

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
ГЦИ СИЗГУП «ВНИИМС»

В. П. Шубин

« 6 » Октября 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>41655-09</u>
---	---

Изготовлена ОАО «ОПТИМА» для коммерческого учета электрической энергии на ПС 330 кВ «Машук» по технической документации ОАО «ОПТИМА», г. Москва, заводской номер 16.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Областью применения данной АИИС КУЭ является коммерческий учёт электрической энергии на ПС 330 кВ «Машук», г. Пятигорск по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений, которая состоит из 35 измерительных каналов (далее - ИК), 2 измерительно-вычислительных комплексов электроустановки (далее - ИВКЭ).

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (один 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, 0,5 по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа АЛЬФА класса точности 0,2S по ГОСТ 30206 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035 (в части реактивной электроэнергии), установленных на ПС 330 кВ «Машук», указанные в таблице 1 (35 точек измерений).

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325, каналы сбора данных со счетчиков, коммуникационную аппаратуру, технические средства СОЕВ.

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 УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по внутренним основному и/или резервному каналам связи на верхний уровень системы (сервер БД), а так же отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. В качестве внутреннего основного канала связи используется выделенные оптоволоконные линии связи (ВОЛС) локальной вычислительной сети (ЛВС) стандарта Ethernet предприятия, а в качестве внутреннего резервного канала связи – используется сеть сотового оператора (терминал ТС 35 (GSM-модем). Информация с УСПД поступает по запросу в Пятигорские городские электрические сети по коммутируемому каналу связи (модем Zyxel).

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ, созданной на базе устройства синхронизации системного времени типа УССВ-35HVS включающего приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс, корректировка времени выполняется при расхождении времени более чем на ± 1 с. Сличение времени счетчиков типа АЛЬФА с временем УСПД выполняется не реже одного раза в 30 мин при сеансе связи УСПД со счетчиком, и корректировка времени осуществляется УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчиком более чем на ± 1 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.

Для защиты измерительной системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (пломбирование, физическая защита оборудования АИИС КУЭ (установка в специализированные запирающиеся шкафы), электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

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						
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 · Кгн · Ксч	Наименование измеряемой величины	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтенной 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
		АИИС КУЭ	№	АИИС КУЭ № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга	№ 16								
	ИВК	Сервер	№ 20481-00	Альфа-Центр	№2801								
	ИВКЭ	УСПД	№ 19495-03	RTU325-E1-512- M3-B8-Q-I2-G; RTU325-E-512- M11-Q-I2-G	№000643 №001494								

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	5	6	7	8			9	10	11	12	13	14	
1	ВЛ-330кВ ГЭС-2	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/1 № 30091-05	A	CT-SG	№ Т155-CT/016/	3300000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время									
				B	CT-SG	№ Т155-CT/017/											
				C	CT-SG	№ Т155-CT/018/											
ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =330000:√3/100:√3 № 30224-05	A	UFV 420	№ Т155- VT/003/K551													
		B	UFV 420	№ Т155- VT/002/K551													
		C	UFV 420	№ Т155- VT/001/K551													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101593													
2	ВЛ-330 кВ Прохладная-2	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =1000/1 № 30091-05	A	CT-SG	№ Т155-CT/013/	3300000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$	1,0	-	-	1,2	-	-		
				B	CT-SG	№ Т155-CT/014/				-	-	-	-	-	-		
				C	CT-SG	№ Т155-CT/015/				0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0		
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =330000:√3/100:√3 № 30224-05	A	UFV 420	№ Т155- VT/004/K551				- в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	-	2,1	1,5	-	2,8	2,1	
				B	UFV 420	№ Т155- VT/005/K551					0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4	
				C	UFV 420	№ Т155- VT/006/K551					-	1,3	1,0	-	1,7	1,4	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101596	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8		0,9	1,2					
						-	0,9	0,7	-		1,2	1,0					
						0,5	0,6	0,9	0,8		0,9	1,9					
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101575		- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	-	0,9	0,7	-	1,2	1,0					
3	ВЛ-110 кВ Мин-Воды-2	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H		№ 03/35078962	825000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время								
				B	SBL-0.8H		№ 03/35078962										
				C	SBL-0.8H		№ 03/35078962										
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1421											
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1428											
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1417											
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101575													

