

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»

И. И. Решетник

“17” ноября 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс»

Внесена в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный номер № 40276-08

Изготовлена ООО «Экситон» для коммерческого учета электроэнергии на объектах Муниципального предприятия (МП) «Нижегородэлектротранс» по проектной документации ООО «Экситон», заводской номер 005.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (далее по тексту - АИИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс» предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, переданной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Область применения – коммерческий учёт электрической энергии и мощности, поставленной с оптового рынка электроэнергии для нужд Муниципального Предприятия «Нижегородэлектротранс», г. Нижний Новгород.

ОПИСАНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс» 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;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета 30 мин;

- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии 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 – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие:

- трансформаторы тока класса точности 0,5s по ГОСТ 7746: ТПЛ-10М (Госреестр № 22192-07), ТОП-0,66 (Госреестр № 15174-06), ТПОЛ-10-3 (Госреестр № 1261-08), ТОЛ-10-I (Госреестр № 15128-07), ТШП-0,66 (Госреестр № 15173-06), ТНШЛ-0,66 (Госреестр № 1673-07);
- трансформаторы напряжения класса точности 0,5 по ГОСТ 1983: НАМИТ-10-2 (Госреестр № 16687-07), НОЛ.08-6 (Госреестр № 3345-04);
- счетчики электрической энергии трехфазные Альфа А1800, класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323 (активная электроэнергия) и 1,0 по ГОСТ 26035 (реактивная электроэнергия) (Госреестр № 31857-06);
- аппаратура передачи данных: преобразователь интерфейса на 2 порта ICPCON ICP-7188D; сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя:

- УСПД RTU-327 E1-R2M2-M08;
- УССВ-16 HVS;
- преобразователь интерфейсов RS 232/422/485 в Ethernet Moxa Nport DE-311;
- автоматизированные рабочие места АРМ;
- аппаратура передачи данных: модем Zyxel U3336S; сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя:

- центральное УСПД RTU-327 E-1M4-M08 (далее по тексту ЦУСПД);
- УССВ-16 HVS;

- сервер HP DL380;
- автоматизированные рабочие места АРМ;
- переносной инженерный пульт на базе компьютера Notebook в комплекте с оптическим преобразователем АЕ1;
- аппаратура передачи данных: модем Zyxel U3336S; маршрутизатор Cisco 2801; сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ - ПО Meter Cat 2.10, ПО Альфа-Центр AC_SE_5, ПО Альфа-Центр AC_L, ПО Альфа-Центр AC_M, ПО Альфа-Центр AC_Диспетчер заданий АСКП, ПО Альфа-Центр АС Диспетчер заданий _XML, ПО Альфа-Центр AC_T, ПО Альфа-Центр AC_ASKP, - обеспечивает выполнение расчетных функций, визуальное отображение измеряемых параметров и обеспечение доступа к ним пользователей.

Конструктивно система скомпонована из электрошкафов с установленным в них оборудованием.

Шкаф серверный содержит: источники питания, УСПД RTU-327 E-1M4-M08, сервер HP DL380, УССВ-16 HVS, модем Zyxel U3336S, маршрутизатор Cisco 2801, сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

Шкаф УСПД содержит: источники питания, УСПД RTU-327 E1-R2M2-M08, УССВ-16 HVS, преобразователь интерфейсов RS 232/422/485 в Ethernet Moxa Nport DE-311, модем Zyxel U3336S; сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

Шкаф коммуникационный содержит: источники питания, преобразователь интерфейса на 2 порта ICPCON ICP-7188D; сотовый терминал GSM Siemens TC39i; сотовый терминал CDMA Novacom CAN-45CR.

Шкаф АВР (шкаф автоматического включения резервного питания) содержит магнитные пускатели и автоматические выключатели резервного питания.

Основной и резервный каналы передачи измерительной информации АИИС КУЭ организованы с помощью модемной радиосвязи стандарта GSM и стандарта CDMA, передача измерительной информации с верхнего уровня системы в ОАО «АТС» производится по сети Интернет и по коммутируемым телефонным линиям.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике с помощью измерительной микросхемы осуществляется выборка входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняются различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии.

Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти; также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу.

В УСПД уровня ИВКЭ осуществляется вычисление значений электроэнергии с

учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, передача накопленных данных по линии Ethernet на автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов и обработка (вычисление электропотребления за заданные периоды для заданных групп измерительных каналов). Также осуществляется передача первоначальных измерительных данных по каналам сотовой связи в центральное УСПД (ЦУСПД) уровня ИВК.

В ЦУСПД уровня ИВК осуществляется вычисление значений электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер баз данных по интерфейсу RS-232, затем по локальной сети Ethernet на автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов.

На сервере БД системы выполняется накопление, хранение, резервное копирование измерительной информации, в частности резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

На АРМ операторов системы выполняется мониторинг измерительной информации, анализ, печать отчетных форм.

Сервер баз данных АИИС КУЭ выполнен на базе компьютера типа «Pentium» под управлением Windows Server 2003 с установленным комплексом программного обеспечения Альфа Центр. Сервер баз данных обеспечивает визуализацию измеренных счетчиками электрической энергии параметров и состояний компонентов системы, задание режимов автоматического опроса счётчиков, конфигурирование и настройку установок отдельных счетчиков по точкам учёта, формирование групп учёта, ведение протоколов и архивирование данных, экспорт информации в базы данных, а также считывание и вывод (в табличном или графическом виде) на устройство печати отчётов с коммерческой информацией по расходу электрической энергии.

На уровнях ИВКЭ и ИВК АИИС КУЭ оснащена системами обеспечения единого времени, созданных на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-16 HVS. УССВ уровня ИВКЭ и ИВК включают в себя приемники сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемники ежесекундно без обработки передают в УСПД и ЦУСПД сигналы точного времени с точностью до целых секунд. Таким образом, точность хода часов в УСПД и ЦУСПД составляет ± 1 с. При каждом сеансе связи и не реже чем 1 раз в 30 минут осуществляется сличение времени между счетчиком и УСПД. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с. Сличение времени между УСПД и сервером происходит при каждом сеансе связи не реже чем 1 раз в 1 минуту. Коррекция осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на ± 2 с.

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1 Состав измерительных каналов

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	Тяговая п/ст №1 рабочий ввод ф.435	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4389 Зав.№ 4425	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1442	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186105	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Активная
2	Тяговая п/ст №1 резервный ввод ф.4471	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4424 Зав.№ 4482		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186102		
3	Тяговая п/ст №1 гор.ввод от ТП-4625	ТОП-0,66 30/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 63351 Зав.№ 63352 Зав.№ 63344	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186056	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Реактивная
4	Тяговая п/ст №15 «Свердловская» ф.643	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 13035 Зав.№ 13036	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1451	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186096		
5	ВЛ-0,4 кВ к зданию Энергохозяйства на ул. Мурашкинская, д. 13 от ТП-2994	ТОП-0,66 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 47181 Зав.№ 47187 Зав.№ 47176	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186062	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
6	Тяговая п/ст №3 рабочий ввод ф.622	ТОЛ-10-I 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22856 Зав.№ 22974	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 662 Зав.№ 663	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186104	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Активная
7	Тяговая п/ст №3 резервный ввод ф.623	ТОЛ-10-I 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22853 Зав.№ 22973		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186091		
8	Тяговая п/с №3 резервный ввод ф.1710	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4388 Зав.№ 4391		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186089		
9	Тяговая п/ст №3 TCH-2	ТОП-0,66 30/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 63354 Зав.№ 63355 Зав.№ 63350	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186042	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	Реактивная
10	Тяговая п/ст №4 рабочий ввод ф.609А	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11492 Зав.№ 11490	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1525	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186099		
11	Тяговая п/ст №4 резервный ввод ф.612Б	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11494 Зав.№ 11491		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186118	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
12	Тяговая п/ст №4 резервный ввод ф.218А	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4390 Зав.№ 4485	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1525	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186095		
13	Тяговая п/ст №4 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41917 Зав.№ 41976 Зав.№ 41931	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186033		
14	Тяговая п/ст №5 рабочий ввод ф.273	ТПОЛ-10-3 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10381 Зав.№ 10379	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 664 Зав.№ 830	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186108	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
15	Тяговая п/ст №5 резервный ввод	ТПЛ-10М 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 5418 Зав.№ 5444	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 702 Зав.№ 833	A1805 RALXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186156		

