

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Донэнерго» (Новочеркасские МЭС)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37401-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлена ОАО «Донэнерго», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ООО «Донэнерго» (Новочеркасские МЭС) по проектной документации ООО «Ростовналадка», заводской номер 017.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ООО «Донэнерго» (Новочеркасские МЭС) (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение среднего значения активной и реактивной мощности на интервале времени усреднения 30 минут;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;

- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера энергоснабжающей организации к информационно-вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК) - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ, Меркурий 230ART класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (127 точек измерения).

2-й уровень (ИВКЭ) – устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа «КАПС-МИУС»

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, опросную ПЭВМ, сервер ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС), устройство синхронизации системного времени УСВ-1, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), сервер сбора данных ОАО «Донэнерго» и соответствующее программное обеспечение (ПО).

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

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, реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мгновенной мощности, вычисляется для 30 -минутных интервалов времени.

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

Счетчики на ПС «НЗПМ», «НГ-5», «НГ-2», «НГ-3», «НГ-1», «ГПТ-1», «НГ-4», «РП-1», «КС-3», «АС-2», «Ш-16», «Ш-40» передают информацию по промышленной локальной сети по интерфейсу RS-485 в УСПД (ИВКЭ). Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения в УСПД. С УСПД данные поступают на ИВК ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС) по каналам сотовой связи.

Счетчики «Меркурий 230 ART-03», входящие в состав АИИС КУЭ, передают информацию непосредственно на ИВК, передача данных осуществляется по каналам сотовой связи.

Сбор информации от УСПД и со счетчиков на подстанциях без ИВКЭ осуществляется по каналам сотовой связи опросной ПЭВМ ИВК. Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения, которое функционирует на опросной ПЭВМ ИВК.

Собранная при помощи опросной ПЭВМ информация поступает в базу данных Сервера ИВК, где осуществляется ее хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети

предприятия, а также дальнейшей ретрансляцией по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС КУЭ, с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время и работает по часовому поясу г. Москва. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК АИИС осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней.

На уровне ИВК ООО "Донэнергосбыт" (Новочеркасские МЭС) установлено устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приёмника УСВ-1. Настройка системного времени опросной машины ИВК ООО "Донэнергосбыт" (Новочеркасские МЭС) выполняется непосредственно от GPS-приёмника с помощью программного обеспечения входящего в его комплект поставки, не реже одного раза в сутки.

Корректировка времени на опросной ПЭВМ выполняется с помощью программного модуля входящего в комплект ПО устройства синхронизации времени «УСВ-1».

Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) на подстанциях осуществляется во время одного из сеансов связи от опросной ПЭВМ ИВК Новочеркасские МЭС. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля - компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (ИИК) синхронизируется со временем в УСПД не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД, и реализуется программным модулем заводского ПО в счетчике. Синхронизация времени счетчиков на удаленных ТП осуществляется непосредственно от опросной ПЭВМ. Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется ИВК АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и ИВК АИИС более чем на ± 1 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Перечень ИК, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием измеряемой величины, диспетчерские наименования присоединений (точки измерений), типы и метрологические характеристики средств измерений (далее - СИ) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень и состав ИК, входящих в АИИС КУЭ

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
ПС «НЗПМ»						
1	ф.Л 3	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 28291 Зав.№ 29055	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5с/1,0 Зав.№ 02059802	УСПД КАПС «Миус» 64-0-3-1Ц; Зав. № 0801	Активная реактивная
2	ф.Л 6	ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10001 Зав.№ 98890	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5с/1,0 Зав.№ 09032098		

