



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

2008 г.

| | |
|--|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 330/110/10 кВ «Ржевская» - АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>37902-08</u> Взамен № _____ |
|--|---|

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергоучет», г. Самара, заводской номер № 0292.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 330/110/10 кВ «Ржевская»- АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» (далее - АИИС КУЭ), г. Санкт-Петербург, предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Областью применения АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» является коммерческий учёт электрической энергии на объекте ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» филиала ОАО «ФСК – ЕЭС» МЭС Северо-Запада по утвержденной методике выполнения измерений количества электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» представляет собой многофункциональную, 3х-уровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) и информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК).

АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» 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 ПС 330/110/10 кВ «Ржевская»;

– конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская»;

– ведение системы обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» (коррекция времени).

1-й уровень – измерительные каналы (ИК), включающие измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S, 0,5 по ГОСТ 7746-2001; измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001; счетчики активной и реактивной электроэнергии типа А1802RALX-P4-GB-DW-4 класса точности 0,2S/0,5, А1805RALX-P4-GB-DW-4, А1805RL-P4-GB-DW-4 класса точности 0,5S/1,0 по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ЕА05RL-P1BN-4 класса точности 0,5S/1,0 по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 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 330/110/10 кВ «Ржевская» включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа RTU-325H и систему обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) базирующуюся на основе устройства синхронизации системного времени УССВ.

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

Каждые 30 минут УСПД RTU-325H производит опрос всех подключенных к нему цифровых счетчиков ИК (параметр P_{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 P_{A18} , P_{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 330/110/10 кВ «Ржевская» 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-325Н. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД RTU-325Н, а от них – и счетчиков ЕвроАЛЬФА и счетчиков Альфа А1802, Альфа А1805 подключенных к УСПД RTU-325Н. В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах и погрешность системного времени не превышает ± 5 с/сутки. Сличение времени УСПД RTU-325Н 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-325Н осуществляется каждые 30 минут, корректировка времени осуществляется при расхождении со временем УСПД RTU-325Н 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 _{тг} ·К _{тн} ·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 | № | АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» | № 0292 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _q | | | |
| | | УСПД | № 19495-03 | RTU-325H-E2-512- M3-B8-i2-Q-G | № 002368 | Календарное время, Интервалы времени | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|---------------------|--|----------|---------|-------------------|---------|--|------------------------|----------------|----------------|
| 2 | ВЛ 330кВ «Киришская ГРЭС» Автотрансформатор Т1 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 2000/1 № 31824-06 | A | СТН-420 | 07-ХВ6000402/001 | 6600000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,5 ± 1,1 | ± 1,9 ± 2,1 |
| | | | | B | СТН-420 | 07-ХВ6000402/005 | | | | | |
| | | | | C | СТН-420 | 07-ХВ6000402/004 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 330000/100 № 31825-06 | A | CCV-362 | 06 – ХВ600401/006 | | | | | |
| | | | | B | CCV-362 | 06 – ХВ600401/005 | | | | | |
| | | | | C | CCV-362 | 06 – ХВ600401/004 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,2S/0,5 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1802RALX-P4GB-DW-4 | | 01159759 | | | | | | | |
| 9 | С-8 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 035 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 046 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 040 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 069 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 068 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 067 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01161997 | | | | | | | |
| 10 | ПСК-3 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 039 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 033 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 049 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 071 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 072 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 070 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01161998 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|---------------------|--|----------|---------|----------|--------|--|------------------------|----------------|----------------|
| 11 | ПСК-1 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 042 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 047 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 043 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 069 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 068 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 067 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01161999 | | | | | | | |
| 12 | ПСК-2 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 050 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 054 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 053 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 071 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 072 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 070 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01162000 | | | | | | | |
| 13 | К-163 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 037 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 036 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 038 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 069 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 068 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 067 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01162001 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------|--|---------------------|--|----------|-----------|----------|--------|--|------------------------|----------------|----------------|
| 14 | К-164 | ТТ | К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 № 32002-06 | A | IMB 123 | 8730 044 | 220000 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 0,8 ± 1,4 | ± 2,4 ± 3,9 |
| | | | | B | IMB 123 | 8730 045 | | | | | |
| | | | | C | IMB 123 | 8730 052 | | | | | |
| | | ТН | К _Т = 0,2 К _{ТН} = 110000/100 № 15853-06 | A | CPB 123 | 8730 071 | | | | | |
| | | | | B | CPB 123 | 8730 072 | | | | | |
| | | | | C | CPB 123 | 8730 070 | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RALX-P4GB-DW-4 | | 01162002 | | | | | | | |
| 18 | ТСН-1 | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 26563-04 | A | МАК 86/60 | C87559 | 200 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 86/60 | C87551 | | | | | |
| | | | | C | МАК 86/60 | C87547 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA05RL-P1BN-4 | | 01146380 | | | | | | | |
| 19 | ТСН-2 | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 26563-04 | A | МАК 86/60 | C87558 | 200 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 86/60 | C87555 | | | | | |
| | | | | C | МАК 86/60 | C87552 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA05RL-P1BN-4 | | 01146887 | | | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|---------------------|---------|--|-------------------|-----------|----------|-----|--|------------------------|----------------|----------------|
| 20 | ТСН-3 (на секцию 1) | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 26563-04 | A | МАК 86/60 | C87554 | 200 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 86/60 | C87548 | | | | | |
| | | | | C | МАК 86/60 | C87549 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA05RL-P1BN-4 | | 01146381 | | | | | |
| 21 | ТСН-3 (на секцию 2) | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 № 26563-04 | A | МАК 86/60 | C87550 | 200 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 86/60 | C87553 | | | | | |
| | | | | C | МАК 86/60 | C87557 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 16666-97 | EA05RL-P1BN-4 | | 01146888 | | | | | |
| 22 | Сварка 330кВ | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 40/5 № 26563-04 | A | МАК 62/WS | 750811 | 8 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 62/WS | 750818 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/WS | 750813 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161105 | | | | | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|----------------------|---------|---|-------------------|-----------|----------|----|--|------------|-------|-------|
| 23 | Сварка 110кВ | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 40/5 № 26563-04 | A | МАК 62/WS | 750817 | 8 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 1,0 | ± 5,5 |
| | | | | B | МАК 62/WS | 750889 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/WS | 750812 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161106 | | | Реактивная | ± 2,1 | ± 3,4 |
| 24 | хоз. нужды проходная | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 60/5 № 26563-04 | A | МАК 62/WS | 749902 | 12 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 1,0 | ± 5,5 |
| | | | | B | МАК 62/WS | 749905 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/WS | 749910 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161107 | | | Реактивная | ± 2,1 | ± 3,4 |
| 25 | хоз. нужды отопление | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 400/5 № 26563-04 | A | МАК 62/40 | 702830 | 80 | Энергия активная, W _P Энергия реактивная, W _Q | Активная | ± 1,0 | ± 5,5 |
| | | | | B | МАК 62/40 | 702823 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/40 | 702821 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161108 | | | Реактивная | ± 2,1 | ± 3,4 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|------------|---------|--|-------------------|-----------|----------|----|--|------------------------|----------------|----------------|
| 26 | хоз. нужды | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 60/5 № 26563-04 | A | МАК 62/WS | 749999 | 12 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 62/WS | 749901 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/WS | 749909 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161109 | | | | | |
| 27 | хоз. нужды | ТТ | К _Т = 0,5 К _{ТТ} = 60/5 № 26563-04 | A | МАК 62/WS | 750797 | 12 | Энергия активная, W _p Энергия реактивная, W _Q | Активная Реактивная | ± 1,0 ± 2,1 | ± 5,5 ± 3,4 |
| | | | | B | МАК 62/WS | 750798 | | | | | |
| | | | | C | МАК 62/WS | 750799 | | | | | |
| | | ТН | Отсутствует | | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т = 0,5S/1 К _{сч} = 1 № 31857-06 | A1805RL-P4GB-DW-4 | | 01161110 | | | | | |

