

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «ПС-110/35/6 кВ № 222»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности «ПС-110/35/6 кВ № 222» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами «ПС-110/35/6 кВ № 222», сбора, обработки, хранения полученной информации.

### Описание средства измерений

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 электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- 1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерений (ИИК):
  - трансформаторы тока (ТТ);
  - трансформаторы напряжения (ТН);
  - счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные «Альфа А1800»;
  - вторичные измерительные цепи.
- 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ):
  - контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50;
  - средства передачи данных на вышестоящий уровень системы (каналообразующая аппаратура).
- 3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс системы (ИВК):
  - устройство синхронизации времени типа УСВ-1;
  - центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ОАО «Петродворцовая электросеть»;
  - сервер БД;
  - ПО «ПИРАМИДА 2000».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям

связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа «Альфа А1800».

Измерение активной мощности (Р) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$ .

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на входы контроллера сетевого индустриального СИКОН С50 (далее контроллер). Контроллер осуществляет сбор, обработку, хранение, отображение и передачу полученной информации на верхний уровень системы (уровень ИВК) по основному (ADSL-линии) или резервному (коммутируемая линия стандарта GSM при помощи GSM-модема) каналам связи.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется с сервера баз данных (БД) ЦСОД ОАО «Петродворцовая электросеть» по основному (коммутируемая телефонная линия общего пользования при помощи модема) или резервному (коммутируемая линия стандарта GSM при помощи GSM-модема) каналам связи.

Коррекция часов счетчиков электрической энергии и часов контроллера производится от часов сервера БД ОАО «Петродворцовая электросеть». Коррекция часов сервера БД обеспечивается с помощью устройства синхронизации времени типа УСВ-1 с коррекцией времени по сигналам системы GPS. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД АИС КУЭ. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков) не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	6	7		
1	2	3	4	5	6	7		
1	ОРУ-110 кВ ввод Т1	TG-145N; 500/5; КТ 0,2S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30489-05; зав. № 03639 зав. № 03638 зав. № 03637	НАМИ-110 УХЛ1; 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ ; КТ 0,2, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 24218-08; зав. № 1489 зав. № 1395 зав. № 1420	Альфа А1800, А1802RAL-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Уном = 3x57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,2S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 0,5, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 200 290	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12259; каналообразующая аппаратура	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
2	ОРУ-110 кВ ввод Т2	TG-145N; 500/5; КТ 0,2S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30489-05; зав. № 03640 зав. № 03641 зав. № 03642	НАМИ-110 УХЛ1; 110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ ; КТ 0,2, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 24218-08; зав. № 1394 зав. № 1373 зав. № 1432	Альфа А1800, A1802RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,2S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 0,5, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 200 291		
3	РУ-35 кВ яч. № 1	GI-36; 1000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28402-09 зав. № 06/30345618 зав. № 06/30345617 зав. № 06/30345619	GE-36; 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ ; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 28404-09; зав. № 30792802 зав. № 30792807 зав. № 30792803	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06, зав. № 01 200 523		
4	РУ-35 кВ яч. № 2	GI-36; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28402-09; зав. № 06/30345631 зав. № 06/30345627 зав. № 06/30345628	GE-36; 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 28404-09; зав. № 30792802 зав. № 30792807 зав. № 30792803	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 200 524		
5	РУ-35 кВ яч. № 7	GI-36; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28402-09; зав. № 06/30345624 зав. № 06/30345620 зав. № 06/30345621	GE-36; 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 28404-09; зав. № 30314105 зав. № 30345396 зав. № 30345397	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав. № 01 200 526		
6	РУ-35 кВ яч. № 8	GI-36; 1000/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28402-09; зав. № 07/30410690 зав. № 07/30410689 зав. № 07/30410688	GE-36; 35000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001, Госреестр СИ № 28404-09; зав. № 30314105 зав. № 30345396 зав. № 30345397	Альфа А1800, A1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 200 525		

Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906

Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
7	РУ-6 кВ яч. № 104	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10093 зав. № 10109 зав. № 10097	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2212	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 746		
8	РУ-6 кВ яч. № 105	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10110 зав. № 10111 зав. № 10103	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2212	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 749		
9	РУ-6 кВ яч. № 106	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10104 зав. № 10090 зав. № 10096	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2212	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 735		
10	РУ-6 кВ яч. № 107	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10101 зав. № 10102 зав. № 10099	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2212	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 747		
11	РУ-6 кВ яч. № 204	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10107 зав. № 10105 зав. № 10108	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2210	Альфа А1800 A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 750		

Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура сервера БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906

Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
12	РУ-6 кВ яч. № 205	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10106 зав. № 10089 зав. № 10100	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2210	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 751		
13	РУ-6 кВ яч. № 206	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10095 зав. № 10092 зав. № 10088	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2210	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 752		
14	РУ-6 кВ яч. № 207	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10098 зав. № 10094 зав. № 10091	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 2210	Альфа А1800, A1805RALX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 180 753		
15	РУ-6 кВ яч. № 302	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10806 зав. № 10761 зав. № 10793	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 774		
16	РУ-6 кВ яч. № 303	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10854 зав. № 10802 зав. № 10753	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 777		

Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура

Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546;  
сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
17	РУ-6 кВ яч. № 304	ТЛО-10; 1000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 12898 зав. № 12899 зав. № 10112	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 734	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
18	РУ-6 кВ яч. № 306	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10735 зав. № 10808 зав. № 10748	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001 Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800 A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 753	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
19	РУ-6 кВ яч. № 307	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10738 зав. № 10788 зав. № 10768	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800 A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 767	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
20	РУ-6 кВ яч. № 308	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10771 зав. № 10790 зав. № 10736	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06 зав. № 01 163 760	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
21	РУ-6 кВ яч. № 309	ТЛП-10; 3000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30709-08; зав. № 10864 зав. № 10868 зав. № 10877	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 731	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
22	РУ-6 кВ яч. № 310	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10774 зав. № 10843 зав. № 10764	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 766		
23	РУ-6 кВ яч. № 311	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10827 зав. № 10855 зав. № 10852	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 754		
24	РУ-6 кВ яч. № 313	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10822 зав. № 10821 зав. № 10835	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 761		
25	РУ-6 кВ яч. № 314	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10851 зав. № 10803 зав. № 10837	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1150	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 778		
26	РУ-6 кВ яч. № 402	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10754 зав. № 10733 зав. № 10794	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 763		

Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906

Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 01 163 766

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
27	РУ-6 кВ яч. № 403	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10834 зав. № 10845 зав. № 10826	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800 A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 732	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
28	РУ-6 кВ яч. № 404	ТЛО-10; 1000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 12900 зав. № 3492 зав. № 3487	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 751	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
29	РУ-6 кВ яч. № 406	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10731 зав. № 10848 зав. № 10816	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 737	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
30	РУ-6 кВ яч. № 407	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10863 зав. № 10842 зав. № 10844	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 775	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
31	РУ-6 кВ яч. № 408	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10862 зав. № 10857 зав. № 10858	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 765	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
32	РУ-6 кВ яч. № 409	ТЛП-10; 3000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30709-08; зав. № 10878 зав. № 10873 зав. № 10883	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 776	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
33	РУ-6 кВ яч. № 410	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10832 зав. № 10811 зав. № 10836	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 768	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
34	РУ-6 кВ яч. № 411	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10847 зав. № 10817 зав. № 10841	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 772	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
35	РУ-6 кВ яч. № 413	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10800 зав. № 10833 зав. № 10849	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 741	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
36	РУ-6 кВ яч. № 414	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10824 зав. № 10830 зав. № 10823	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1149	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 742	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
37	РУ-6 кВ яч. № 503	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10860 зав. № 10769 зав. № 10762	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 758	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
38	РУ-6 кВ яч. № 504	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10828 зав. № 10810 зав. № 10742	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 743	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
39	РУ-6 кВ яч. № 505	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10782 зав. № 10783 зав. № 10798	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 773	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
40	РУ-6 кВ яч. № 507	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10775 зав. № 10812 зав. № 10743	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 739	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
41	РУ-6 кВ яч. № 508	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10767 зав. № 10778 зав. № 10770	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 769	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
42	РУ-6 кВ яч. № 509	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10756 зав. № 10777 зав. № 10755	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 750		
43	РУ-6 кВ яч. № 510	ТЛП-10; 3000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30709-08; зав. № 10885 зав. № 10881 зав. № 10879	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 759		
44	РУ-6 кВ яч. № 511	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10776 зав. № 10740 зав. № 10734	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 744		
45	РУ-6 кВ яч. № 512	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10807 зав. № 10728 зав. № 10801	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 745		
46	РУ-6 кВ яч. № 513	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10846 зав. № 10831 зав. № 10796	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 730		

Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906

Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 01 163 750; каналообразующая аппаратура

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
47	РУ-6 кВ яч. № 514	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10797 зав. № 10737 зав. № 10789	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 729	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
48	РУ-6 кВ яч. № 515	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10799 зав. № 10747 зав. № 10746	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1151	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 752	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
49	РУ-6 кВ яч. № 603	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10732 зав. № 10779 зав. № 10813	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 749	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
50	РУ-6 кВ яч. № 604	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10751 зав. № 10781 зав. № 10804	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 762	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
51	РУ-6 кВ яч. № 606	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 12592 зав. № 10745 зав. № 10766	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 736	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
52	РУ-6 кВ яч. № 607	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10850 зав. № 10861 зав. № 10805	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100 КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 738	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
53	РУ-6 кВ яч. № 608	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10859 зав. № 10814 зав. № 10757	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 746	Устройство синхронизации времени УСВ-1, Госреестр СИ № 28716-05, зав. № 1546; сервер БД; ПО «ПИРАМИДА 2000», Госреестр СИ № 21906	
54	РУ-6 кВ яч. № 609	ТЛП-10; 3000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 30709-08; зав. № 10872 зав. № 10884 зав. № 10870	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 747	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
55	РУ-6 кВ яч. № 610	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10727 зав. № 10840 зав. № 10791	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 755	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	
56	РУ-6 кВ яч. № 611	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10765 зав. № 10752 зав. № 10758	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 756	Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С50, Госреестр СИ № 28523-05, зав. № 12.259; каналообразующая аппаратура	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
57	РУ-6 кВ яч. № 612	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10749 зав. № 10792 зав. № 10784	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 770		
58	РУ-6 кВ яч. № 613	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10819 зав. № 10780 зав. № 10773	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 771		
59	РУ-6 кВ яч. № 614	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10730 зав. № 10759 зав. № 10726	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 757		
60	РУ-6 кВ яч. № 615	ТЛО-10; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 25433-08; зав. № 10760 зав. № 10750 зав. № 10786	НАМИТ-10-2 УХЛ2; 6000/100; КТ 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 1148	Альфа А1800, A1805RLX-P4GB-DW-4; Ином (Imакс) = 5 (10) А; Uном = 3х57,7/100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01 163 733		

Примечание – Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Допускается замена контроллера СИКОН С50, устройства синхронизации времени УСВ-1 на однотипные, утвержденных типов. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

### Программное обеспечение

ПО «ПИРАМИДА 2000» предназначено для сбора, обработки, хранения и передачи информации об энергопотреблении, а так же ее отображении, распечатки с помощью принтера и передачи в установленных форматах.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3.0	E55712D0-B1B21906-5D63DA94-9114DAE4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3.0	B1959FF7-0BE1EB17-C83F7B0F-6D4A132F	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3.0	D79874D1-0FC2B156-A0FDC27E-1CA480AC	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3.0	52E28D7B-608799BB-3CCEA41B-548D2C83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3.0	6F557F88-5B737261-328CD778-05BD1BA7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3.0	48E73A92-83D1E664-94521F63-D00B0D9F	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3.0	C391D642-71ACF405-5BB2A4D3-FE1F8F48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramida.dll	3.0	ECF53293-5CA1A3FD-3215049A-F1FD979F	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3.0	530D9B01-26F7CDC2-3ECD814C-4EB7CA09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3.0	1EA5429B-261FB0E2-884F5B35-6A1D1E75	MD5

