



«СОГЛАСОВАНО»

директор ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

2009 г.

| | |
|--|--|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 39258-08 |
|--|--|

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада, заводской номер № 0301.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»- АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» (далее - АИИС КУЭ), Ленинградская область, г. Тосно, ПС «Ленинградская», предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада, по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» 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 ИВК Альфа ЦЕНТР результатов измерений;

– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии 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 обеспечения единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа EA02RALX-P2B-4, EA02RAL-P4B-4, EA02RAL-P3B-4 и EA02RAL-P2B-4 класса точности 0,2S/0,5 по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии), по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»;

3-й - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), Сервер БД ИВК НР, расположен в филиале ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервалах времени, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30 минут (параметр $П_{A14}$). В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки (параметр $П_{A26}$) и графики параметров сети.

Каждые 30 минут УСПД RTU-325 производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК (параметр $П_{A15}$). Полученная информация обрабатывается, записывается в энергонезависимую память УСПД и, по запросу с сервера базы данных ИВК, с периодичностью 1 раз в 30 минут предоставляется в базу данных ИВК. Вышеописанные процедуры выполняются автоматически, а время и частота опроса устанавливаются на этапе пуско-наладки системы.

Раз в сутки ПО Альфа ЦЕНТР, установленное на сервере БД ИВК, формирует и отправляет файл в формате XML, содержащий информацию о получасовой потребленной и выданной электроэнергии по каждому из направлений, всем заинтересованным субъектам ОРЭ (параметры $П_{A18}$, $П_{A21}$).

Возможность приема данных смежными системами с уровня ИВКЭ может быть обеспечена установкой ПО Альфа ЦЕНТР на АРМ пользователей смежных субъектов ОРЭ.

В АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» синхронизация времени производится от GPS-приемника (глобальная система позиционирования). В качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключаемое к УСПД RTU-325. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325, а от них – и счетчиков ЕвроАЛЬФА подключенных к УСПД RTU-325. В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает ± 5 с. Сличение времени УСПД RTU-325 со временем УССВ осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УССВ на величину ± 2 с. Сличение времени счетчиков со временем УСПД RTU-325 осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УСПД RTU-325 на величину ± 2 с.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, время счетчиков корректируется от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 1