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
3	ф.Л 10	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 23319 Зав.№ 22167	НТМИ-6-66УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9686	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032224		
4	ф.Л 12	ТПЛ-10-УЗ 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 55483 Зав.№ 40074	НТМИ-6-66УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9686	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032095		
5	ф. Л 15	ТПЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 29020 Зав.№ 28926	НТМИ-6-66УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9686	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032066		
6	ф. Л 20	ТПЛ-10 200/5 Зав.№ 14870 Зав.№ 26724	НТМИ-6-66УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9686	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032099		
7	ф.Л 21	ТПЛ-10-УЗ 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 269927 Зав.№ 29022	НТМИ-6-66УЗ 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 9686	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032199		
8	ф.Л 27	ТПЛ-10с-УЗ 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1788 Зав.№ 1783	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09031097		
9	ф.Л 28	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 29008 Зав.№ 55048	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032242		
10	ф.Л 29	ТПЛ-10с-УЗ 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1966 Зав.№ 1962	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09033214		
11	ф.Л 30	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 58871 Зав.№ 26712	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 283	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032076		
РУ-3 ПС «НЗПМ»						
12	ф.Л 4	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 18927 Зав.№ 20321	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1517	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 02059658	УСПД КАПС «Миус» 16-0-3-1Ц; Зав. № 6112	Активная реактивная

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
13	ф.Л 11	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 08884 Зав.№ 15906	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5152	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035110		
ПС «НГ-5»						
14	ф.Л 502	ТПЛ-10-1-У3 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7901 Зав.№ 8350	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6799	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034105	УСПД КАПС «Миус» 32-0-3-1Ц; Зав. № 3612	Активная реактивная
15	ф.Л 503	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 73240 Зав.№ 73259	НТМИ-6-У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1247	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034140		
16	ф.Л 505	ТВЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10416 Зав.№ 07422	НТМИ-6-У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1247	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034237		
17	ф.Л 507	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 73740 Зав.№ 73252	НТМИ-6-У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1247	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035098		
18	ф.Л 508	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3905 Зав.№ 4021	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6799	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034112		
19	ф.Л 509	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 76312 Зав.№ 1531	НТМИ-6-У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1247	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032235		
20	ф.Л 510	ТПЛ-10-1-У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3903 Зав.№ 3901	НТМИ-6-66У3 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6799	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 090342214		
ПС «НГ-2»						
21	ф.Л 511	ТОЛ-10УТ21 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 32972 Зав.№ 4495	НАМИТ-6-1 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1049	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035102	УСПД КАПС «Миус» 64-0-3-1Ц Зав. № 1001	Активная реактивная
22	ф.6 Л 512	ТОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 57491 Зав.№ 40957	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5353	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09033185		
ПС «НГ-3»						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
23	ф.Ввод №1- 6кВ	ТПЛ-10сУ3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1895 Зав.№ 1762	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 731	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035071	УСПД КАПС «Миус» 16-0-3-1Ц Зав. № 5212	Активная реактивная
24	ф.Ввод № 2 - 6кВ	ТПЛ-10сУ3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1759 Зав.№ 1751	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 731	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09031170		
ПС «НГ-1»						
25	ф.Ввод №1- 6кВ	ТПОЛ-10с 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 19273 Зав.№ 19279	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1435	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034017	УСПД КАПС «Миус» 64-0-3-1Ц Зав. № 1701	Активная реактивная
26	ф.Ввод № 2 - 6кВ	ТПЛ-10сУ3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 36127 Зав.№ 46253	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 623	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 02059701		
ПС «ГТП-1»						
27	ф. Л 19	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6653 Зав.№ 13569	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6783, 23108	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 12040344	УСПД КАПС «Миус» 16-0-3-1Ц; Зав. № 6212	Активная реактивная
28	ф. Л 22	ТПЛ-10сУ3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17430 Зав.№ 17403	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 22776, 3403	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 12040198		
ПС «КТБ»						
29	Ввод 6 кВ	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3256 Зав.№ 3259	НАМИТ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0323	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 12045162		
ПС «НГ-4»						
30	ф. Л 462	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 55254 Зав.№ 60794	НТМИ-10-66УЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3676	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034137	УСПД КАПС «Миус» 48-0-3-1Ц; Зав. № 1812	Активная реактивная
31	ф. Л 467	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 67467 Зав.№ 04459	НТМИ-10-66УЗ 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 85	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035197		
ПС «РП-1»						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
32	ф. Л 11	ТПЛ-10сУ3 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4039 Зав.№ 3946	НТМИ-10-У2 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0293	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035119	УСПД КАПС «Миус» 48-0-3-1Ц; Зав. № 5612	Активная реактивная
33	ф. Л 14	ТПЛ-10сУ3 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1670 Зав.№ 1585	НТМИ-10-У2 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0892	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032081		
ТП-1201						
34	ВЛ-10кВ ПС «АС-11» ф. 1109 отп. опора на ТП-1201	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 061802 Зав.№ 061716 Зав.№ 061806	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217250	-	Активная реактивная
ТП-222						
35	ВЛ-10кВ ПС «АС-11» ф. 1106 отп. опора № 1/3 на ТП-222	ТШ-0,66 У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 116502 Зав.№ 116619 Зав.№ 116597	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217717	-	Активная реактивная
ТП-221						
36	ВЛ-10кВ ПС «АС-11» ф. 1106 отп. опора № 1/11 на ТП-221	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050476 Зав.№ 050465 Зав.№ 050455	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217789	-	Активная реактивная
ТП-220						
37	ВЛ-10кВ ПС «АС-11» ф. 1106 отп. опора № 1/20 на ТП-220	ТШ-0,66 У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 116550 Зав.№ 116641 Зав.№ 116583	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217788	-	Активная реактивная
ПС «КС-3»						
38	ф. Л 17	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1935 Зав.№ 1937	НАМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0453	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034086	УСПД КАПС «Миус» 80-0-3-1Ц; Зав. № 7712	Активная реактивная
39	ф. Л 18	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 131 Зав.№ 078	НТМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1769	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034228		