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
16	Тяговая п/ст №5 ТСН-1	ТОП-0,66 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 62180 Зав.№ 62187 Зав.№ 62181	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186036		
17	Тяговая п/ст №5 гор.ввод от ТП-1	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40290 Зав.№ 40213 Зав.№ 40334	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186030		
18	Тяговая п/ст №6 рабочий ввод ф.629А	ТПОЛ-10-3 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11427 Зав.№ 11429	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1567	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186100		
19	Тяговая п/ст №6 резервный ввод ф. 18/21	ТПОЛ-10-3 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11430 Зав.№ 11428		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186113		
20	Тяговая п/ст №6 гор.ввод от ТП-3043	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40269 Зав.№ 40270 Зав.№ 39669	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186055		
21	Тяговая п/ст №7 рабочий ввод ф.227	ТПОЛ-10-3 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10737 Зав.№ 10738	НОЛ-08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 716 Зав.№ 836	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186093		
22	Тяговая п/ст №7 резервный ввод 3040/3541	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4357 Зав.№ 4355		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186112		
23	Тяговая п/ст №7 ТСН-2	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40276 Зав.№ 40336 Зав.№ 40279	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186059		
24	Тяговая п/ст №8 рабочий ввод ф.618	ТПЛ-10М 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10940 Зав.№ 10948	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1456	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186111		
25	Тяговая п/ст №8 гор.ввод от ТП-1	ТОП-0,66 20/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 63226 Зав.№ 63227 Зав.№ 63222	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186038		
26	Тяговая п/ст №9 рабочий ввод ф.603	ТОЛ-10-1 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22852 Зав.№ 22857	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2277	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186115		
27	Тяговая п/ст №9 гор.ввод от ТП-1	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40221 Зав.№ 40233 Зав.№ 40205		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186052		
28	Тяговая п/ст №10 рабочий ввод ф.610	ТПОЛ-10-3 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10683 Зав.№ 10682	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2282	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186094		
29	Тяговая п/ст №10 резервный ввод ф.145	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4387 Зав.№ 4356		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186082		
30	Тяговая п/ст №11 рабочий ввод ф.609Б	ТПЛ-10М 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4612 Зав.№ 4639	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1660	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186120		
31	Тяговая п/ст №11 резервный ввод ф. 4	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4481 Зав.№ 4484		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186098		