Таблица 1 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

| Канал измерений | | Состав измерительного канала | | | | Метрологические характеристики | | | |
|-----------------|--|--|------------------|--|---|--|-------------|------------------------------|---|
| Номер ИК | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке | Обозначение, тип | Заводской номер | К _{гг} ·К _{лн} ·К _{сч} | Наименование измеряемой величины | Вид энергии | Основная Погрешность ИК, ± % | Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | АИИС КУЭ | № 39258-08 | АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» | 0301 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | | | |
| | | УСПД | № 19495-03 | RTU-325 | 002367 | Календарное время, Интервалы времени | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|----------------|--|----------|--------------|-----------|----------|--|------------------------|---------|---------|
| 1 | Л-701 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 № 25570-03 | A | СА 765 | 0409111/1 | 22500000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % | ± 1,9 % |
| | | | | B | СА 765 | 0409111/3 | | | | | |
| | | | | C | СА 765 | 0409111/6 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09 | A | НДЕ-М-750-У1 | 791933 | | | | | |
| | | | | B | НДЕ-М-750-У1 | 791928 | | | | | |
| | | | | C | НДЕ-М-750-У1 | 791937 | | | | | |
| | | | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09 | A | НДЕ-М-750-У1 | 791935 | | | | | |
| | | | | B | НДЕ-М-750-У1 | 791934 | | | | | |
| | | | | C | НДЕ-М-750-У1 | 791932 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97 | EA02RALX-P2B-4 | | 01158972 | | | | | | | |
| 2 | Л-702 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 3000/1 № 25570-03 | A | СА 765 | 0409111/5 | 22500000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % | ± 1,9 % |
| | | | | B | СА 765 | 0409111/4 | | | | | |
| | | | | C | СА 765 | 0409111/2 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09 | A | НДЕ-М-750-У1 | 791926 | | | | | |
| | | | | B | НДЕ-М-750-У1 | 791936 | | | | | |
| | | | | C | НДЕ-М-750-У1 | 791927 | | | | | |
| | | | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 750000/√3/100/√3 № 41506-09 | A | НДЕ-М-750-У1 | 791930 | | | | | |
| | | | | B | НДЕ-М-750-У1 | 791931 | | | | | |
| | | | | C | НДЕ-М-750-У1 | 791929 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 41506-09 | EA02RALX-P2B-4 | | 01158971 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|---------------|--|---------------|------------|-----------------|---------|--|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10 | Л-352 | ТТ | $K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | МК 86250/07 | 8250000 | Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q | Активная Реактивная | $\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$ | $\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$ |
| | | | | B | СТН 420-У1 | МК 86250/11 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | МК 86250/08 | | | | | |
| | | ТН | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/007 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/010 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/008 | | | | | |
| | | | | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/001 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/003 | | | | | |
| Счетчик | $K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97 | EA02RAL-P4B-4 | | 01100278 | | | | | | | |
| 11 | Л-381 | ТТ | $K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | МК 86250/04 | 8250000 | Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q | Активная Реактивная | $\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$ | $\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$ |
| | | | | B | СТН 420-У1 | МК 86250/05 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | МК 86250/12 | | | | | |
| | | ТН | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/006 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/005 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/004 | | | | | |
| | | | | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/008 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/010 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/012 | | | | | |
| | | Счетчик | $K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97 | EA02RAL-P4B-4 | | 01100277 | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|---------|--|---------------|------------|-----------------|---------|--|----------|---------|---------|
| 12 | Л-370 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2500/1 № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/003 | 8250000 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 0,5 % | ± 1,9 % |
| | | | | B | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/002 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/001 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/001 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/003 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/007 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/009 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/011 | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P4B-4 | | 01100279 | | | | | |
| 13 | Л-470 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2500/1 № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/004 | 8250000 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 0,5 % | ± 1,9 % |
| | | | | B | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/006 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/005 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/021 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/023 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/019 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/014 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/016 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/018 | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P4B-4 | | 01100276 | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|--|--|---|------------|-----------------|---------|--|------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 14 | Л-377 | ТТ | $K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/008 | 8250000 | Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q | Активная Реактивная | $\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$ | $\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$ |
| | | | | B | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/009 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | 07-ХВ601001/007 | | | | | |
| | | ТН | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 07-ХВ601003/001 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 07-ХВ601003/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 07-ХВ601003/003 | | | | | |
| | | Счетчик | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 07-ХВ601004/001 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 07-ХВ601004/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 07-ХВ601004/003 | | | | | |
| | | $K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047610 | | | | | | |
| 15 | Л-376 | ТТ | $K_T = 0,2S$ $K_{TT} = 2500/1$ № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | МК 86250/09 | 8250000 | Энергия активная, W_P Энергия реактивная, W_Q | Активная Реактивная | $\pm 0,5 \%$ $\pm 1,1 \%$ | $\pm 1,9 \%$ $\pm 2,1 \%$ |
| | | | | B | СТН 420-У1 | МК 86250/01 | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | МК 86250/06 | | | | | |
| | | ТН | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500301/027 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500301/026 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500301/025 | | | | | |
| | | Счетчик | $K_T = 0,2$ $K_{TN} = 330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/015 | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/017 | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/013 | | | | | |
| | | $K_T = 0,2S/0,5$ $K_{сч} = 1$ № 16666-97 | EA02RAL-P4B-4 | | 01100280 | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | |
|----|-----------------|--|--|--|---------------|-----------------|---------|--|------------------------|--------------------|--------------------|----------|--|--|--|--|--|
| 16 | Л-374 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2500/1 № 20952-01 | A | СТН 420-У1 | МК 86240/01 | 8250000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % | | | | | | |
| | | | | B | СТН 420-У1 | МК 86240/06 | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | СТН 420-У1 | МК 86240/04 | | | | | | | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/016 | | | | | | | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/017 | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 05-ХВ500301/018 | | | | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/√3/100/√3 № 31825-06 | A | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/006 | | | | | | | | | | | |
| | | | | B | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/005 | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | CCV 362 У1 | 06-ХВ500302/004 | | | | | | | | | | | |
| | | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047618 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Антропшинская-3 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067867 | 1100000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % | | | | | | |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067872 | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067870 | | | | | | | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-ХВ500801/004 | | | | | | | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-ХВ500801/005 | | | | | | | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-ХВ500801/006 | | | | | | | | | | | |
| | | | | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | | | | | | 01047624 | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|---------------|--|----------|------------|-----------------|---------|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| 21 | Антропшинская-2 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067875 | 1100000 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067880 | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067881 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-XB500801/003 | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-XB500801/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-XB500801/001 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047614 | | | | | | | |
| 22 | Форновская-2 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067868 | 1100000 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067869 | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067871 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-XB500801/004 | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-XB500801/005 | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-XB500801/006 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047635 | | | | | | | |
| 23 | Октябрьская-б | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067879 | 1100000 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067876 | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067874 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-XB500801/003 | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-XB500801/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-XB500801/001 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047628 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|----------------|--|----------|-----------------|-----------------|---------|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| 24 | Фornosовская-3 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067878 | 1100000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067873 | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067877 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-XB500801/003 | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-XB500801/002 | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-XB500801/001 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047639 | | | | | | | |
| 25 | Фornosовская-1 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 № 25121-07 | A | SAS 123/3G | 05/067862 | 1100000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 % ± 1,1 % | ± 1,9 % ± 2,1 % |
| | | | | B | SAS 123/3G | 05/067863 | | | | | |
| | | | | C | SAS 123/3G | 05/067865 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/√3/100/√3 № 30089-05 | A | CCV 123 | 05-XB500801/004 | | | | | |
| | | | | B | CCV 123 | 05-XB500801/005 | | | | | |
| | | | | C | CCV 123 | 05-XB500801/006 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P3B-4 | | 01047629 | | | | | | | |
| 35 | ТП-1 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03 | A | ТОЛ 10-1-8-У2 | 11715 | 9600 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 % ± 1,5 % | ± 2,2 % ± 2,2 % |
| | | | | B | - | - | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10135 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07 | A | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | B | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | C | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97 | EA02RALX-P2B-4 | | 01133499 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|----------------|--|----------|-----------------|-------|------|--|------------------------|--------------------|--------------------|
| 37 | ВТК-1 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03 | A | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10140 | 9600 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 % ± 1,5 % | ± 2,2 % ± 2,2 % |
| | | | | B | - | - | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10138 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07 | A | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | B | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | C | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RAL-P2B-4 | | 01133506 | | | | | | | |
| 38 | Стеклольное | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 200/5 № 15128-03 | A | ТОЛ 10-1-8-У2 | 11967 | 2400 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 % ± 1,5 % | ± 2,2 % ± 2,2 % |
| | | | | B | - | - | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ 10-1-8-У2 | 11734 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07 | A | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | B | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| | | | | C | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0301 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RALX-P2B-4 | | 01133518 | | | | | | | |
| 40 | ТП-2 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03 | A | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10136 | 9600 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 % ± 1,5 % | ± 2,2 % ± 2,2 % |
| | | | | B | - | - | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10141 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07 | A | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| | | | | B | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| | | | | C | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RALX-P2B-4 | | 01133504 | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|---------|--|----------------|-----------------|----------|------|--|------------|---------|---------|
| 42 | ВТК-2 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 800/5 № 15128-03 | A | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10137 | 9600 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 0,8 % | ± 2,2 % |
| | | | | B | - | - | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ 10-1-8-У2 | 10142 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 16687-07 | A | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| | | | | B | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| | | | | C | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 0376 | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA02RALX-P2B-4 | | 01133512 | | | Реактивная | ± 1,5 % | ± 2,2 % |