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14												
4	ВЛ-110 кВ Подкумок	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078948	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время																								
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078948																										
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078948																										
ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1421	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время																										
		B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1428																												
		C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1417																												
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101597																												
5	ВЛ-110 кВ Георгиевск	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078967	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$						1,0 - - 1,2 - -																	
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078967									- - - - - -																	
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078967									0,9 1,1 1,8 1,1 1,3 2,0																	
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1421									- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$						- 2,1 1,5 - 2,8 2,1											
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1428															0,6 0,8 1,3 0,8 1,0 1,4											
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1417															- 1,3 1,0 - 1,7 1,4											
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101589	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$						0,5 0,6 0,9 0,8 0,9 1,2																					
											- - 0,9 0,7 - 1,2 1,0																					
											- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$						0,5 0,6 0,9 0,8 0,9 1,9															
						- 0,9 0,7 - 1,2 1,0																										
6	ВЛ-110 кВ БГЭС	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078968	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время																								
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078968																										
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078968																										
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1421																										
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1428																										
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1417																										
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101582																												

Продолжение таблицы 1

1	2	3			4	5	6	7	8						9	10	11	12	13	14										
7	ОВ-110 кВ	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078957	2200000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время																						
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078957																								
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078957																								
		ТН	КТ=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1421																								
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1428																								
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1417																								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101594																											
8	ВЛ 110 кВ Залукокоже	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078961	2200000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$ - в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$ - 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 $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$						1,0	-	-	1,2	-	-										
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078961									-	-	-	-	-	-										
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078961									0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0										
		ТН	КТ=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570									-	2,1	1,5	-	2,8	2,1										
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356									0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4										
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512									-	1,3	1,0	-	1,7	1,4										
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101584										0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2										
															-	0,9	0,7	-	1,2	1,0										
															0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,9										
															-	0,9	0,7	-	1,2	1,0										
		9	АТ-1 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S Ктт=2000/1 №	A									SBL-0.8H	№ 03/35078949	2200000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время												
						B									SBL-0.8H	№ 03/35078949														
C	SBL-0.8H					№ 03/35078949																								
ТН	КТ=0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 № 24218-03			A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570																								
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356																								
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512																								
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101657																											

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8			9	10	11	12	13	14			
10	АТ-2 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =2000/1 №	А	SBL-0.8H	№ 03/35078949	2200000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время												
				В	SBL-0.8H	№ 03/35078949														
				С	SBL-0.8H	№ 03/35078949														
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570														
				В	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356														
				С	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512														
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101641																	
11	ВЛ-110 кВ Ессентуки	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	А	SBL-0.8H	№ 03/35078970	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока 0,01I _{н1} ≤ I ₁ < 0,02I _{н1}	1,0	-	-	1,2	-	-					
				В	SBL-0.8H	№ 03/35078970				-	-	-	-	-	-					
				С	SBL-0.8H	№ 03/35078970				0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0					
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	А	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570				-	2,1	1,5	-	2,8	2,1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356				0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4					
				С	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512				-	1,3	1,0	-	1,7	1,4					
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01003468	- в диапазоне тока 0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}				0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2					
										-	0,9	0,7	-	1,2	1,0					
										0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,9					
		12	ВЛ-110 кВ ГНС	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	А				SBL-0.8H	№ 03/35078966	825000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,9
						В				SBL-0.8H	№ 03/35078966				-	0,9	0,7	-	1,2	1,0
						С				SBL-0.8H	№ 03/35078966				-	0,9	0,7	-	1,2	1,0
ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03			А	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570														
				В	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356														
				С	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512														
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01003354																	

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14				
13	Т-3 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078956	825000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078956																		
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078956																		
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570																		
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356																		
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512																		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01003459																					
14	Т-2 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A	SBL-0.8H	№ 03/35078965	825000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$						1,0	-	-	1,2	-	-				
				B	SBL-0.8H	№ 03/35078965			- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$						-	-	-	-	-	-				
				C	SBL-0.8H	№ 03/35078965			- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$						0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0				
		ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570			- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$						-	2,1	1,5	-	2,8	2,1				
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356			- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$						0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4				
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512									-	1,3	1,0	-	1,7	1,4				
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01003083							0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2							
											-	0,9	0,7	-	1,2	1,0								
											0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,9								
											-	0,9	0,7	-	1,2	1,0								
		15	Т-1 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =750/1 №	A			SBL-0.8H	№ 03/35078964	825000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время												
						B			SBL-0.8H	№ 03/35078964														
C	SBL-0.8H					№ 03/35078964																		
ТН	КТ=0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 № 24218-03			A	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1570																		
				B	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1356																		
				C	НАМИ-110 УХЛ1	№ 1512																		
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01010225																					

