,6		
-	3,0	2,1	-	3,9	3,0										
-	3,0	2,1	-	3,9	3,0										
30 742080001213102	ПС 42 Ф. 42-42	ТТ	КТ=0,5S КТТ=150/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10	№ 5242	3000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,2I _{H1} ≤ I ₁ < I _{H1}	1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
				B	-	-				-	2,1	1,5	-	2,7	2,2
				C	ТПОЛ-10	№ 5241				-	2,1	1,5	-	2,7	2,2
		ТН	КТ=0,5 K _{ТН} =10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	№ 11693			- в диапазоне тока I _{H1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{H1}	1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
				B	ЗНОЛ.06-10	№ 11864				-	2,1	1,5	-	2,7	2,2
				C	ЗНОЛ.06-10	№ 11950				-	2,1	1,5	-	2,7	2,2
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 K _{сч} =1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088920		-	2,1			1,5	-	2,6	2,2		
-	2,1	1,5	-	2,6	2,2										
-	2,1	1,5	-	2,6	2,2										

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31 742080001213202	ПС 42 Ф. 42-60	ТТ	КТ=0,5 КТГ=200/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10	№ 5586	4000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
				C	ТПОЛ-10	№ 5591				1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	№ 11855			- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				B	ЗНОЛ.06-10	№ 11926				1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
				C	ЗНОЛ.06-10	№ 11865				-	2,1	1,5	-	2,6	2,2
32 742080001213203	ПС 42 Ф. 42-61	ТТ	КТ=0,5S КТГ=100/5 № 1261-02	A	ТПОЛ-10	№ 6168	2000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,02I_{H1}$	2,1	-	-	2,5	-	-
				B	-	-				-	-	-	-	-	-
				C	ТПОЛ-10	№ 5167				1,9	2,7	4,9	2,3	3,1	5,2
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000:√3/100:√3 № 3344-04	A	ЗНОЛ.06-10	№ 11855			- в диапазоне тока $0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	-	4,9	3,2	-	6,5	4,7
				B	ЗНОЛ.06-10	№ 11926				1,2	1,7	3,1	1,8	2,3	3,6
				C	ЗНОЛ.06-10	№ 11865				-	3,0	2,1	-	3,9	3,0
33 742080010108250	ПС 21А Ф. 21А-50	ТТ	КТ=0,5 КТГ=100/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	№ 51009	7000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
				B	-	-				-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
				C	ТФЗМ-35А	№ 50909				1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65	№ 1358468			- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	-	2,6	1,8	-	3,1	2,4
				B	ЗНОМ-35-65	№ 1355294				1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
				C	ЗНОМ-35-65	№ 1358449				-	2,1	1,5	-	2,6	2,2
33 742080010108250	ПС 21А Ф. 21А-50	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 № 14555-02	A2R-3-AL-C25-T+		№ 01088911	7000	Энергия активная, W_p Энергия реактивная, W_Q Календарное время	- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,3	1,7	2,0	2,8
										-	2,1	1,5	-	2,6	2,2
										1,8	2,9	5,5	2,3	3,3	5,8
		ТТ	КТ=0,5 КТГ=100/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А	№ 51009			- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	-	4,7	2,9	-	5,3	3,6
				B	-	-				1,2	1,7	3,0	1,8	2,2	3,5
				C	ТФЗМ-35А	№ 50909				-	2,6	1,8	-	3,1	2,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
34 742050004105901	ПС 77 Ф. 77-205	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/5 № 32002-06	A	IMB 245	№ 1HSE8705844	440000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,02I_{H1}$	1,1	-	-	1,3	-	-
				B	IMB 245	№ 1HSE8705855			-	-	-	-	-	-	
				C	IMB 245	№ 1HSE8705851			- в диапазоне тока $0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,3
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 № 14626-95	A	НКФ-220-58	№ 1107785			-	2,3	1,6	-	3,1	2,4	
				B	НКФ-220-58	№ 38680			- в диапазоне тока $0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8
				C	НКФ-220-58	№ 38778			-	1,6	1,2	-	2,0	1,6	
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01070811	- в диапазоне тока $0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$			0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	
						-			1,3	1,0	-	1,5	1,2		
						- в диапазоне тока $I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$			0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	
						-			1,3	0,9	-	1,5	1,2		

Примечания:

- 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);
- Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры сети для ИК № 1, 2, 4-13, 15, 16, 18-28, 31, 33: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_n$; диапазон силы тока - $(0,05 \div 1,2)I_n$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi(\sin\phi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi_2(\sin\phi_2) - 0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - параметры сети для ИК № 3, 14, 17, 29, 30, 32, 34: диапазон напряжения - $(0,99 \div 1,01)U_n$; диапазон силы тока - $(0,01 \div 1,2)I_n$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi(\sin\phi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi_2(\sin\phi_2) - 0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от -45°C до $+50^\circ\text{C}$; счетчиков - от $+18^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$; ИВК - от $+15^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$;
 - магнитная индукция внешнего происхождения: для счетчиков, не более - $0,05$ мТл;
- Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН:
 - параметры сети для ИК № 1, 2, 4-13, 15, 16, 18-28, 31, 33: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{H1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,05 \div 1,2)I_{H1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети для ИК № 3, 14, 17, 29, 30, 32, 34: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{H1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{H1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi) - 0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от -30°C до $+40^\circ\text{C}$.
 - Для электросчетчиков:
 - параметры сети для ИК № 1, 2, 4-13, 15, 16, 18-28, 31, 33: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{H2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,05 \div 1,2)I_{H2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi_2(\sin\phi_2) - 0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети для ИК № 3, 14, 17, 29, 30, 32, 34: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{H2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{H2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\phi_2(\sin\phi_2) - 0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от 0°C до $+40^\circ\text{C}$;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - $0,5$ мТл.
 - 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 $+25^\circ\text{C}$;
- 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;
- 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 типа. Замена оформляется актом установленном на ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» 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 $T=50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b=12$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T=40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b=12$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T=30000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b=0,5$ ч;

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью подключения их к сети гарантированного питания ~ 220 В;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование электрического питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование внутренних каналов передачи данных (ИВКЭ - ИВК);
- резервирование внешних каналов передачи данных (ИВК – организации - участники ОРЭ).

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал событий УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче информации, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – по 4 графикам нагрузки с тридцатиминутными интервалами в типовом режиме составит 71 день; при отключении питания – 3 года;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 120 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- 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 (АИИС КУЭ) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-220-Б4	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФНД-220-1	12 шт.
Измерительный трансформатор тока ІМВ 245	12 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФНУ 220СТ	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-220Б-ІІІ	6 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-220Б-ІV	6 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФНУ 132СТ	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-110Б-І	4 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-110Б-ІV	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФНД-110М	14 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФН-110	3 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФМ-35-ІІ	2 шт.
Измерительный трансформатор тока ТФЗМ-35А	10 шт.
Измерительный трансформатор тока ТПОЛ-10	10 шт.
Измерительный трансформатор напряжения НКФ-220-58	24 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 245	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения СРВ 123	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОМ-35-65	9 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛ-35Б	3 шт.
Измерительный трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный А1R-4-AL-C29-T+	17 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный А2R-4-AL-C29-T+	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный А2R-3-AL-C25-T+	11 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД типа «RTU-325»	9 шт.
Сервер IBM X346	1 шт.
Рабочая станция оператора Compaq d310	2 шт.
GSM-модем Siemens TC-35 Terminal	10 шт.
Блок питания Siemens Logo!Power	10 шт.
Коммутатор локальной сети Comrex	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	1 шт.
Радиомодем MDS 1710C	11 шт.
Блок питания MDS	11 шт.
Специализированное программное обеспечение установленное на сервере (ПО) «Альфа Центр_SE», с дополнительными компонентами: Альфа Центр Администратор, АльфаЦентр Мониторинг, Альфа Центр Резерв	1 комплект
Компьютер, ПО «Альфа Центр Laptop», ПО «AlphaPlusR-E» и оптический преобразователь «AE1» для работы со счетчиками системы	2 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 25.01.2008 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с утвержденным документом «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа Альфа. Методика поверки», согласованной ГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»;
- средства поверки УСПД в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 году;
- оборудование для поверки ИВК в соответствии с методикой поверки ИВК «Альфа-Центр» (ДЯИМ.466453.006МП), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»;
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами «МИР РЧ-01»;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от -40...+50°C, цена деления 1 °C. 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) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «Прорыв-Комплект»,

Адрес: 142103, Московская область,

г. Жуковский, ул. Комсомольская,

д. 4, кв. 26

Генеральный директор



Крючков А.В.

Заявитель: ООО «Магнитогорская Энергетическая Компания»

Адрес: 455002, Челябинская область,

г. Магнитогорск, пр. Пушкина, 6а.

Заместитель директора по производству



Серебряков В. А.