Примечания:

- В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
- В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ± %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и токе ТТ, равном 2 % от I_{ном}.
- Нормальные условия эксплуатации:
 - параметры питающей сети: напряжение - (220±4,4) В; частота - (50 ± 0,5) Гц;
 - параметры сети: диапазон напряжения - (0,99 ÷ 1,01)U_н; диапазон силы тока - (1,0 ÷ 1,2)I_н; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) – 0,87(0,5); частота - (50 ± 0,5) Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ - от -40°C до +50°C; ТН - от -40°C до +50°C; счетчиков: в части активной энергии - от +21°C до +25°C, в части реактивной энергии - от +18°C до +22°C; УСПД - от +15°C до +25°C;
 - относительная влажность воздуха - (70±5) %;
 - атмосферное давление – (100± 4) кПа ((750±30) мм рт.ст.)
- Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 ÷ 1,1)U_{н1}; диапазон силы первичного тока - (0,01 ÷ 1,2)I_{н1}; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - 0,5 ÷ 1,0(0,6 ÷ 0,87); частота - (50 ± 0,5) Гц;
 - температура окружающего воздуха - от -30°C до +35°C;
 - относительная влажность воздуха - (70±5) %;
 - атмосферное давление - (100± 4) кПа ((750±30) мм рт.ст.)