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 вторичном токе ТТ, равном 2 (5) % от I_{ном}.

Примечания:

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в реальных условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых);
2. 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 -55°C до +60°C; ТН - от -45°C до +45°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 - (750±30) мм рт.ст.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 (0,05) \div 1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,5 \div 1,0$ ($0,6 \div 0,87$); частота - $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от -45°C до $+45^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (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 $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - $0,8 \div 1$ ($0,6$); 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 $+25^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - (70 ± 5) %;
- атмосферное давление - (750 ± 30) мм рт.ст.

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323, ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. 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 одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом установленном на объекте АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» - порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» 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 ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» в целом:

$K_{Г_АИИС} = 0,610$ – коэффициент готовности;

$T_{O_АИИС} = 256$ 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/восстановление 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 - АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская»

| Наименование | Количество |
|--|-------------|
| Измерительный трансформатор тока типа СТН-420 | 3 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа МАК 86/60 | 12 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа МАК 62/WS | 12 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа МАК 62/40 | 3 шт. |
| Измерительный трансформатор тока типа ІМВ 123 | 18 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения СРВ-123 | 6 шт. |
| Измерительный трансформатор напряжения ССВ-362 | 3 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1802RALX-P4-GB-DW-4 | 1 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1805RALX-P4-GB-DW-4 | 6 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа А1805RL-P4-GB-DW-4 | 6 шт. |
| Счетчик электроэнергии многофункциональный типа ЕА05RL-P1BN-4 | 4шт. |
| УСПД RTU-325H | 1 шт. |
| Сервер БД ИВК НР | 1 шт. |
| АРМ оператора с ПО Windows XP Pro и АС_РЕ_30 | 1 шт. |
| Переносной инженерный пульт на базе Notebook | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 экземпляр |
| Методика поверки | 1 экземпляр |

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская» проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии подстанции 330/110/10 кВ «Ржевская» - АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская». Методика поверки. МП-21168598.42 2231.0292», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 19 мая 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»;

– Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

– Счетчики типа Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональный Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

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 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 330/110/10 кВ «Ржевская» - АИИС КУЭ ПС 330/110/10 «Ржевская».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии подстанции 330/110/10 кВ «Ржевская» - АИИС КУЭ ПС 330/110/10 кВ «Ржевская», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства 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. В. Тараканов