

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город"

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" (далее - АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город") предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности); периодический (1 раз 30 мин; 1 раз в сутки; и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии (мощности) с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- возможность передачи в организации- участники розничного (оптового) рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" состоит из 54 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S, 0,5, 1 и 3 по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счётчики активной и реактивной электроэнергии типа КИПП-2М, (Госреестр РФ № 41436-09) класса точности 0,2S/0,5, образующие первый уровень системы;

- комплекс информационно-вычислительный "ИКМ - Пирамида" (Госреестр РФ № 29484-05) на базе промышленного компьютера, оснащенного ПО "Пирамида 2000", а также устройство синхронизации времени типа УСВ-2 (Госреестр РФ № 41681-10), образующие второй уровень системы.

В состав АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" входит каналообразующая аппаратура, ряд вспомогательных технических средств, а также автоматизированное рабочее место (мобильный АРМ), оснащенное ПО "Пирамида 2000. Мобильный АРМ".

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы, которые по линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии.

Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную фазную мощность $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$.

Суммарные активная, реактивная и полные мощности рассчитываются как суммы соответственно активных, реактивных и полных мощностей фаз. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = U \cdot I \cdot \sin j$.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на промышленный компьютер с ПО "Пирамида 2000", при помощи которого осуществляется обработка результатов измерений, расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передачу накопленных данных в ЦСОД ОАО "Ленэнерго".

АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени типа УСВ-2, подключенного к промышленному компьютеру.

Организация СОЕВ АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" предусматривает автоматическую синхронизацию времени промышленного компьютера с периодичностью один раз в 15 минут и коррекцию времени при наличии расхождения ± 1 с. Коррекция времени счетчиков осуществляется со стороны промышленного компьютера во время опроса при расхождении времени более чем на ± 2 с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и промышленного компьютера, резервированием каналов связи, наличием мобильного АРМ, а также регистрацией событий в журналах событий компонентов.

Защищенность применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа и пломбированием счётчиков электрической энергии, промежуточных клеммников. Защита информации на программном уровне - установкой пароля на счетчики, промышленный компьютер и мобильный АРМ.

Обеспечена глубина хранения информации - в счетчиках электрической энергии не менее 35 суток, в базе данных промышленного компьютера – не менее трех лет.

Средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город", приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – ИК АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город"

№ ИК	Наименование	Средство измерений		вид учета
		Вид СИ, тип, номер в Госреестре СИ (Г/Р), количество	Метрологические характеристики (классы точности, номинальный первичный ток и напряжение, номинальный вторичный ток и напряжение, мощность вторичной обмотки)	
1	2	3	4	5
1	Ввод Т1 110 кВ	ТТ ТФМ-110, 3 шт. Г/Р № 16023-97 ТН НКФ-110-57, 3 шт. Г/Р № 14205-11 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=400/5; Кл. т. 0,2S; Свт.об=20 В·А Ктн=110000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; Свт.об=400 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Технический

1	2	3	4	5
2	СВ-110 кВ	<p>ТТ ТФМ-110, 3 шт. Г/Р № 16023-97</p> <p>ТН НКФ-110-57, 3 шт. Г/Р № 14205-11</p> <p>Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09</p>	<p>К_{ТТ}=600/5; Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=30 В·А</p> <p>К_{ТН}=110000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=400 В·А</p> <p>Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А</p>	Техни- ческий
3	Ввод Т2 110 кВ	<p>ТТ ТФМ-110, 3 шт. Г/Р № 16023-97</p> <p>ТН НКФ-110-57, 3 шт. Г/Р № 14205-11</p> <p>Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09</p>	<p>К_{ТТ}=400/5; Кл. т. 0,2S; С_{вт.об}=20 В·А</p> <p>К_{ТН}=110000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=400 В·А</p> <p>Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А</p>	Техни- ческий
4	ВЛБор-1 35 кВ	<p>ТТ ТВ, 2 шт. Г/Р № 46101-10</p> <p>ТН ЗНОМ-35-65, 3 шт. Г/Р № 912-07</p> <p>Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09</p>	<p>К_{ТТ}=300/5; Кл. т. 3; С_{вт.об.}=30 В·А</p> <p>К_{ТН}=35000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=150 В·А</p> <p>Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А</p>	Техни- ческий
5	ВЛАН-1 35 кВ	<p>ТТ ТВ, 2 шт. Г/Р № 46101-10</p> <p>ТН ЗНОМ-35-65, 3 шт. Г/Р № 912-07</p> <p>Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09</p>	<p>К_{ТТ}=300/5; Кл. т. 3; С_{вт.об.}=30 В·А</p> <p>К_{ТН}=35000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=150 В·А</p> <p>Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А</p>	Техни- ческий
6	ВЛГр-1 35 кВ	<p>ТТ ТВ, 2 шт. Г/Р № 46101-10</p> <p>ТН ЗНОМ-35-65, 3 шт. Г/Р № 912-07</p> <p>Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09</p>	<p>К_{ТТ}=300/5; Кл. т. 1; С_{вт.об.}=20 В·А</p> <p>К_{ТН}=35000/√3//100/√3, Кл. т. 0,5; С_{вт.об}=150 В·А</p> <p>Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А</p>	Техни- ческий