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 (0,01 \text{ при } \cos\varphi=1) \div 1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi (\sin\varphi)$ - $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения - $0,5$ мТл;
- температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - $(40-60)$ %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение - (220 ± 10) В; частота - (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха - от $+15^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (100 ± 4) кПа ((750 ± 30) мм рт.ст.)

5. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п.1 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1, УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на объекте филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 50000$ ч., время восстановления работоспособности $T_B = 168$ ч.;
- компоненты ИВКЭ – УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T_0 = 40\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $T_B = 24$ ч.;

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,759$ – коэффициент готовности;

$T_{O_АИИС} = 525$ ч. – среднее время наработки на отказ.

Надежность системных решений:

- Применение конструкции оборудования и электрической компоновки, отвечающих требованиям ИЕС - Стандартов;
- Стойкость к электромагнитным воздействиям;
- Ремонтопригодность;
- Программное обеспечение отвечает требованиям ISO 9001;
- Мощные функции контроля процесса работы и развитые средства диагностики системы;
- Резервирование элементов системы;
- Резервирование каналов связи при помощи переносного инженерного пульта;
- Резервирование электропитания оборудования системы.

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.
- журнал событий ИВКЭ:
 - ввод расчётных коэффициентов измерительных каналов (коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока и напряжения);
 - ввод/изменение групп измерительных каналов учёта электроэнергии для расчёта агрегированных значений электроэнергии по группам точек измерений (необходимость формирования групп измерительных каналов в промконтроллере определяется на

- стадии проектирования); потеря и восстановление связи со счетчиком;
- установка текущих значений времени и даты;
 - попытки несанкционированного доступа;
 - связи с промконтроллером, приведшие к каким-либо изменениям данных;
 - перезапуски промконтроллера (при пропадании напряжения, заикливании и т.п.);
 - изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
 - отключение питания.
- журнал событий ИВК:
 - даты начала регистрации измерений;
 - перерывов электропитания;
 - программных и аппаратных перезапусков;
 - установка и корректировка времени;
 - переход на летнее/зимнее время;
 - нарушение защиты ИВК;
 - отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
 - клеммы низкого напряжения трансформаторов напряжения;
 - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
 - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
 - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
 - испытательная коробка (специализированный клеммник);
 - крышки клеммных отсеков счетчиков;
 - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации(возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;

- установка пароля на промконтроллер (УСПД);
- установка пароля на сервер БД ИВК.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 30 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 дней; при отключении питания – не менее 35 суток;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская»

| Наименование | Количество |
|--|-------------|
| Измерительный трансформатор тока типа СА 765 | 6 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа СТН 420-У1 | 21 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа SAS 123/3G | 18 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа ТОЛ 10-1-8-У2 | 10 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения НДЕ-М-750-У1 | 12 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения ССВ 362 У1 | 42 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения ССВ 123 | 6 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 2 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RALX-P2B-4 | 6 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P4B-4 | 5 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P3B-4 | 8 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа EA02RAL-P2B-4 | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 экземпляр |
| Методика поверки | 1 экземпляр |
| УСПД RTU-325 | 1 шт. |
| Сервер БД ИВК НР | 1 шт. |
| АРМ оператора с ПО Windows XP и AC_SE_5c2 | 1 шт. |
| Переносной инженерный пульт на базе Notebook | 1 шт. |

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская». Методика поверки» МП-21168598.42 2231.0301, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 10 ноября 2008 г.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя», МИ 2982-2006 «ГСИ. Трансформаторы напряжения измерительные $500/\sqrt{3} \dots 750/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Счетчики типа ЕвроАЛЬФА – в соответствии с методикой поверки с помощью установок МК6800, МК6801;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04.

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 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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

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

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

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

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 750/330/110/6 кВ «Ленинградская» - АИИС КУЭ ПС 750/330/110/6 кВ «Ленинградская», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.



Изготовитель:

ООО «Энергоучет»

Юридический/Почтовый адрес:

443070, Россия, г. Самара,
ул. Партизанская, д. 150

Технический директор
ООО «Энергоучет»


 В. Б. Бараканов