ПО «ПИРАМИДА 2000» аттестовано на соответствие нормативной документации на программное обеспечение, свидетельство об аттестации программного обеспечения «ПИРАМИДА 2000» № АПО-209-15 от 26 октября 2011 г., выданное ФГУП «ВНИИМС». ПО имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Количество ИК коммерческого учета	60
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110 (ИК 1, 2); 35 (ИК 3 – 6); 6 (ИК 7 – 60)
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	500 (ИК 1, 2); 600 (ИК 4, 5, 7 – 16, 18 – 20, 22 – 27, 29 – 31, 33 – 42, 44 – 53, 55 – 60); 1000 (ИК 3, 6, 17, 28); 3000 (ИК 21, 32, 43, 54)
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \phi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы: – трансформаторов тока, трансформаторов напряжения, счетчиков, °С	от 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ «ПС-110/35/6 кВ № 222» приведены в табл. 4.

Таблица 4

Номер ИК	Значение $\cos \phi$	$1 \% I_{\text{ном}} \leq I < 5 \% I_{\text{ном}}$	$5 \% I_{\text{ном}} \leq I < 20 \% I_{\text{ном}}$	$20 \% I_{\text{ном}} \leq I < 100 \% I_{\text{ном}}$	$100 \% I_{\text{ном}} \leq I \leq 120 \% I_{\text{ном}}$
1	2	3	4	5	6
Активная энергия					
1, 2	1,0	±1,1	±0,8	±0,7	±0,7

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3 – 6	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
7 – 60		±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
1, 2	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
3 – 6		±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
7 – 60		±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
1, 2	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
3 – 6		±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
7 – 60		±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
Реактивная энергия					
1, 2	0,8	±2,4	±2,0	±1,8	±1,8
3 – 6		±5,4	±4,1	±3,6	±3,6
7 – 60		±5,5	±4,2	±3,7	±3,7
1, 2	0,5	±2,0	±1,8	±1,6	±1,6
3 – 6		±4,1	±3,5	±3,2	±3,2
7 – 60		±4,1	±3,6	±3,3	±3,3

Примечание – В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработка на отказ не менее  $T = 120000$  ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа 400000 часов;
- трансформатор напряжения – средняя наработка до отказа 400000 часов;
- контроллер СИКОН С50 – средняя наработка до отказа 100000 часов;
- устройство синхронизации времени УСВ-1 – средняя наработка до отказа 35000 часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по коммутируемой телефонной линии сети стандарта GSM;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчёта;
- контроллера С50;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счётчик;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

§ сервер БД – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности «ПС-110/35/6 кВ № 222».

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ «ПС-110/35/6 кВ № 222» входят:

1. Трансформатор тока TG-145N	6 шт.
2. Трансформатор тока GI-36	12 шт.
3. Трансформатор тока ТЛО-10	150 шт.
4. Трансформатор тока ТЛП-10	2 шт.
5. Трансформатор напряжения НАМИ-110	6 шт.
6. Трансформатор напряжения GE-36	6 шт.
7. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	6 шт.
8. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800	60 шт.
9. Контроллер сетевой индустриальный СИКОН C50	1 шт.
10. Устройство синхронизации времени УСВ-1	1 шт.
11. Модем ZyXEL U-336E Plus	1 шт.
12. Сотовый модем Siemens TC-35	1 шт.
13. Сервер БД	1 шт.
14. ПО «ПИРАМИДА 2000»	1 шт.
15. Методика измерений 4222-002.222-52156036 МИ	1 шт.
16. Паспорт 4222-002.222-52156036 ПС	1 шт.

### Проверка

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

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

– средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе 4222-002.222-52156036 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности «ПС-110/35/6 кВ № 222». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00264-2012 от 15 марта 2013 г.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ «ПС-110/35/6 кВ № 222»

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

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

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «ОВ» (ЗАО «ОВ»)

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.

Тел./факс: (812) 252-47-53.

Http: [www.ovspb.ru](http://www.ovspb.ru). E-mail: [info@ovspb.ru](mailto:info@ovspb.ru).

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_2013 г.