

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:



Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»

В.А. Романов

2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>33015-06</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена по технической документации ООО «Ростовналадка», г. Ростов-на-Дону, заводской номер 008.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска (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 с энергопоставляющими организациями и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- выполнение измерений интегрированных активной и реактивной мощности;
- 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).

Описание

АИИС КУЭ состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 30206-94.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень измерительных каналов

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
ПС «Прикумск-330»		УСПД	RTU325-E1-512-M3-B8-Q-I2-G	-	Энергия активная, энергия реактивная, календарное время, интегрированная активная и реактивная мощность
1.	«ф.101»	ТТ КТ 0,5 Ктт=300/5	ТЛК-10	6000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч=1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
2.	«ф. 102 »	ТТ КТ 0,5 Ктт=400/5	ТЛК-10	8000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч=1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
3.	«ф.103»	ТТ КТ 0,5 Ктт =400/5	ТЛК-10	80000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
4.	«ф.120»	ТТ КТ 0,5 Ктт =400/5	ТЛК-10	8000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
5.	«ф.110»	ТТ КТ 0,5 Ктт =150/5	ТЛК-10	3000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
6.	«ф.111»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛК-10	4000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
7.	«ф.112»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛК-10	4000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
8.	«ф.113»	ТТ КТ 0,5 Ктт=100/5	ТЛК-10	2000	Ток первичный, I_1
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U_1
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I_2 Напряжение вторичное, U_2 Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
9.	«ф.114»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛК-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
10.	«ф.115»	ТТ КТ 0,5 Ктт=150/5	ТЛК-10	3000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
11.	«ф.116»	ТТ КТ 0,5 Ктт=400/5	ТЛК-10	8000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (А) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
12.	«ф.119»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛК-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
13.	«ф.107»	ТТ КТ 0,5 Ктт =300/5	ТЛК-10	6000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
14.	«ф.122»	ТТ КТ 0,5 Ктт =800/5	ТЛМ-10	16000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НТМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
15.	«ф.123»	ТТ КТ 0,5 Ктт =400/5	ТЛМ-10	8000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НТМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,2 (R) Ксч =1	A1R-4AL-C29-T		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
ПС «Покойная»		УСПД	-		-
16.	«ф.30»	ТТ КТ 0,5 Ктт =150/5	ТПЛ-10	3000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (A) КТ 0,5 (R) Ксч =1	EA05RL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
17.	«ф.37»	ТТ КТ 0,5 Ктт =150/5	ТПЛ-10	3000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,2 Ктн=10000/100	НАМИ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (A) КТ 0,5 (R) Ксч =1	EA05RL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
ПС «Городская»		УСПД	-		-
18.	«ф.13»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛМ-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (A) КТ 0,5 (R) Ксч=1	EA05RAL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
19.	«ф.14»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛМ-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (A) КТ 0,5 (R) Ксч=1	EA05RAL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
20.	«ф.15»	ТТ КТ 0,5 Ктт=200/5	ТЛМ-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (A) КТ 0,5 (R) Ксч=1	EA05RAL-P2B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Канал измерений		Средство измерений		Ктт-Ктн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
21.	«ф.16»	ТТ КТ 0,5 Ктт =200/5	ТЛМ-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (А) КТ 0,5 (R) Ксч =1	EA05RAL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
22.	«ф.18»	ТТ КТ 0,5 Ктт =200/5	ТЛМ-10	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (А) КТ 0,5 (R) Ксч =1	EA05RAL-P1B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
23.	«ф.25»	ТТ КТ 0,5 Ктт =300/5	ТПЛМ-10	6000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Ктн=10000/100	НОМ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,5s (А) КТ 0,5 (R) Ксч =1	EA05RL-P2B-3		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

Принцип работы АИИС КУЭ заключается в следующем.

Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии.

Счетчики электрической энергии – измерительные приборы, построенные по принципу цифровой обработки аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, заложенной в его внутреннюю память программ. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального,

шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности.

Счетчики на ПС "Прикумск-330" передают информацию по линиям связи в УСПД типа RTU-325 (ИВКЭ). Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения в УСПД. Передача данных осуществляется по промышленной локальной сети по интерфейсу RS-485. С УСПД данные поступают на сервер МУП "Горэлектросеть" г. Буденновска по основным и резервным каналам связи (модемы выделенной телефонной стандарта DSL и сотовой связи).