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8						9	10	11	12	13	14
16	Л-301 ВЛ 35 кВ Железноводск	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/1 № 13158-04	A	ТВЭ-35	№ 1013	210000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время												
				B	ТВЭ-35	№ 1013														
				C	ТВЭ-35	№ 1013														
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491505														
				B	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491428														
				C	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491706														
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101580																
17	Л-302 ВЛ 35 кВ ПС Скачки	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/1 № 13158-04	A	ТВЭ-35	№ 1011	210000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время	- 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
				B	ТВЭ-35	№ 1011									-	4,4	2,6	-	4,5	2,7
				C	ТВЭ-35	№ 1011									1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491505									-	2,4	1,5	-	2,5	1,6
				B	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491428									0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
				C	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491706									-	1,8	1,2	-	2,0	1,4
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101590																
18	Л-304 ВЛ 35 кВ ППС-8	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/1 № 13158-04	A	ТВЭ-35	№ 1012	210000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время												
				B	ТВЭ-35	№ 1012														
				C	ТВЭ-35	№ 1012														
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491501														
				B	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491510														
				C	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491512														
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101591																

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	5	6	7	8			9	10	11	12	13	14																													
19	Л-306 ВЛ 35 кВ ПС Пятигорск	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =600/1 № 13158-04	А	ТВЭ-35	№ 1010	210000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																																					
				В	ТВЭ-35	№ 1010																																							
				С	ТВЭ-35	№ 1010																																							
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =35000:√3/100:√3 № 912-70	А	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491501																																							
				В	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491510																																							
				С	ЗНОМ-35-Б5-У1	№ 1491512																																							
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101579																																									
20	ТСН-3 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 7069-02	А	ТОЛ-10	№ 8204	6000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5																														
				В	-	-												-	4,4	2,6	-	4,5	2,7																						
				С	ТОЛ-10	№ 9781												-	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0																					
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 997												- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0																					
				В																											-	2,4	1,5	-	2,5	1,6									
				С																											-	1,8	1,2	-	2,0	1,4									
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101627																							- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3										
																																								-	1,8	1,2	-	2,0	1,4
21	ТСН-4 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 9143-01	А	ТЛК-10	№ 10077	6000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q Календарное время																																					
				В	-	-											НАМИ-10-95УХЛ2																							№ 991					
				С	ТЛК-10	№ 10084																																							
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	А																																									
				В																																									
				С																																									
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101650																																									

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8			9	10	11	12	13	14
22	Фидер 104	ТТ	КТ=0,2S КТГ=300/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03481	6000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время									
				В	-	-											
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03490											
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1020													
		В															
		С															
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101622													
23	Фидер 334	ТТ	КТ=0,2S КТГ=300/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03467	6000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$	1,1	-	-	1,3	-	-		
				В	-	-				-	-	-					
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03444				1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1020				-	2,3	1,6	-	3,0	2,2		
				В													
				С						- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101639	-	1,6	1,2	-	1,9	1,5								
				- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6							
				- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6							
-	1,3	0,9	-	1,5	1,2												
24	Фидер 335	ТТ	КТ=0,2S КТГ=600/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03475	12000	Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q Календарное время									
				В	-	-											
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03472											
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1020													
		В															
		С															
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101616													