RTU327-E1-R2-M2-M08
Зав.№ 4319

Активная
Реактивная

RTU327-E1-R2-M2-M08
Зав.№ 4321

RTU327-E1-R2-M2-M08
Зав.№ 4319

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	TH	Счетчик	УСПД	
32	Тяговая п/ст №11 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42006 Зав.№ 42007 Зав.№ 42016	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186029	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
33	Тяговая п/ст №12 рабочий ввод ф.617	ТПОЛ-10-3 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11431 Зав.№ 11434	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 669 Зав.№ 693	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186114		
34	Тяговая п/ст №12 резервный ввод ф.621	ТПЛ-10М 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 1379 Зав.№ 3199	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 669 Зав.№ 693	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186101		
35	Тяговая п/ст №12 TCH-2	ТОП-0,66 75/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 60746 Зав.№ 60750 Зав.№ 60751	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186017		
36	Тяговая п/ст №12 гор.ввод от ТП-2989	ТОП-0,66 20/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 63223 Зав.№ 63224 Зав.№ 132146	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186027		
37	Тяговая п/ст №13 ввод 6 кВ	ТПОЛ-10-3 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10736 Зав.№ 10800	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 692 Зав.№ 831	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186068		
38	Тяговая п/ст №13 TCH	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40220 Зав.№ 40298 Зав.№ 40304	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186041		
39	Тяговая п/ст №14 рабочий ввод ф.618	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4422 Зав.№ 4336	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 704 Зав.№ 829	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186077		
40	Тяговая п/ст №14 гор.ввод	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40305 Зав.№ 40316 Зав.№ 40271	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186048	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
41	Тяговая п/ст №15 рабочий ввод ф.615	ТПОЛ-10-3 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 11493 Зав.№ 11489	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1451	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186066		
42	Тяговая п/ст №16 рабочий ввод ф.16/25	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4421 Зав.№ 4423	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1441	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186065		
43	Тяговая п/ст №16 резервный ввод ф.612	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4483 Зав.№ 4392		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186069	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	
44	Тяговая п/ст №16 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41880 Зав.№ 41878 Зав.№ 41883	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186058		

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
45	Тяговая п/ст №17 рабочий ввод ф.607	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4337 Зав.№ 4480	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2279	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186071	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная
46	Тяговая п/ст №17 резервный ввод ф.610	ТПЛ-10М 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4449 Зав.№ 4451		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186092		
47	Тяговая п/ст №17 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42013 Зав.№ 41953 Зав.№ 41886	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186054	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Реактивная
48	Тяговая п/ст №18 рабочий ввод ф.632	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4420 Зав.№ 4338	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1449	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186081		
49	Тяговая п/ст №18 резервный ввод ф.610	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4598 Зав.№ 4514		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186079		
50	Тяговая п/ст №18 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42012 Зав.№ 41956 Зав.№ 42001	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186057	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная
51	Тяговая п/ст №19 рабочий ввод ф.632	ТПЛ-10М 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 10939 Зав.№ 1378	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1443	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186106		
52	Тяговая п/ст №20 рабочий ввод ф.1009	ТПЛ-10М 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 1330 Зав.№ 4546	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2218	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186086	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Реактивная
53	Тяговая п/ст №20 резервный ввод ф.1004	ТПЛ-10М 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23243 Зав.№ 4544		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186075		
54	Тяговая п/ст №20 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42018 Зав.№ 41926 Зав.№ 41948	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186020	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	Активная
55	Тяговая п/ст №21 рабочий ввод ф.604Б	ТПЛ-10М 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23244 Зав.№ 23241	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1558	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186080		
56	Тяговая п/ст №21 резервный ввод ф.612	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4515 Зав.№ 4512		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186078		
57	Тяговая п/ст №21 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42019 Зав.№ 41998 Зав.№ 42002	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186053	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Реактивная
58	Тяговая п/ст №22 рабочий ввод ф.608А	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23240 Зав.№ 4513	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1519	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186085		
59	Тяговая п/ст №22 резервный ввод ф.631	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4510 Зав.№ 4511		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186067		
60	Тяговая п/ст №22 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41999 Зав.№ 41879 Зав.№ 42004	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186021	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
61	Тяговая п/ст №23 рабочий ввод ф.611	ТПЛ-10М 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4448 Зав.№ 4447	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2283	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186116	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная
62	Тяговая п/ст №23 резервный ввод ф.620	ТПЛ-10М 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4452 Зав.№ 4450		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186087		
63	Тяговая п/ст №23 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41950 Зав.№ 41925 Зав.№ 40421	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186024		
64	Тяговая п/ст №24 рабочий ввод ф.226	ТОЛ-10-I 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23576 Зав.№ 23575	НОЛ.08-6 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 782 Зав.№ 834	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186117		
65	Тяговая п/ст №25 рабочий ввод ф.606	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23236 Зав.№ 23237	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1448	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186070	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Реактивная
66	Тяговая п/ст №25 резервный ввод ф.622	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23238 Зав.№ 23471		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186084		
67	Тяговая п/ст №25 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41929 Зав.№ 37297 Зав.№ 42026	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186034		
68	Тяговая п/ст №25 гор.ввод от ТП-567	ТОП-0,66 30/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 63349 Зав.№ 63346 Зав.№ 63347	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186028		
69	Тяговая п/ст №26 рабочий ввод ф.610	ТОЛ-10-I 150/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23232 Зав.№ 23233	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1427	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186110	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная
70	Тяговая п/ст №26 резервный ввод ф.617	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23239 Зав.№ 23470		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186076		
71	Тяговая п/ст №26 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41981 Зав.№ 41982 Зав.№ 41949	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186025		
72	Тяговая п/ст №27 резервный ввод ф.615	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23499 Зав.№ 23498	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1426	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186074	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная
73	Тяговая п/ст №27 рабочий ввод ф.607	ТОЛ-10-I 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 23234 Зав.№ 23235		A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186090		
74	Тяговая п/ст №27 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41889 Зав.№ 41971 Зав.№ 41921	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186050		
75	Тяговая п/ст №28 рабочий ввод ф.618	ТПЛ-10М 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4543 Зав.№ 4611	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1661	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186097	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	Реактивная
76	Тяговая п/ст №28 резервный ввод ф.629Б	ТПЛ-10М 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 4572 Зав.№ 4545	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1561	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186109		