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
40	ф. Л 21	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 28070 Зав.№ 28045	НАМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0453	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034149	УСПД КАПС «Миус» 80-0-3-1Ц; Зав. № 7712	Активная реактивная
41	ф. Л 23	ТПЛ-10У3 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4392 Зав.№ 8653	НАМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0453	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09033109		
42	ф. Л 25	ТПФМ-10У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1763 Зав.№ 17022	НАМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0453	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034186		
43	ф. Л 26	ТПЛ-10У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 17010 Зав.№ 17067	НТМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1769	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035088		
44	ф. Л 28	ТПЛ-10У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 5291 Зав.№ 1905	НТМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1769	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034090		
45	ф. Л 35	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 14858 Зав.№ 146735	НАМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0453	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035018		
46	ф. Л 48	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 58862 Зав.№ 58871	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2515	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035106		
47	ф. Л 52	ТПФМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 60087 Зав.№ 60145	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2515	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034125		
48	ф. Л 55	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 146751 Зав.№ 14005	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2515	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034013		
49	ф. Л 58	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 13872 Зав.№ 14830	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2515	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035173		

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
50	ф. Л 60	ТПОФ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 146496 Зав.№ 146750	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2515	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09033153	УСПД КАПС «Миус» 80-0-3-1Ц; Зав. № 7712	Активная реактивная
ПС «АС-2»						
51	ф. Л 201	GS-12 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 388430 Зав.№ 388432	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10600, 3559, 6713	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035174	УСПД КАПС «Миус» 32-0-3-1Ц; Зав. № 2612	Активная реактивная
52	ф. Л 202	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 22060 Зав.№ 22053	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7082, 7097, 22779	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034136		
53	ф. Л 204	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3944 Зав.№ 18270	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7082, 7097, 22779	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035199		
54	ф. Л 205	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 6699 Зав.№ 80040	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10600, 3559, 6713	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09035205		
55	ф. Л 206	ТПЛ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 3912 Зав.№ 0940	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 7082, 7097, 22779	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034226		
ТП-331						
56	ВЛ-6кВ ПС «АС-3» ф. 305 отп. опора на ТП-331	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 042761 Зав.№ 043074 Зав.№ 043212	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217771	—	Активная реактивная
ТП-351						
57	ВЛ-6кВ ПС «АС-3» ф. 305 отп. опора №21 на ТП-351	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 023393 Зав.№ 023351 Зав.№ 023359	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217546	—	Активная реактивная
ТП-352						
58	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 805 отп. опора на ТП-352	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 095737 Зав.№ 095769 Зав.№ 095748	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00227718	—	Активная реактивная
ТП-353						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
59	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 805 отп. опора на ТП-353	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 092060 Зав.№ 092513 Зав.№ 091843	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217310	-	Активная реактивная
ТП-354						
60	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 805 отп. опора на ТП-354	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 043670 Зав.№ 043588 Зав.№ 043599	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00226881	-	Активная реактивная
ТП-110						
61	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 704 отп. опора №2/27 на ТП-110	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 061745 Зав.№ 061747 Зав.№ 061808	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217326	-	Активная реактивная
ТП-139						
62	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1205 отп. опора №2/13 на ТП-139	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 114615 Зав.№ 114695 Зав.№ 114703	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206428	-	Активная реактивная
