

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1530 от 10.07.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Железногорская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Железногорская (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 330 кВ Железногорская ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД), систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее по тексту – ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (далее по тексту – АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (далее по тексту – БД) сервера ИВК. В сервере БД ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (далее по тексту – ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (далее по тексту – УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ-330 кВ Курская АЭС-Железнодорожная	ТФКН-330 кл.т 0,5 К _{тт} = 2000/1 Зав. № 106; 79; 83; 94; 88 Рег. № 4059-74 ТФУМ-330АУ1 кл.т 0,5 К _{тт} = 2000/1 Зав. № 2327 Рег. № 4059-74	НКФ-330 кл.т 0,5 К _{тн} = (330000/√3)/(100/√3) Зав. № 980693; 980689; 980692 Рег. № 1443-61	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461821 Рег. № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
2	ВЛ 110 кВ Железнодорожная-Дмитровская	ТРГ-110 II* кл.т 0,2S К _{тт} = 500/1 Зав. № 333; 334; 335 Рег. № 26813-06	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460667 Рег. № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
3	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1 сек-110 кВ, яч.1ж, ВЛ 110 кВ Железнодорожная-Студенок	ТРГ-110 II* кл.т 0,5S К _{тт} = 200/1 Зав. № 162; 163; 164 Рег. № 26813-06	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461872 Рег. № 25971-06	ТК16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.8, ВЛ 110 кВ Железногорская- Индустрия №1	ТРГ-110 II* кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 177; 178; 179 Рег. № 26813-06	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461345 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
5	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ,яч.1в, ВЛ 110 кВ Железногорская- Заводская №2 с отпайками на ПС 110 кВ Сапфир	ТРГ-110 II* кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 165; 166; 167 Рег. № 26813-06	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461331 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
6	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.5, ВЛ 110 кВ Железногорская – Рудная I цепь	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 676; 603; 642 Рег. № 64839-16	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577523 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
7	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.4, ОВ-1 110 кВ	ТРГ-110 II* кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1200/1 Зав. № 327; 328; 330 Рег. № 26813-06	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 113.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578164 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
8	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, СШ- 110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.1, ВЛ 110 кВ Железногорская – Тяга №3	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 2310; 2296; 2277 Рег. № 64839-16	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461304 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
9	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.10, ВЛ 110 кВ Железногорская – Горная I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Рудная	ТФНД-110 М II кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 793; 1863; 172 Рег. № 64839-16	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461332 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.1а, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – Горная №4	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 7324; 2326; 7335 Рег. № 64839-16	НКФ 110-83 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 47279; 40756; 39131 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461876 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
11	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.9, ВЛ 110 кВ Железнодорожная- Индустрия №2	ТРГ-110 П* кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 174; 175; 168 Рег. № 26813-06	UTD 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460666 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
12	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.1д, ВЛ 110 кВ Железнодорожная- Дмитриев	ТРГ-110 П* кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 169; 172; 173 Рег. № 26813-06	UTD 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461344 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
13	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.1г, ВЛ 110 кВ Железнодорожная- Заводская №1 с отпайками на ПС 110 кВ Сапфир	ТРГ-110 П* кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Зав. № 159; 161; 160 Рег. № 26813-06	UTD 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460659 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
14	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.б, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – Рудная II цепь	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 628; 805; 409 Рег. № 64839-16	UTD 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460663 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
15	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – Тяга №4	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 750/1 Зав. № 2284; 2317; 1862 Рег. № 64839-16	UTD 123 кл.т 0,2 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461335 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.11, ВЛ 110 кВ Железногорская- Горная II цепь	ТФЗМ 110Б кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 1938; 1929; 1963 Рег. № 26421-04	UTD 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461333 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
17	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 1сек-110 кВ, яч.1б, ВЛ 110 кВ Железногорская – Горная №3	ТФНД-110 М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 8163; 8152; 8165 Рег. № 64839-16	UTD 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 911224/1; 911224/2; 911224/3 Рег. № 23748-02	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461882 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
18	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.19, ВЛ 110 кВ Железногорская – Фатеж I цепь с отпайками на ПС 110 кВ Мартовская	ТФНД-110 М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 274; 276; 281 Рег. № 64839-16	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 35050; 34984; 35094 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461830 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
19	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.22, ВЛ-110 кВ Железногорская-ГОК №1	ТГФМ-110 П* УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 11260; 11261; 11262 Рег. № 52261-12	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 35050; 34984; 35094 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461871 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
20	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.25, ВЛ 110 кВ Железногорская-ГОК №3	ТРГ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 1652; 1653; 1654 Рег. № 26813-06	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 35050; 34984; 35094 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461341 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
21	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Железногорская – Тяга №1	ТФНД-110 М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 224; 275; 286 Рег. № 64839-16	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 35050; 34984; 35094 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461342 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.20, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – Фатеж II цепь с отпайками	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{тт} = 750/1 Зав. № 278; 283; 675 Рег. № 64839-16	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 35036; 35051; 35088 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460668 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07
23	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.24, ОВ-2 110 кВ	ТРГ-110 П* кл.т 0,2S К _{тт} = 1200/1 Зав. № 332; 331; 329 Рег. № 26813-06	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 35036; 35051; 35088 Рег. № 1188-84	EPQS 113.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578194 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07
24	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.23, ВЛ-110 кВ Железнодорожная - ГОК №2	ТГФМ-110 П* УХЛ1 кл.т 0,2S К _{тт} = 750/1 Зав. № 11263; 11264; 11265 Рег. № 52261-12	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 35036; 35051; 35088 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461346 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07
25	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.26, ВЛ 110 кВ Железнодорожная - ГОК №4	ТРГ-110 П* кл.т 0,2S К _{тт} = 750/1 Зав. № 1649; 1650; 1651 Рег. № 26813-06	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 35036; 35051; 35088 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461339 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07
26	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 2сек-110 кВ, яч.18, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – Тяга №2	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{тт} = 750/1 Зав. № 235; 285; 271 Рег. № 64839-16	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 35036; 35051; 35088 Рег. № 1188-84	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461340 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07
27	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.37, ВЛ 110 кВ Железнодорожная-СТК №1 с отпайками на ПС 110 кВ Семеновская	ТРГ-110 П* кл.т 0,5S К _{тт} = 200/1 Зав. № 386; 387; 388 Рег. № 26813-06	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 7556; 7593; 5006 Рег. № 14205-94	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461337 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.33, ВЛ 110 кВ Железнодорожная-ГОК №6	ТФЗМ 110Б-II кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 10368; 10337; 10327 Рег. № 26421-04	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 7556; 7593; 5006 Рег. № 14205-94	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461334 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
29	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.35, ВЛ-110 кВ Железнодорожная-ГОК №8	ТГФМ-110 II* УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 11269; 11270; 11271 Рег. № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 7556; 7593; 5006 Рег. № 14205-94	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 481898 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
30	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.39, ВЛ 110 кВ Железнодорожная – СТК №2	ТФНД-110 М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 4816; 8002; 7855 Рег. № 64839-16	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 21989; 21746; 21745 Рег. № 14205-94	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461874 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
31	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.31, ОВ-3 110 кВ	ТРГ-110 II* кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 391; 392; 393 Рег. № 26813-06	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 21989; 21746; 21745 Рег. № 14205-94	EPQS 113.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 578242 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
32	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.32, ВЛ 110 кВ Железнодорожная-ГОК №5	ТФЗМ 110Б-II кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 10380; 10335; 10331 Рег. № 26421-04	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 21989; 21746; 21745 Рег. № 14205-94	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461329 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07
33	ПС 330/220/110/10 кВ Железнодорожная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, 3сек-110 кВ, яч.34, ВЛ-110 кВ Железнодорожная-ГОК №7	ТГФМ-110 II* УХЛ1 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 Зав. № 11266; 11267; 11268 Рег. № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 21989; 21746; 21745 Рег. № 1188-58	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461873 Рег. № 25971-06	TK16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	ПС 330/220/110/10 кВ Железногорская, ОРУ-10 кВ, КТП-1, Ввод 0,4 кВ ТСН	ТШП-0,66 УЗ кл.т 0,5S К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 5033911; 5033910; 5033889 Рег. № 59924-15	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071733 Рег. № 27524-04	ТК16L.31 зав. № 00039- 227-234-100 Рег. № 36643-07