Счетчики на ПС "Покойная", "Городская" передают информацию по линиям связи непосредственно на ИВК, передача данных осуществляется по средствам модемов (модемы выделенной телефонной и сотовой связи).

Для контроля и мониторинга работы системы по присоединениям МУП "Горэлектросеть" на подстанции "Прикумск-330" предусмотрено автоматизированное рабочее место (персональный компьютер с принтером). Для контроля и мониторинга работы системы по присоединениям МУП "Горэлектросеть" на подстанциях "Городская" и "Покойная" на сервере центра сбора данных филиала ОАО "Ставропольэнерго" Прикумские сети установлено программное обеспечение "Альфа ЦЕНТР".

С ИВК данные передаются на сервер сбора данных ОАО "Пятигорские электрические сети" (сервер ИВК СПИ) по электронной почте через сеть Интернет по основному и резервному каналам связи.

Основным является выделенный ADSL-канал связи между МУП "Горэлектросеть" г. Буденновск и провайдером Интернет. Подключение сервера ИВК к сети Интернет организовано через существующую аппаратуру связи МУП "Горэлектросеть" г. Буденновск. В качестве резервного канала используется соединение с сетью Интернет по каналу GPRS GSM-сети.

Поддержка единого времени в системе в целом осуществляется по сигналам спутниковой системы с помощью GPS-приемников, подключенных к серверу ИВК и УСПД RTU-325 на ПС "Прикумск-330".

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Надежность применяемых в системе компонентов:
 - ИИК:
 - электросчётчика (параметры надежности $T = 50000$ час $t_b = 24$ часа);
 - ИВКЭ:
 - УСПД (параметры надежности $T_0 = 40000$ час $t_b = 24$ час);
 - ИВК:
 - сервер (параметры надежности $K_T = 0,99$ $t_b = 1$ час);
2. Надежность системных решений:
 - резервирование питания:
 - УСПД с помощью ИБП из комплекта поставки;
 - счетчиков с помощью адаптера дополнительного питания;
 - резервирование каналов связи:
 - ИВКЭ-ИВК: Резервный канал связи – GSM-модем;
 - резервирование информации:

- наличие резервных баз данных;
- наличие перезагрузки и средств контроля зависания;
- резервирование сервера.
- 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 КУЭ:
 - удаленный доступ:
 - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
 - визуальный контроль информации на счетчике;

Организационные решения:

- наличие ЗИП;
- наличие эксплуатационной документации.

3. 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 КУЭ.

4. 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).

5. Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматическая);

- УСПД (функция автоматическая);
 - ИВК (функция автоматическая).
6. Возможность сбора информации:
- результатов измерения (функция автоматическая);
 - состояния средств измерения (функция автоматическая).
7. Цикличность:
- измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматическая);
 - сбора:
 - 1 раз в сутки (функция автоматическая).
8. Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные и энергоснабжающую организации:
- о результатах измерения;
 - о состоянии средств измерений.
9. Глубина хранения информации (профиля):
- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 50 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая);
 - УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 45 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу – 6 месяцев, сохранение информации при отключении питания - 3 лет (функция автоматическая);
 - ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).
10. Поддержание единого системного времени осуществляется посредством приемника сигналов точного времени GPS, подключенного к ИВК (функция автоматическая):
- корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени УССВ и ИВК более чем на $\pm 0,5$ с.
 - разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более ± 5 с.