ТП-196						
63	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1205 отп. опора на ТП-196	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047748 Зав.№ 047748 Зав.№ 047746	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00205994	-	Активная реактивная
ТП-197						
64	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1205 отп. опора №1/2 на ТП-197	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 043920 Зав.№ 043711 Зав.№ 043894	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208878	-	Активная реактивная
ТП-199						
65	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1205 отп. опора №1/22 на ТП-199	T-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 020701 Зав.№ 020647 Зав.№ 020655	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206435	-	Активная реактивная
ТП-210						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
66	ВЛ-10кВ ПС «АС- 7» ф. 704 отп. опора № 31 на ТП-210	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050603 Зав.№ 050552 Зав.№ 050611	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208742	-	Активная реактивная
ТП-211						
67	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1205 отп. опора №2/6 на ТП-211	ТПШ-0,66У3 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 114090 Зав.№ 099140 Зав.№ 099133	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208741	-	Активная реактивная
ТП-212						
68	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 704 отп. опора №1/14а на ТП-212	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 083541 Зав.№ 083683 Зав.№ 083526	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206384	-	Активная реактивная
ТП-818						
69	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 704 отп. опора № 6 на ТП-818	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 114561 Зав.№ 114614 Зав.№ 114629	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217745	-	Активная реактивная
ТП-819						
70	ВЛ-10кВ ПС «АС-10» ф. 1003 отп. опора № 264 на ТП-819	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 056282 Зав.№ 051610 Зав.№ 051509	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217303	-	Активная реактивная
ТП-809						
71	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 3/14 на ТП-809	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 034320 Зав.№ 014234 Зав.№ 014387	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217202	-	Активная реактивная
ТП-805						
72	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 20 на ТП-805	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 809917 Зав.№ 114895 Зав.№ 114814	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208860	-	Активная реактивная
ТП-808						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
73	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 7/4 на ТП-808	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 069869 Зав.№ 069810 Зав.№ 068539	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217318	-	Активная реактивная
ТП-807						
74	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 35 на ТП-807	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050045 Зав.№ 055332 Зав.№ 055337	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208816	-	Активная реактивная
ТП-800						
75	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 23 на ТП-800	T-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 032204 Зав.№ 032234 Зав.№ 032180	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217343	-	Активная реактивная
ТП-802						
76	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 40 на ТП-802	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 022601 Зав.№ 022616 Зав.№ 022750	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208831	-	Активная реактивная
ТП-803						
77	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 1/17 на ТП-803	T-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050726 Зав.№ 050746 Зав.№ 050709	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217324	-	Активная реактивная
ТП-804						
78	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 1/26 на ТП-804	T-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 061050 Зав.№ 054949 Зав.№ 030439	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208767	-	Активная реактивная
ТП-806						
79	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 801 отп. опора № 17 на ТП-806	T-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 076183 Зав.№ 076195 Зав.№ 076179	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217735	-	Активная реактивная
ТП-134						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
80	ВЛ-10кВ ПС «АС-8» ф. 804 отп. опора № 34 на ТП-134	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 116535 Зав.№ 116588 Зав.№ 116697	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217646	-	Активная реактивная
ТП-813						
81	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 702 отп. опора №8/18А на ТП-813	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 116693 Зав.№ 116612 Зав.№ 116622	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217763	-	Активная реактивная
ТП-617						
82	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 105 отп. опора № 8/96 на ТП-617	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 063668 Зав.№ 068731 Зав.№ 069732	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217648	-	Активная реактивная