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4		5	6	7	8			9	10	11	12	13	14
25	Резерв 1 (яч. 9)	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03498	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время									
				B	-	-											
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03493											
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1022											
				B													
				C													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101600	- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$	1,1	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-		
- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2	-	2,3	1,6	-	3,0	2,2					
26	Фидер 343 (яч. 10)	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03495	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время									
				B	-	-											
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03496											
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1022											
				B													
				C													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101661	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	-	1,6	1,2	1,5		
- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	-	1,3	1,0	-	1,5	1,2					
- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	-	1,3	0,9	-	1,5	1,2					
27	Фидер 333	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =100/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03604	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время									
				B	-	-											
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03603											
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1022											
				B													
				C													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+		№ 01101614	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5	-	4,4	2,6	-	4,5	2,7
- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0	-	2,4	1,5	-	2,5	1,6					
- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	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			
28	Фидер 338	ТТ	КТ=0,5S КТТ=200/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 04564	4000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{Н1} \leq I_1 < 0,02I_{Н1}$	1,8	-	-	1,9	-	-	- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,6	2,5	4,8	1,7	2,6	4,8	
				B	-	-				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-			
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 04563				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1022				1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0		- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0
				B						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
				C						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101664	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3	- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3							
				-	1,8	1,2	-	2,0	1,4		-	1,8	1,2	-	2,0	1,4							
				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-		-					
29	Фидер 340 (яч. 16)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03453	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{Н1} \leq I_1 < 0,02I_{Н1}$		1,1	-	-	1,3	-	-	- в диапазоне тока $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2
				B	-	-					-	-	-	-	-	-		-	-	-			
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03450					-	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1015				0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$		0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8
				B						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
				C						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101624	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1		1,6						
				-	1,3	1,0	-	1,5	1,2		-	1,3	1,0	-	1,5		1,2						
				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-					
30	ТСН-2 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03505	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$		1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5	- в диапазоне тока $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
				B	-	-					-	-	-	-	-	-		-	-	-			
				C	ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03507					-	-	-	-	-	-		-	-	-			
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1015				0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3	- в диапазоне тока $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$		0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
				B						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
				C						-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101625	-	1,8	1,2	-	2,0	1,4	-	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								
31	Фидер 331	ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =600/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03447	12000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время	- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$	1,1	-	-	1,3	-	-	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2							
				В	-	-				-	-	-																
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03476				-	-	-	-	-														
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1015			- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8
				В						-	-	-	-	-														
				С						-	-	-	-	-	-								-	-	-			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	А1R-4-AL-C29-T+	№ 01101651	- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$			0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	
									В	-	-	-	-	-														
									С	-	-	-	-	-								-	-	-	-			
		32	ТСН-1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 К _{ТТ} =300/5 № 32139-06	А			ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03512	6000	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	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0			
						В			-	-				-	-	-												
						С			ТОЛ-СЭЩ-10-22	№ 03531				-	-	-	-	-										
ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00			А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1021	- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,1	1,6	2,9			1,2	1,7	3,0	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3	- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
				В				-	-	-			-	-														
				С				-	-	-			-	-	-								-	-	-			
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02			А1R-4-AL-C29-T+	№ 01101625	- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,2	2,2	1,0			1,4	2,3	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3	- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3	
							В	-	-	-			-	-														
							С	-	-	-			-	-								-	-	-	-			
33	Фидер 187			ТТ	КТ=0,2S К _{ТТ} =600/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03506	12000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время			- в диапазоне тока $0,01I_{N1} \leq I_1 < 0,02I_{N1}$	1,1	-	-	1,3	-	-	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2			
						В	-	-						-	-	-												
						С	ТОЛ-СЭЩ-10-21	№ 03494						-	-	-	-	-										
		ТН	КТ=0,5 К _{ТН} =10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1021	- в диапазоне тока $0,02I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,0			1,3	2,1	1,2	1,5	2,2	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	- в диапазоне тока $0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2
				В				-			-	-	-	-														
				С				-			-	-	-	-	-								-	-	-			
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 № 14555-02	А1R-4-AL-C29-T+	№ 01101652	- в диапазоне тока $0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,7	0,9			1,4	0,9	1,1	1,6	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	- в диапазоне тока $I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	
							В	-			-	-	-	-														
							С	-			-	-	-	-								-	-	-	-			

Продолжение таблицы 1

1	2	3		4	5	6	7	8			9	10	11	12	13	14	
34	Фидер 329	ТТ	КТ=0,2S К _{тт} =600/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-21	12000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время										
				В	-												-
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-21												№ 03527
		ТН	КТ=0,5 К _{тн} =10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1021											
				В													
				С													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101646	- в диапазоне тока $0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,02I_{н1}$	1,1	-	-	1,3	-	-	-	-	-				
- в диапазоне тока $0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,0	1,3	2,1	1,2	1,5	2,2	-	2,3	1,6	-	3,0	2,2					
35	ФЛГ-10 (яч. 26)	ТТ	КТ=0,2S К _{тт} =300/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10-22	6000	Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q Календарное время										
				В	-												-
				С	ТОЛ-СЭЩ-10-22												№ 03534
		ТН	КТ=0,5 К _{тн} =10000/100 № 20186-00	А	НАМИ-10-95УХЛ2	№ 1021											
				В													
				С													
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 14555-02	A1R-4-AL-C29-T+	№ 01101663	- в диапазоне тока $0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8	-	1,6	1,2				
- в диапазоне тока $0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	-	1,3	1,0	-	1,5	1,2					
- в диапазоне тока $I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6	-	1,3	0,9	-	1,5	1,2					