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
77	Тяговая п/ст №28 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42000 Зав.№ 41877 Зав.№ 42015	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186039	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	Активная Реактивная
78	Тяговая п/ст №28 гор.ввод	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40254 Зав.№ 40326 Зав.№ 40206	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186032		
79	Тяговая п/ст №29 рабочий ввод ф.634	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22737 Зав.№ 22848	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1522	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186072		
80	Тяговая п/ст №29 резервный ввод ф.604	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22735 Зав.№ 22849	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1659	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186073		
81	Тяговая п/ст №29 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 41963 Зав.№ 41907 Зав.№ 41960	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186019		
82	Тяговая п/ст №31 рабочий ввод ф.1022	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22739 Зав.№ 22850	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2217	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186119		
83	Тяговая п/ст №31 резервный ввод ф.1009Б	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22847 Зав.№ 22846	НАМИТ-10-2 10000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 2216	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186088		
84	Тяговая п/ст №31 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42021 Зав.№ 41955 Зав.№ 41978	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186040		
85	Тяговая п/ст №32 резервный ввод ф.647	ТОЛ-10-I 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22851 Зав.№ 22738	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1431	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186107		
86	Тяговая п/ст №32 рабочий ввод ф.648	ТОЛ-10-I 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22728 Зав.№ 22727	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1423	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186103		
87	Тяговая п/ст №32 TCH-2	ТОП-0,66 50/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 40209 Зав.№ 40284 Зав.№ 40312	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186049	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	
88	Тяговая п/ст №33 рабочий ввод ф.615	ТОЛ-10-I 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22726 Зав.№ 22730	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 0247	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186083	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	
89	Тяговая п/ст №33 резервный ввод ф.604	ТОЛ-10-I 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 22729 Зав.№ 22731	НАМИТ-10 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 0249	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186064		
90	Тяговая п/ст №33 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 42011 Зав.№ 42009 Зав.№ 42022	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186023		