ТП-620						
83	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 105 отп. опора № 10/6 на ТП-620	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 085510 Зав.№ 085937 Зав.№ 085527	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217455	-	Активная реактивная
ТП-628						
84	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 105 отп. опора № 11/4 на ТП-628	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 086256 Зав.№ 085353 Зав.№ 085332	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217264	-	Активная реактивная
ТП-670						
85	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 105 отп. опора № 9/3 на ТП-670	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050623 Зав.№ 050635 Зав.№ 0506724	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217648	-	Активная реактивная
ТП-812						
86	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1207 отп. опора № 2/1 на ТП-812	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047287 Зав.№ 047288 Зав.№ 047316	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217323	-	Активная реактивная
ТП-810-Т1						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
87	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф. 1207 отп. опора № 2/15 на ТП-810-Т1	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 038277 Зав.№ 038340 Зав.№ 038329	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217327	-	Активная реактивная
ТП-820						
88	ВЛ-10кВ ПС «Р-4» ф. 414 отп. опора № 2/15 на ТП-820	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 038305 Зав.№ 038328 Зав.№ 038315	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217111	-	Активная реактивная
ТП-814						
89	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 704 отп. опора № 7 на ТП-814	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047364 Зав.№ 047320 Зав.№ 047300	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208868	-	Активная реактивная
ТП-612						
90	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 107 отп. опора №413 на ТП-612	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047220 Зав.№ 047366 Зав.№ 047822	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206235	-	Активная реактивная
ТП-621						
91	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 107 отп. опора №114 на ТП-621	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 057112 Зав.№ 057069 Зав.№ 051830	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00227724	-	Активная реактивная
ТП-1092						
92	ВЛ-10кВ ПС «АС-1» ф. 107 отп. опора № 126 на ТП-1092	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 025360 Зав.№ 034391 Зав.№ 014211	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206002	-	Активная реактивная
ТП-815						
93	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 806 отп. опора № 2/15 на ТП-815	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 067222 Зав.№ 111337 Зав.№ 114620	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217739	-	Активная реактивная
ТП-816						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
94	ВЛ-6кВ ПС «АС-8» ф. 806 отп. опора № 1/14 на ТП-816	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 060596 Зав.№ 060586 Зав.№ 087650	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217319	-	Активная реактивная
ТП-128						
95	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 706 отп. опора № 31/9 на ТП-128	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 091828 Зав.№ 092027 Зав.№ 091799	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206412	-	Активная реактивная
ТП-127						
96	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 706 отп. опора № 6/9 на ТП-127	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 095766 Зав.№ 095750 Зав.№ 095794	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206306	-	Активная реактивная
ТП-811						
97	ВЛ-10кВ ПС «АС-12» ф.1212 отп. опора № 54/1 на ТП-811	ТПШ-0,66У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 114611 Зав.№ 116790 Зав.№ 114588	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00226972	-	Активная реактивная
ТП-194						
98	ВЛ-10кВ ПС «АС-7» ф. 704 отп. опора № 2/9 на ТП-194	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 068825 Зав.№ 068803 Зав.№ 068925	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00206265	-	Активная реактивная
ПС «Ш-16»						
99	ф. Л «ДГАУ» №1	ТЛК-10-5У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 00663 Зав.№ 00638	НАМИ-10-95 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 804	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 07030011	УСПД КАПС «Миус» 48-0-3-1Ц; Зав. № 0912	Активная реактивная
100	ф. Л «ДГАУ» №2	ТЛК-10-5У3 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 19174 Зав.№ 19152	НАМИ-10-95 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 810	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 07030046		
ПС «Ш-39»						
101	ф. Л «ДГАУ»	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2081 Зав.№ 234875	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4199	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 12046156		Активная реактивная
ТП-750						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
102	ВЛ-10кВ ПС «Ш-42» ф. «Родина» отп. опора на ТП-750	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 091894 Зав.№ 092522 Зав.№ 090780	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217750	-	Активная реактивная