1	2	3	4	5
7	ячейка 105 Ввод Т1 10 кВ	ТТ ТШЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 37544-08 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =2000/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=15 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
8	ячейка 102 ф. 143-15	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
9	ячейка 103 ф. 143-13	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
10	ячейка 106 ТН-01	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
11	ячейка 107 ф.143-12	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =400/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
12	ячейка 109 ф.143-11	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
13	ячейка 110 ф.143-10	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
14	ячейка 111 ф.293-02	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
15	ячейка 112 ф.143-08	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
16	ячейка 113 ф.143-06	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
17	ячейка 114 ф.143-07	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
18	ячейка 115 ф.143-35	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
19	ячейка 116 ф.143-41	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
20	ячейка 117 БКТПБ	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
21	ячейка 118 ф.143-39	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
22	ячейка 119 ф.143-05	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
23	ячейка 120 ф.143-04	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
24	ячейка 121 ф.143-03	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
25	ячейка 122 ф.143-02	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
26	ячейка 124 ф.143-01	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
27	ячейка 125 ф.143-14	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
28	ячейка 126 ф.143-37	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
29	ячейка 127 резерв	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
30	ячейка 205 Ввод Т2 10 кВ	ТТ ТШЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 37544-08 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=2000/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.б=15 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
31	ячейка 202 ф.143-17	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
32	ячейка 203 ф.143-19	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
33	ячейка 206 ТН-02	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
34	ячейка 207 ф.143-20	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
35	ячейка 209 ф.143-21	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
36	ячейка 210 ф.143-22	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
37	ячейка 211 ф.143-24	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
38	ячейка 212 ф.143-25	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
39	ячейка 213 ф.143-26	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
40	ячейка 214 ф.143-30	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
41	ячейка 215 ф.143-34	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
42	ячейка 216 ф.143-40	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
43	ячейка 217 БКТПБ	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
44	ячейка 218 ф.143-38	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=400/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
45	ячейка 219 резерв	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
46	ячейка 220 ф.143-27	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=100/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
47	ячейка 221 ф.143-28	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
48	ячейка 222 ф.143-29	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
49	ячейка 224 ф.143-31	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =200/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
50	ячейка 225 ф.143-32	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =300/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
51	ячейка 226 ф.143-36	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	К _{ТТ} =600/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об.=10 В·А К _{ТН} =10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский

1	2	3	4	5
52	ячейка 227 резерв	ТТ ТОЛ-СЭЩ-10, 3 шт. Г/Р № 32139-06 ТН НАМИТ-10-2, 1 шт. Г/Р № 16687-07 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=600/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=10 В·А Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Свт.об.=150 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 100 В, 5 А	Ком- мерче- ский
53	Панель 3Н Ввод №1 0,4 кВ	ТТ ТШЛ-0,66 - 3 шт. Г/Р № 3422-06 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=1000/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=5 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 380 В, 5 А	Техни- ческий
54	Панель 5Н Ввод №2 0,4 кВ	ТТ ТШЛ-0,66 - 3 шт. Г/Р № 3422-06 Счетчик электроэнергии КИПП-2М Г/Р № 41436-09	Ктт=1000/5; Кл. т. 0,5S; Свт.об=5 В·А Кл.т. 0,2S/0,5 380 В, 5 А	Техни- ческий
	№1-54	ИВК «ИКМ-Пирамида» Г/Р № 29484-05	Предел допускаемого значения относительной погрешности при измерении энергии за сутки не более $\pm 0,1\%$. Предел допускаемого значения относительной погрешности при измерении 30-минутной мощности не более $\pm 0,2\%$.	
	—	устройство синхронизации времени типа УСВ-2 Г/ № 41681-10	пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC ± 10 мкс	

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО «Ленэнерго». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 «Тихвин-город» как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

ПО "Пирамида 2000", свидетельство об аттестации № АПО-209-15, строится на базе центров сбора и обработки данных и служат для объединения технических и программных средств, позволяющих собирать данные коммерческого учета со счетчиков.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ПО "Пирамида 2000", получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город", приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО "Пирамида 2000"

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
Пирамида 2000.	Пирамида 2000	3.0		
	CalcClients.dll		e55712d0b1b219065d63da949114dae4	md5
	CalcLeakage.dll		b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	
	CalcLosses.dll		d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	
	Metrology.dll		52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	
	ParseBin.dll		6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	
	ParseIEC.dll		48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	
	ParseModbus.dll		c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	
	ParsePiramida.dll		ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	
	SynchroNSI.dll		530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	
	erifyTime.dll		1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010: "С"