Таблица 2 – Допустимые, нормальные и фактические условия выполнения измерений

№ точки измерения	Объект присоединения	Влияющие факторы				
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ		
					Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период
П/ст «Прикумск-330»						
1	Ф. «101»	Ток	ТТ	300/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
			Счетчик	3x100В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % S _{ном.}	(40-100) % S _{ном.}	42,5% S _{ном}
			ТН	(25-100) % S _{ном.}	(25-100) % S _{ном.}	39,5% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			Счетчик	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			УСПД	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-40...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			Счетчик	20 ⁰ С	(-20...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			УСПД	20 ⁰ С	(-10...55) ⁰ С	(10...35) ⁰ С
2	Ф. «102»	Ток	ТТ	400/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
			Счетчик	3x100В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % S _{ном.}	(40-100) % S _{ном.}	40% S _{ном}
			ТН	(25-100) % S _{ном.}	(25-100) % S _{ном.}	39,5% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			Счетчик	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			УСПД	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-40...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			Счетчик	20 ⁰ С	(-20...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			УСПД	20 ⁰ С	(-10...55) ⁰ С	(10...35) ⁰ С
3	Ф. «103»	Ток	ТТ	400/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
			Счетчик	3x100В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,07%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % S _{ном.}	(40-100) % S _{ном.}	40% S _{ном}
			ТН	(25-100) % S _{ном.}	(25-100) % S _{ном.}	39,5% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			Счетчик	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			УСПД	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-40...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			Счетчик	20 ⁰ С	(-20...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			УСПД	20 ⁰ С	(-10...55) ⁰ С	(10...35) ⁰ С
4	Ф. «120»	Ток	ТТ	400/5 А	(5-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-120)% I _{ном}	(5-20)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
			Счетчик	3x100В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,08%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % S _{ном.}	(40-100) % S _{ном.}	42,5% S _{ном}
			ТН	(25-100) % S _{ном.}	(25-100) % S _{ном.}	39,5% S _{ном}
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			Счетчик	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
			УСПД	50Гц	(95-105)% F _{ном}	(99,8-100)% F _{ном}
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20 ⁰ С	(-40...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			Счетчик	20 ⁰ С	(-20...50) ⁰ С	(-10...40) ⁰ С
			УСПД	20 ⁰ С	(-10...55) ⁰ С	(10...35) ⁰ С
5	Ф. «110»	Ток	ТТ	150/5 А	(5-120)% I _{ном}	(13-44)% I _{ном}
			Счетчик	5 А	(1-120)% I _{ном}	(13-44)% I _{ном}
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
			Счетчик	3x100В	(80-120)% U _{ном}	(90-110)% U _{ном}
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,09%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % S _{ном.}	(40-100) % S _{ном.}	42,5% S _{ном}
			ТН	(25-100) % S _{ном.}	(25-100) % S _{ном.}	39,5% S _{ном}

№ точки измерения	Объект		Влияющие факторы			
	Наименование присоединения	Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номинальные) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ		
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период	
6	Ф. «11»	Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(-10... 40)°C
			Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(-10... 40)°C
			УСПД	20°C	(-10... 55)°C	(10... 35)°C
		Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-20)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
			Счетчик	3x100В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,08%
Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном		
	ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	39,5% Sном		
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(-10... 40)°C		
	Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(-10... 40)°C		
	УСПД	20°C	(-10... 55)°C	(10... 35)°C		
7	Ф. «112»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-20)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
			Счетчик	3x100В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,07%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(-10... 40)°C
Счетчик	20°C		(-20... 50)°C	(-10... 40)°C		
УСПД	20°C		(-10... 55)°C	(10... 35)°C		
8	Ф. «113»	Ток	ТТ	100/5 А	(5-120)% Iном	(15-45)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(15-45)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
			Счетчик	3x100В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,08%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(-10... 40)°C
Счетчик	20°C		(-20... 50)°C	(-10... 40)°C		
УСПД	20°C		(-10... 55)°C	(10... 35)°C		
9	Ф. «114»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-44)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-44)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
			Счетчик	3x100В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,08%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	40% Sном
			ТН	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(-10... 40)°C
Счетчик	20°C		(-20... 50)°C	(-10... 40)°C		
УСПД	20°C		(-10... 55)°C	(10... 35)°C		
10		Ток	ТТ	150/5 А	(5-120)% Iном	(13-52)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(13-52)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
			Счетчик	3x100В	(80-120)% Uном	(90-110)% Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,08%		