ТП-766						
103	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-766	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 056933 Зав.№ 061883 Зав.№ 060162	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217558	-	Активная реактивная
ТП-725						
104	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-725	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 032088 Зав.№ 032086 Зав.№ 032094	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217337	-	Активная реактивная
ТП-064						
105	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-064	T-0,66 100/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 055702 Зав.№ 065672 Зав.№ 055945	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217249	-	Активная реактивная
ТП-067 СКЖД						
106	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-067	ТПЛ-10сУЗ 30/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1996 Зав.№ 1994	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1632	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00230247	-	Активная реактивная
ТП-762						
107	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-762	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 085909 Зав.№ 085906 Зав.№ 085904	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208769	-	Активная реактивная
ТП-796						
108	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД» отп. опора на ТП-796	T-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 111409 Зав.№ 115120 Зав.№ 111408	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217107	-	Активная реактивная
ТП-705						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
109	ВЛ-10кВ ПС «Ш-39» ф. «СХТ» отп. опора № 6 на КТП-705	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050468 Зав.№ 050455 Зав.№ 050478	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217270	-	Активная реактивная
ТП-706						
110	ВЛ-10кВ ПС «Ш-39» ф. «СХТ» отп. опора № 1 на КТП-706	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 021533 Зав.№ 021650 Зав.№ 021534	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217308	-	Активная реактивная
ТП-707						
111	ВЛ-10кВ ПС «Ш-39» ф. «СХТ» отп. опора № 16 на КТП-707	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047340 Зав.№ 047307 Зав.№ 047226	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217604	-	Активная реактивная
ТП-708						
112	ВЛ-10кВ ПС «Ш-39» ф. «СХТ» отп. опора № 8 на КТП-708	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 050009 Зав.№ 055424 Зав.№ 050005	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217269	-	Активная реактивная
ПП «Поселок» Л «Ш-41»						
113	ПП «Поселок»	ТПЛМ -10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 74537 Зав.№ 41837	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1213	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 12045141	-	Активная реактивная
ПС «Ш-40»						
114	ф. Л 9	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 45253 Зав.№ 46323	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 1492	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09034178	УСПД КАПС «Миус» 48-0-3-1Ц; Зав. № 1512	Активная реактивная
115	ф. Л 24	ТПОЛ -10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 12548 Зав.№ 14970	НАМИ-10-95 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 4945	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 09032063		
ТП-741						
116	ВЛ-10кВ ПС «Ш-42» ф. «Родина» отп. опора на ТП-741	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 126513 Зав.№ 111369 Зав.№ 115622	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217277	-	Активная реактивная
ТП-067						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
117	КЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СКЖД-2» ТП-067	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 080347 Зав.№ 080376 Зав.№ 080437	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208867	-	Активная реактивная
ТП-521						
118	ВЛ-6кВ ПС «Ш-40» ф. «Заплавская» отп. опора на ТП-521	T-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 058721 Зав.№ 068629 Зав.№ 068738	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217330	-	Активная реактивная
ТП-522						
119	ВЛ-6кВ ПС «Ш-40» ф. «Заплавская» отп. опора на ТП-522	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 055461 Зав.№ 050013 Зав.№ 050010	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217266	-	Активная реактивная
ТП-467						
120	ВЛ-10кВ ПС «Ш-39» ф. «Красюковка» - ТП-467	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 042780 Зав.№ 042753 Зав.№ 047340	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00216966	-	Активная реактивная
ТП-702						
121	ВЛ 10кВ ПС «Ш-39» ф. «ДГАУ» отп. оп. № 31 на ТП-702	ТОЛ -10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 10046 Зав.№ 10054	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 0048	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00230325	-	Активная реактивная
ТП-7002						
122	ВЛ-10кВ ПС «Ш-16» ф. «СХТ» отп. опора на ТП-7002	T-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 069309 Зав.№ 069303 Зав.№ 069307	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208779	-	Активная реактивная
ТП-810 Т-2						
123	ВЛ-10кВ ПС «А-12» ф. 1207 отп. опора № 2/15 на ТП-810 Т-2	T-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 069313 Зав.№ 069316 Зав.№ 069310	—	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00208822	-	Активная реактивная
РП-1 Ввод-1						