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	54	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110	ИК №№ 1-3
	35	ИК №№ 4-6
	10	ИК №№ 7-52
	0,4	ИК №№ 53, 54
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	100	ИК №№ 8, 10, 12, 13, 15, 19, 24, 26, 33, 42, 46
	150	ИК №№ 14, 17, 40, 45
	200	ИК №№ 9, 20, 22, 23, 25, 27, 31, 32, 34-36, 38, 39, 43, 47-49
	300	ИК №№ 4-6, 18, 37, 41, 50
	400	ИК №№ 1, 3, 11, 16, 21, 44

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600	ИК №№ 2, 28, 29, 51, 52
	1000	ИК №№ 53, 54
	2000	ИК №№ 7, 30
Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	от 2 до 120	ИК №№ 1, 3-5, 7-54 В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
	От 5 до 120	ИК №№ 2, 6 В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; ИВК "ИКМ-Пирамида"	от минус 51 до плюс 36 от плюс 5 до плюс 20 от плюс 5 до плюс 20	ИК №№ 1-54 ИК №№ 1-54 ИК №№ 1-54
Суточный ход системных часов, с/сут	± 5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; ИВК "ИКМ-Пирамида"	25 30 15	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии (мощности) ИК для рабочих условий эксплуатации

Номер ИК	Значение cosφ	$\pm\delta_{WR 2\%}$	$\pm\delta_{WR 5\%}$	$\pm\delta_{WR 20\%}$	$\pm\delta_{WR 100\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
1,3	1	±1,1	±0,7	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,8	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,3	±1,7	±1,5	±1,5
2	1	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,4	±1,1
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,3
	0,5	-	±5,4	±2,9	±2,2
6	1	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,0
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,7
7-52	1	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,3	±1,4	±1,1	±1,1
	0,8	±2,9	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5	±5,4	±3,0	±2,2	±2,2
53, 54	1	±1,7	±0,9	±0,6	±0,6
	0,9	±2,3	±1,3	±0,9	±0,9
	0,8	±2,8	±1,5	±1,0	±1,0
	0,5	±5,3	±2,7	±1,8	±1,8

Таблица 5 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии (мощности) ИК для рабочих условий эксплуатации

Номер ИК	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\pm\delta_{W Q 2\%}$	$\pm\delta_{W Q 5\%}$	$\pm\delta_{W Q 20\%}$	$\pm\delta_{W Q 100\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$	Для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$
1,3	0,9/0,4	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,8/0,6	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,5/0,9	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
2	0,9/0,4	-	$\pm 6,4$	$\pm 3,6$	$\pm 2,7$
	0,8/0,6	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$
	0,5/0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$
6	0,9/0,4	-	$\pm 12,5$	$\pm 6,4$	$\pm 4,5$
	0,8/0,6	-	$\pm 8,5$	$\pm 4,4$	$\pm 3,1$
	0,5/0,9	-	$\pm 4,9$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
7-52	0,9/0,4	$\pm 6,4$	$\pm 3,6$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
	0,8/0,6	$\pm 4,5$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	0,5/0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
53-54	0,9/0,4	$\pm 6,3$	$\pm 3,3$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,8/0,6	$\pm 4,4$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,5/0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$

$\pm\delta_{W P 2\%}$ ($\pm\delta_{W Q 2\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $2\% \leq I/I_{ном} < 5\%$

$\pm\delta_{W P 5\%}$ ($\pm\delta_{W Q 5\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $5\% \leq I/I_{ном} < 20\%$

$\pm\delta_{W P 20\%}$ ($\delta_{W Q 20\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $20\% \leq I/I_{ном} < 100\%$

$\pm\delta_{W P 100\%}$ ($\delta_{W Q 100\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $100\% \leq I/I_{ном} \leq 120\%$

Примечание – Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии (мощности) для ИК № 4 и ИК №5 не нормируются.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город".

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город" определяется проектной документацией на систему, а также эксплуатационной документацией – инструкцией по эксплуатации и формуляром.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0253-2012 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) АИИС КУЭ ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" в августе 2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:
- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- ТН по ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
МИ 2845-2003 "ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3}$... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации"; МИ 2925-2005 "ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35...330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";
- счетчики – по документу "Счетчики электронные многофункциональные. "КИПП-2М". Методика поверки ТЛАС.411152.001 ПМ", согласованному с ГСИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" в 2009 г.;
- ИВК "ИКМ-Пирамида" – по документу "Комплексы информационно-вычислительные "ИКМ-Пирамида". Методика поверки ВЛСТ 230.00.000 И1", утвержденному ВНИИМС в 2005 г.
- УСВ-2 – по документу "Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1", утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.;
Радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) ПС 110/35/10 кВ № 143 "Тихвин-город", аттестованная ООО «ГорЭнергоПроект» в июле 2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,
ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ГорЭнергоПроект»,
190121, г. Санкт-Петербург, Лоцманская ул, д.20, лит.А, пом.14Н
тел. (812) 702-31-96, факс (812) 702-31-14, e-mail: main@GEProjekt.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
регистрационный номер в Государственном реестре № 30001-10,
190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д.19
тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«__»_____2012 г.