Примечания:

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры питающей сети: напряжение - (220±4,4) В; частота - (50 ± 0,5) Гц;
 - параметры сети для ИК: диапазон напряжения - (0,99 ÷ 1,01)U_н; диапазон силы тока - (1,0 ÷ 1,2)I_н; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,15) Гц;
 - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков) - не более 0,05 мТл;
 - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от -40°С до +50°С; счетчиков - от +18°С до +25°С; УСПД и ИВК - от +15°С до +25°С;
 - относительная влажность воздуха - (70±5) %;
 - атмосферное давление - (100±4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети для ИК: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 (0,05) \div 1,2)I_{н1}$; 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 -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети для ИК: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 (0,01) - \text{для } \cos\varphi=1) \div 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,8 \div 1,0(0,6)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - $0,5$ мТл;
- температура окружающего воздуха – для ИК №№ 1-35 от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление - (100 ± 4) кПа.

5. 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;

6. 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 утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- В качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983 и ГОСТ 7746, определены средний срок службы и средняя наработка до отказа;
- Электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T=50000$ ч , среднее время восстановления работоспособности не более $t_b=10$ часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T=100000$ ч , среднее время восстановления работоспособности не более $t_b=2,5$ часов;

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью резервного источника питания ~220В;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

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;
- 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 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга.

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 2.

Таблица 2 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа СТ-SG	6 шт.
Измерительный трансформатор тока типа SBL-0.8H	39 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТВЭ-35	12 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТЛК-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-10	2 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-СЭЩ-10-22	16 шт.
Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ-СЭЩ-10-21	12 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа UFV 420	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-110 УХЛ1	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа ЗНОМ-35-Б5-У1	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ-10-95УХЛ2	6 шт.
Счетчик электроэнергии многофункциональный типа АЛЬФА AIR-4-AL-C29-T+	35 шт.
Устройство сбора и передачи данных RTU 325	2 шт.
АРМ оператора АИИС КУЭ	1 шт.
Источник бесперебойного питания ИБП PowerCom Smart King 2500 RM	1 шт.
Источник бесперебойного питания ИБП PowerCom Pro 700 RM	1 шт.
Устройство синхронизации единого времени УССВ-35HVS	2 шт.
Модем Zyxel U-336 E Plus EE	1 шт.
Модем Siemens TC-35	1 шт.
Коммутатор Ethernet SignaMax 10/100 BaseT/Tx с модулем расширения 100 BaseFx	1 шт.
Специализированное программное обеспечение «Альфа Центр»	1 комплект
Инженерный пульт на базе портативного компьютера, оптический преобразователь «АЕ1» для работы со счетчиками АльфаПлюс, ПО «конфигуратор счетчиков Альфа Плюс»	1 комплект
Руководство пользователя	1 экземпляр
Инструкция по эксплуатации	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга. Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

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 типа АЛЬФА в соответствии с методикой поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной 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;
- 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 °С. 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 электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) № 16 ПС 330кВ «Машук» филиал ОАО «ФСК ЕЭС России» - МЭС Юга утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ОАО «ОПТИМА»,
Адрес: 105082, г. Москва, Рубцовская
набережная, д.3, стр. 1,
тел.363-3653, факс 363-3656

Генеральный директор



В. К. Красин

Заявитель: Филиал ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Юга

Адрес: 357431, Ставропольский край,
г. Железноводск, пос. Иноземцево,
пер. Дарницкий, 2
Телефон: (879-3) 34-36-11 (приемная)
Факс: (879-3) 34-36-04; 36-99-18
E-mail: org@umes.kmv.ru

Главный инженер



Г.Н. Ковтун

Handwritten mark

Нач. СОУ филиал
Калакин А.И.