№ точки измерения	Объект Наименование присоединения	Влияющие факторы						
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ				
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период			
	Ф. «115»	Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C		
			Счетчик	20°C	(-20...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C		
			УСПД	20°C	(-10...55) ⁰ C	(10...35) ⁰ C		
		11	Ф. «116»	Ток	ТТ	400/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
					Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-20)% Iном
Напряжение	ТН			10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
	Счетчик			3x100В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
Коэффициент мощности				Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
Потери напряжения				Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,09%		
Вторичная нагрузка	ТТ			(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
	ТН			(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном		
Частота	ТТ и ТН			50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик			50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном				
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	Счетчик	20°C	(-20...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	УСПД	20°C	(-10...55) ⁰ C	(10...35) ⁰ C				
12	Ф. «119»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном		
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-20)% Iном		
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
			Счетчик	3x100В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,09%		
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
УСПД	50Гц		(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном				
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	Счетчик	20°C	(-20...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	УСПД	20°C	(-10...55) ⁰ C	(10...35) ⁰ C				
13	Ф. «107»	Ток	ТТ	300/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном		
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(5-20)% Iном		
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
			Счетчик	3x100В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,1%		
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	42% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
УСПД	50Гц		(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном				
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	Счетчик	20°C	(-20...50) ⁰ C	(-10...40) ⁰ C				
	УСПД	20°C	(-10...55) ⁰ C	(10...35) ⁰ C				
14	Ф. «122»	Ток	ТТ	800/5 А	(5-120)% Iном	(6-28)% Iном		
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(6-28)% Iном		
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
			Счетчик	3x100В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%		
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	42,5% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	56,7% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
УСПД	50Гц		(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном				
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40...50) ⁰ C	(5...40) ⁰ C				
	Счетчик	20°C	(-20...50) ⁰ C	(5...40) ⁰ C				
	УСПД	20°C	(-10...55) ⁰ C	(5...35) ⁰ C				
15		Ток	ТТ	400/5 А	(5-120)% Iном	(20-60)% Iном		
			Счетчик	5 А	(1-120)% Iном	(20-60)% Iном		
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
			Счетчик	3x100В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		

№ точки измерения	Объект Наименование присоединения	Влияющие факторы				
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номинальные) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ		
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период	
	Ф. «12»	Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	52,5% Sном
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
			УСПД	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(5... 40)°C
	Счетчик		20°C	(-20... 50)°C	(5... 40)°C	
	УСПД		20°C	(-10... 55)°C	(5... 35)°C	
П/ст «Городская»						
16	Ф. «13»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-20)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	62,7% Sном
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(5... 35)°C		
	Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(5... 35)°C		
17	Ф. «25»	Ток	ТТ	300/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-20)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,05%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	62,7% Sном
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(5... 35)°C		
	Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(5... 35)°C		
18	Ф. «15»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(18-58)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(18-58)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	62,7% Sном
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и Т	20°C	(-40... 50)°C	(5... 35)°C		
	Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(5... 35)°C		
19	Ф. «16»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-20)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	37,5% Sном
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	65,3% Sном
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50)°C	(5... 35)°C		
	Счетчик	20°C	(-20... 50)°C	(5... 35)°C		
20	Ф. «18»	Ток	ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-28)% Iном
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-28)% Iном
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном
		Коэффициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,05%
Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
	ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	65,3% Sном		
Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		

№ точки измерения	Объект Наименование присоединения	Влияющие факторы						
		Наименование параметров объекта учета, влияющих величин	Нормальные (номин.) значения влияющих факторов	Предельные по НД на СИ				
				Допускаемые по НД на СИ	Фактические за учетный период			
21	Ф. «14»	Температура окружающей среды	Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			ТТ и ТН	20°C	(-40... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
		Ток	Счетчик	20°C	(-20... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
			ТТ	200/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном		
		Напряжение	Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-20)% Iном		
			ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
		Кoeffициент мощности	Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном		
				Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,06%		
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	65,3% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
Счетчик	20°C		(-20... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C				
И/ст «Покойная»								
22	Ф. «30»	Ток	ТТ	150/5 А	(5-120)% Iном	(5-27)% Iном		
			Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-27)% Iном		
		Напряжение	ТН	10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
			Счетчик	3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном		
		Кoeffициент мощности		Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
		Потери напряжения		Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,07%		
		Вторичная нагрузка	ТТ	(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
			ТН	(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	76% Sном		
		Частота	ТТ и ТН	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
			Счетчик	50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
		Температура окружающей среды	ТТ и ТН	20°C	(-40... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
			Счетчик	20°C	(-20... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
		23	Ф. «37»	Ток	ТТ	150/5 А	(5-120)% Iном	(5-20)% Iном
					Счетчик	5 А	(1-200)% Iном	(5-20)% Iном
Напряжение	ТН			10000/100 В	(80-120)%Uном	(90-110)%Uном		
	Счетчик			3x100В	(80-115)%Uном	(90-110)%Uном		
Кoeffициент мощности				Не менее 0,5 инд.	Не менее 0,5 инд.	0,7 ±0,95 инд.		
Потери напряжения				Не более 0,25%	0,25% (ПУЭ)	0,07%		
Вторичная нагрузка	ТТ			(40-100) % Sном.	(40-100) % Sном.	40% Sном		
	ТН			(25-100) % Sном.	(25-100) % Sном.	68% Sном		
Частота	ТТ и ТН			50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
	Счетчик			50Гц	(95-105)%Fном	(99,8-100)% Fном		
Температура окружающей среды	ТТ и ТН			20°C	(-40... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		
	Счетчик			20°C	(-20... 50) ⁰ C	(5...35) ⁰ C		