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро- энергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
124	КЛ-0,4Кв ПС «НГ-7» РП-110кВ- РУ-0,4кВ В-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 060494 Зав.№ 060457 Зав.№ 060475		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 03044047	-	Активная реактивная
РП-1 Ввод-2						
125	КЛ-0,4Кв ПС «НГ-7» РП-110кВ- РУ-0,4кВ В-2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 065391 Зав.№ 060458 Зав.№ 065359		СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 112020005	-	Активная реактивная
ОРТПЦ «Ввод-1»						
126	ВЛ-6Кв ПС «АС-11» ф.«Радиострой» ОРТПЦ В-1	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 024418 Зав.№ 024346 Зав.№ 024313	-	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217744	-	Активная реактивная
ОРТПЦ «Ввод-2»						
127	ВЛ-6Кв ПС «АС-11» ф.«Радиострой» ОРТПЦ В-2	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№ 047791 Зав.№ 047206 Зав.№ 047724	-	Меркурий 230 ART PCIGN Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 00217754	-	Активная реактивная

Примечания:

Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипное 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:

-ИИК:

- электросчётчика СЭТ-4ТМ (параметры надежности Т = 90000 час тв = 24 часа);
- электросчётчика Меркурий 230 ART (параметры надежности Т = 70000 час тв = 24 часа);

- ИВКЭ:

- УСПД (параметры надежности Т_о = 40000 час тв = 24 час);

- ИВК:

- сервер (параметры надежности К_г = 0,99 тв = 1 час);

Надежность системных решений:

- резервирование питания:

- УСПД с помощью ИБП из комплекта поставки;

- резервирование информации:

- наличие резервных баз данных;

- диагностика:

- в журналах событий фиксируются факты:
 - журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в УСПД;
- мониторинг состояния АИИС:
 - удаленный доступ:
 - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
 - визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - ИИК:
 - электросчётчика;
 - вторичных цепей:
 - испытательных коробок;
 - ИВКЭ:
 - УСПД;
 - ИВК:
 - сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
 - информации:
 - использование электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений;
 - при параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер;
 - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии (функция автоматическая);
- приращение реактивной электроэнергии (функция автоматическая);
- время и интервалы времени (функция автоматическая);
- среднеинтервальная активная и реактивная мощности (функция автоматическая).

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматическая);
- УСПД (функция автоматическая);
- ИВК (функция автоматическая).

Возможность сбора информации:

- результатов измерения (функция автоматическая);

- состояния средств измерения (функция автоматическая).

Цикличность:

- измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматическая);
- сбора:
 - 1 раз в сутки (функция автоматическая).

Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные и энергоснабжающую организации:

- о результатах измерения;
- о состоянии средств измерений.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая):

- для СЭТ-4ТМ на глубину не менее 110 суток;
- для Меркурий 230 ART на глубину не менее 85 суток;

- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее и электропотребление за месяц по каждому каналу – 6 месяцев, сохранение информации при отключении питания - 5 лет (функция автоматическая);

- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).