Примечания:

1 Допускается замена УСПД, измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 330 кВ Железногорская как его неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5 %} ,	d _{20 %} ,	d _{100 %} ,
		I _{1(2)%} £ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} £ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} £ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} £ I _{изм} £ I _{120%}
1	2	3	4	5	6
1, 6, 8 – 10, 18, 21, 22, 26, 28, 30, 32 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
3 – 5, 27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
2, 7, 19, 20, 23 - 25, 29, 31, 33 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
11 - 13 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±2,0	±2,0
14 - 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
34 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
1, 6, 8 – 10, 18, 21, 22, 26, 28, 30, 32 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
3 – 5, 27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
2, 7, 19, 20, 23 - 25, 29, 31, 33 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
11 - 13 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	±5,7	±3,6	±2,7	±2,7
	0,8	±4,1	±2,8	±2,1	±2,1
	0,7	±3,4	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±2,7	±2,1	±1,6	±1,6
14 - 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,5	±3,5	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	-	±2,9	±1,9	±1,6
34 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2

Примечания:

1. Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;

2. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3. В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	34
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 (50±0,15) от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 (50±0,4) от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее счетчики электроэнергии EPQS счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	70000 90000 48 55000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 5 45 5 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФКН-330	5
Трансформатор тока	ТФУМ-330АУ1	1
Трансформатор тока	ТРГ-110 II*	39
Трансформатор тока	ТФНД-110 М	36
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110 II* УХЛ1	12
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-II	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66 У3	3
Трансформатор напряжения	НКФ-330	3
Трансформатор напряжения	UTD 123	3
Трансформатор напряжения	НКФ 110-83 У1	9
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18.LL	32
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 113.21.18.LL	1

Продолжение таблицы 5

Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L.31	1
Методика поверки	РТ-МП-3987-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.059.01ПФ	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3987-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Железнодорожная. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД ТК16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Железнодорожная».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330 кВ Железнодорожная

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»
(ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)
ИНН 7704765961
Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1
Телефон: +7 (495) 221-75-60

Заявитель

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания
«РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)
Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж
Телефон: +7 (499) 750-04-06

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

В части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.