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

Таблица 3

Номера каналов	Активная электроэнергия и мощность					
	Класс точности трансформатора тока	Знач. $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\delta_{2\%P}$, [%] для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{Ризм} < W_{P5\%}$	$\delta_{5\%P}$, [%] для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	$\delta_{20\%P}$, [%] для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	$\delta_{100\%P}$, [%] для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{Ризм} < W_{P120\%}$
1÷13	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	1,8	1,1	1,0
		0,87/0,5	Не нормируется	2,5	1,4	1,1
		0,8/0,6	Не нормируется	2,9	1,6	1,2
		0,6/0,8	Не нормируется	4,3	2,3	1,7
		0,5/0,87	Не нормируется	5,4	2,8	2,0
14,15	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	1,9	1,2	1,1
		0,87/0,5	Не нормируется	2,6	1,5	1,3
		0,8/0,6	Не нормируется	2,9	1,7	1,4
		0,6/0,8	Не нормируется	4,4	2,5	1,9
		0,5/0,87	Не нормируется	5,5	3,0	2,3
16÷21	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	2,3	1,7	1,6
		0,87/0,5	Не нормируется	2,9	2,0	1,8
		0,8/0,6	Не нормируется	3,2	2,2	1,9
		0,6/0,8	Не нормируется	4,7	2,8	2,4
		0,5/0,87	Не нормируется	5,7	3,4	2,7
22, 23	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	2,2	1,6	1,5
		0,87/0,5	Не нормируется	2,8	1,9	1,7
		0,8/0,6	Не нормируется	3,2	2,1	1,8
		0,6/0,8	Не нормируется	4,6	2,7	2,2
		0,5/0,87	Не нормируется	5,6	3,2	2,5

Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность					
	Класс точности трансформатора тока	Знач. $\sin\varphi / \cos\varphi$	$\delta_{2\%P}$, [%] для диапазона $W_{Q2\%} < W_{Qизм} \leq W_{Q5\%}$	$\delta_{5\%P}$, [%] для диапазона $W_{Q5\%} < W_{Qизм} \leq W_{Q20\%}$	$\delta_{20\%P}$, [%] для диапазона $W_{Q20\%} < W_{Qизм} \leq W_{Q100\%}$	$\delta_{100\%P}$, [%] для диапазона $W_{Q100\%} < W_{Qизм} \leq W_{Q120\%}$
1÷13	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	1,8	1,1	1,0
		0,87/0,5	Не нормируется	2,6	1,5	1,3
		0,8/0,6	Не нормируется	2,9	1,6	1,4
		0,6/0,8	Не нормируется	4,3	2,3	1,8
		0,5/0,87	Не нормируется	5,5	2,9	2,2
14,15	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	1,9	1,2	1,1
		0,87/0,5	Не нормируется	2,6	1,6	1,5
		0,8/0,6	Не нормируется	3,0	1,7	1,6
		0,6/0,8	Не нормируется	4,4	2,5	2,0
		0,5/0,87	Не нормируется	5,6	3,1	2,4
16÷21	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	2,2	1,7	1,6
		0,87/0,5	Не нормируется	3,1	2,0	1,9
		0,8/0,6	Не нормируется	3,3	2,1	2,0
		0,6/0,8	Не нормируется	4,6	2,7	2,4
		0,5/0,87	Не нормируется	5,7	3,3	2,7
22,23	0,5	1,0/0,0	Не нормируется	2,2	1,6	1,5
		0,87/0,5	Не нормируется	3,0	1,9	1,8
		0,8/0,6	Не нормируется	3,3	2,0	1,9
		0,6/0,8	Не нормируется	4,5	2,6	2,2
		0,5/0,87	Не нормируется	5,6	3,1	2,5

В таблицах 4.1 и 4.2 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).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определена в проектной документацией на систему и приведена в таблице 5.