Синхронизация времени производится от сервера Новочеркасские МЭС при помощи устройства синхронизации времени УСВ-1 во время одного из сеансов связи (функция автоматическая):

- корректировка времени в момент синхронизации осуществляется сервером АИИС КУЭ автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера АИИС КУЭ более чем на ± 1 с.
- разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более ± 5 с.

**Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИК
в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов**

Таблица 2

Номера каналов	Активная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. cosφ/sinφ	δ ₂ %P, [%] для диапазона W _{P2%} ≤ W _{Pнзм} < W _{P5} %	δ ₅ %P, [%] для диапазона W _{P5} % ≤ W _{Pнзм} < W _{P20} %	δ ₂₀ %P, [%] для диапазона W _{P20} % ≤ W _{Pнзм} < W _{P100} %	δ ₁₀₀ %P, [%] для диапазона W _{P100} % ≤ W _{Pнзм} < W _{P120} %
1÷127	0,5	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	2,2	1,7	1,6
				0,87/0,5	Не нормируется	2,8	1,9	1,7
				0,8/0,6	Не нормируется	3,2	2,1	1,9
				0,6/0,8	Не нормируется	4,7	2,8	2,4
				0,5/0,87	Не нормируется	5,7	3,3	2,7
Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. sinφ/cosφ	δ ₂ %Q, [%] для диапазона W _{Q2%} ≤ W _{Qнзм} < W _{Q5} %	δ ₅ %Q, [%] для диапазона W _{Q5} % ≤ W _{Qнзм} < W _{Q20} %	δ ₂₀ %Q, [%] для диапазона W _{Q20} % ≤ W _{Qнзм} < W _{Q100} %	δ ₁₀₀ %Q, [%] для диапазона W _{Q100} % ≤ W _{Qнзм} < W _{Q120} %
1÷127	0,5	0,5	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	2,9	2,0	1,9
				0,87/0,5	Не нормируется	3,4	2,3	2,1
				0,8/0,6	Не нормируется	3,8	2,4	2,1
				0,6/0,8	Не нормируется	5,1	3,0	2,5
				0,5/0,87	Не нормируется	6,2	3,5	2,8

Примечания:

1. В таблице 2 приняты следующие обозначения:

W_{P2%} (W_{Q2%}) - значение активной (реактивной) электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка),

W_{P5%} (W_{Q5%}) - значение электроэнергии при 5 %-ной нагрузке,

W_{P20%} (W_{Q20%}) - значение электроэнергии при 20 %-ной нагрузке,

W_{P100%} (W_{Q100%}) - значение электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка)

W_{P120%} (W_{Q120%}) - значение электроэнергии при 120%-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая). В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

2. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) U_{ном}; ток (1 ÷ 1,2) I_{ном}, cosφ = 0,9 инд.;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

3. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) U_{ном}; ток (0,02 ÷ 1,2) I_{ном};

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 15 до + 50 °С, для счетчиков от +10 до + 30 °С; для ИВК от + 10 до +35 °С; для УСПД от +10 до +35 °С;

4. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС)

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определена в проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и комплектующие элементы.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС)», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в феврале 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты::

- измерительные трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
 - измерительных трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.087РЭ1;
 - счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки, изложенной в приложении к ИЛГШ.411152.142РЭ
 - счетчики электрической энергии Меркурий-230АТ – по методике поверки АВЛГ.411152.124РЭ;
 - комплекс аппаратно-программных средств «КАПС-МИУС» – по методике поверки КЕЮЦ.421452.001ПМ;
 - устройство синхронизации времени УСВ-1 – по методике поверки ВЛСТ 221.00.000МП.
- 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 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

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

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

ГОСТ 34.601-90. «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Донэнергосбыт» (Новочеркасские МЭС) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ОАО «Донэнерго», адрес: 344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 162

Тел. (863) 237-04-59, факс (863) 237-04-44

Главный инженер ОАО «Донэнерго»



Д.А. Мещеряков