Продолжение таблицы 1

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
91	ТП трамвайного депо №1 Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 115911 Зав.№ 115923 Зав.№ 115921	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186047	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Активная Реактивная
92	ТП трамвайного депо №1 Т-2	ТШП-0,66 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 108363 Зав.№ 108485 Зав.№ 108486	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186060		
93	ТП троллейбусного депо №1 Т-1	ТШП-0,66 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 095457 Зав.№ 093322 Зав.№ 093317	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186031		
94	ТП троллейбусного депо №1 Т-2	ТШП-0,66 600/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 115914 Зав.№ 115916 Зав.№ 115924	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186045		
95	ТП-5223 Т-1	ТНШП-0,66 1500/5 Кл.т0,5s Зав.№ 1852 Зав.№ 1853 Зав.№ 1854	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186046	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4319	Активная Реактивная
96	ТП-5223 Т-2	ТНШП-0,66 1500/5 Кл.т0,5s Зав.№ 1849 Зав.№ 1850 Зав.№ 1851	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186043		
97	ТП троллейбусного депо №2 Т-1	ТШП-0,66 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 153863 Зав.№ 153818 Зав.№ 155261	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186018		
98	ТП троллейбусного депо №2 Т-2	ТШП-0,66 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 155191 Зав.№ 155190 Зав.№ 155184	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186044		
99	ТП Службы пути	ТОП-0,66 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 62201 Зав.№ 38981 Зав.№ 38915	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186051	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4321	Активная Реактивная
100	ТП трамвайного депо №3 Т-1	ТШП-0,66 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 168969 Зав.№ 168857 Зав.№ 168893	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186035		
101	ТП трамвайного депо №3 Т-2	ТШП-0,66 400/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 161547 Зав.№ 161559 Зав.№ 161594	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186026		
102	ТП троллейбусного депо №3 Т-1	ТШП-0,66 300/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 155458 Зав.№ 155498 Зав.№ 153798	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186022		
103	Тяговая п/ст №22 рабочий ввод ф.608Б	ТПЛ-10М 200/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 5853 Зав.№ 5852	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл.т 0,5 Зав.№ 1519	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186143	RTU327-E1-R2-M2-M08 Зав.№ 4318	Активная Реактивная
104	Тяговая п/ст №15 TCH-2	ТОП-0,66 100/5 Кл.т 0,5s Зав.№ 64923 Зав.№ 64980 Зав.№ 64954	—	A1805 RLXQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5s/1,0 Зав.№ 01186037		

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии и мощности:

ИК № 1,2,4,6,7,8,10,11,12,14,15,18,19,21,	ИК № 3,5,9,13,16,17,20,23,25,27,32,35,36,38,
22,24,26,28,29,30,31,33,34,37,39,41,42,	40,44,47,50,54,57,60,63,67,68,71,74,77,78,81,
43,45,46,48,49,51,52,53,55,56,58,59,61,	84,87,90-102,104
62,64,65,66,69,70,72,73,75,76,79,80,82,	
83,85,86,88,89,103	

при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,8 < \cos\phi \leq 1$	$\pm 3,0 \%$	$\pm 2,9 \%$
при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,5 \leq \cos\phi \leq 0,8$	$\pm 3,5 \%$	$\pm 3,2 \%$
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,8 < \cos\phi \leq 1$	$\pm 3,3 \%$	$\pm 3,2 \%$
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,5 \leq \cos\phi \leq 0,8$	$\pm 4,1 \%$	$\pm 3,9 \%$
при $0,01 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,8 < \cos\phi \leq 1$	$\pm 4,0 \%$	$\pm 4,0 \%$
при $0,01 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,5 \leq \cos\phi \leq 0,8$	$\pm 6,1 \%$	$\pm 6,0 \%$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности:

ИК № 1,2,4,6,7,8,10,11,12,14,15,18,19,21,	ИК № 3,5,9,13,16,17,20,23,25,27,32,35,36,38,
22,24,26,28,29,30,31,33,34,37,39,41,42,	40,44,47,50,54,57,60,63,67,68,71,74,77,78,81,
43,45,46,48,49,51,52,53,55,56,58,59,61,	84,87,90-102,104
62,64,65,66,69,70,72,73,75,76,79,80,82,	
83,85,86,88,89,103	

при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,8 < \sin\phi \leq 1$	$\pm 3,2 \%$	$\pm 3,1 \%$
при $0,2 < I/I_{ном} \leq 1,2$ и $0,5 \leq \sin\phi \leq 0,8$	$\pm 3,8 \%$	$\pm 3,6 \%$
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,8 < \sin\phi \leq 1$	$\pm 4,3 \%$	$\pm 4,3 \%$
при $0,05 < I/I_{ном} \leq 0,2$ и $0,5 \leq \sin\phi \leq 0,8$	$\pm 5,7 \%$	$\pm 5,6 \%$
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,8 < \sin\phi \leq 1$	$\pm 6,8 \%$	$\pm 6,8 \%$
при $0,02 < I/I_{ном} \leq 0,05$ и $0,5 \leq \sin\phi \leq 0,8$	$\pm 9,9 \%$	$\pm 9,9 \%$