Таблица 5- Комплектность АИИС

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
<i>Основные технические компоненты</i>			
1	Технические средства учета электрической энергии и мощности		
1.1	Измерительные трансформаторы тока ТЛК-10-6УЗ	Г.р. № 9143-00	Классы точности 0,5 26 шт.
1.2	Измерительные трансформаторы тока ТЛМ-10-2УЗ	Г.р. № 2473-69	Классы точности 0,5 4 шт.
1.3	Измерительные трансформаторы тока ТЛМ-10-1УЗ	Г.р. № 2473-00	Классы точности 0,5 10 шт.
1.4	Измерительные трансформаторы тока ТПЛМ-10-1УЗ	Г.р. № 2363-68	Классы точности 0,5 2 шт.
1.5	Измерительные трансформаторы тока ТПЛ-10УЗ	Г.р. № 1276-59	Классы точности 0,5 4 шт.
1.6	Измерительные трансформаторы напряжения НАМИ-10	Г.р. № 11094-87	Классы точности 0,2 4 шт.
1.7	Измерительные трансформаторы напряжения НТМИ-10-66УЗ	Г.р. № 831-69	Классы точности 0,5 2 шт.
1.8	Измерительные трансформаторы напряжения НОМ-10	Г.р. № 4947-75	Классы точности 0,5 6 шт.
1.9	Измерительные трансформаторы напряжения НТМИ-10	Г.р. № 831-53	Классы точности 0,5 3 шт.
1.10	Счетчики Альфа А1R-4-AL-C29-T для учёта активной и реактивной энергии	Г.р. № 14555-02	Класс точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 и 0,2 по ГОСТ 26035-83 15 шт.
1.11	Счетчики ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P1B-3 для учёта активной и реактивной энергии	Г.р. № 16666-97	Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 ГОСТ 30207-94 и 0,5 по ГОСТ 26035-83 8 шт.

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
1.12	Комплекс устройств сбора и передачи данных «RTU-325»	Г.р. № 19495-03	Обеспечивает сбор измерительной информации от счетчиков 1 шт.
1.13	Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS	-----	Установка или корректировка текущих значений времени и даты 2 шт.
Вспомогательные технические компоненты			
2	Средства вычислительной техники и связи		
2.1	Внешний адаптер дополнительного питания для счетчика АП 6121	-----	8 шт.
2.2	Устройство сопряжения оптическое АЕ1	-----	1 шт.
2.3	Источник бесперебойного питания APC BACK CS 500 VA	-----	2 шт.
2.4	Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1500 VA RM 2U 230V	-----	1 шт.
2.5	Сервер основной(Rack/Xeon-3.0 Ghz (1024kb) /1x512mb/HotPlug/ no HDD /CD/ FDD/ GigabitEth) HP Proliant ML350R04 G4 X3.0/ 800 1M	-----	1 шт.
2.6	Сервер резервный HP Proliant DL 140	-----	1 шт.
2.7	Персональный компьютер ArgumeNT 2600/82 с монитором и принтером-	-----	1 шт.
2.8	Переносной компьютер типа "Notebook"	-----	1 шт.
2.9	Телефонный факс-модем ZyXEL U336S	-----	1 шт.
2.10	Телефонный факс-модем ZyXEL U336E	-----	3 шт.
2.11	Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 с блоком питания Transio A52/53	-----	4 шт.
2.12	GSM-модем с блоком питания и антенной Siemens MC-35	-----	3 шт.
2.13	Маршрутизатор SHDSL с резервированием связи ZyXel Prestige P-792H EE	-----	2 шт.
2.14	Коммутатор ЛВС D-Link DGS 1016D	-----	1 шт.
2.15	Радиоудлинитель РИТАЛ-900	-----	1 шт.

<i>Программные компоненты</i>			
3	Программное обеспечение, установленное на компьютере типа IBM PC	-----	ПО Microsoft Windows 2000 Pro ПО «Альфа-Центр»
<i>Эксплуатационная документация</i>			
4.1	Руководство по эксплуатации АИИС КУЭ МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска	-----	1 экз.
4.2	Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска	-----	1 экз.
4.3	Техническая документация на комплектующие изделия	-----	1 комплект

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска, согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в июле 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
 - средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
 - средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки на многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии типов ЕвроАльфа;
 - средства поверки в соответствии с методикой поверки на комплекс устройств сбора и передачи данных «RTU-325»;
 - средства измерений в соответствии с утвержденным документом Методика выполнения измерений электроэнергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска;
 - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
 - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.
- 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) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МУП «Горэлектросеть» г. Буденновска утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Ростовналадка», адрес: 3444072, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194/1, оф.501

Генеральный директор ООО «Ростовналадка»



И.В. Усиков