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
2. Характеристики погрешности указаны для рабочих условий эксплуатации.
3. $I/I_{ном}$ - отношение измеряемого значения тока к его номинальному значению, $\cos\phi$, $\sin\phi$ - коэффициент мощности.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения времени АИИС КУЭ ± 4 секунды в сутки.

Максимальное время рассогласования между счетчиками из состава АИИС КУЭ и УСПД в

пределах ± 2 секунды в сутки.

Условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- допускаемая температура окружающей среды:

для измерительных трансформаторов от минус 20 до плюс 40 °C, для счетчиков от минус 20 до плюс 40 °C, для УСПД от 0 до плюс 45 °C, для сервера и АРМ от 10 до 30 °C.

- относительная влажность воздуха от 30 до 90 %;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание компонентов АИИС КУЭ осуществляется от сети переменного тока напряжением

$220^{-15\%}_{+10\%}$ В, частотой (50 ± 1) Гц.

Мощность, потребляемая компонентами АИИС КУЭ, при номинальном напряжении питания от сети переменного тока, не более:

- шкаф серверный	1400 В·А;
- шкаф УСПД	1000 В·А;
- шкаф коммуникационный	350 В·А;
- АРМ, не более	500 В·А.

Средняя наработка на отказ АИИС КУЭ не менее 40000 часов.

Среднее время восстановления не более 24 часов.

Средний срок службы АИИС КУЭ не менее 10 лет.

Габаритные размеры компонентов АИИС КУЭ, не более:

- счетчик электрической энергии трехфазный АЛЬФА А1800	307x170x89 мм;
- шкаф серверный	2200x600x1000 мм;
- шкаф УСПД	745x600x615 мм;
- шкаф коммуникационный	700x500x250 мм;
- АРМ	800x600x600 мм;
- шкаф АВР	500x400x210 мм.

Масса компонентов системы, не более:

- счетчик электрической энергии трехфазный АЛЬФА А1800	2 кг;
- шкаф серверный	200 кг;
- шкаф УСПД	100 кг;
- шкаф коммуникационный	30 кг;
- шкаф АВР	20 кг;
- АРМ	30 кг.

Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T=120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b=24$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T=40000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_b=24$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 206742$ ч среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ ч.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 120 суток; хранение профиля нагрузки при отключении питания – не менее 5 лет при 25 °C;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому ИК и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - в течении всего срока эксплуатации АИИС КУЭ.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во, шт
Трансформатор тока ТПЛ-10М-1	60
Трансформатор тока ТОЛ-10-І	36
Трансформатор тока ТПОЛ-10-3	22
Трансформатор тока ТОП-0,66	102
Трансформатор тока ТШП-0,66	27
Трансформатор тока ТНШЛ-0,66	6
Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2	30
Трансформатор напряжения НОЛ.08 6000/100	16
Счетчики электрической энергии трехфазные Альфа А1805, в т.ч. ЗИП 4 шт.	108
АРМ	5
Шкаф серверный	1
Шкаф УСПД	3
Шкаф коммуникационный	36
Шкаф АВР	1
Переносной инженерный пульт на базе Notebook в комплекте с оптическим преобразователем АЕ1	1 компл.
ПО Альфа-Центр	1 компл.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

ПОВЕРКА

Проверка системы проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс». Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в ноябре 2008 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по 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 Альфа А1800 в соответствии с методикой поверки МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»;

Приемник сигналов точного времени.

Межпроверочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) МП «Нижегородэлектротранс» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Экситон»

Адрес: 603009, г. Нижний Новгород,
ул. Столетова, 6
тел.: (831) 465-07-13
факс: (831) 465-07-11

Зам. генерального директора

ООО «Экситон»



С.М. Мишуков