

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ирень

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ирень (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 220 кВ Ирень 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 (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (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 (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (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 (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 (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 (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 2$  с.

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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
1	2
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	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Мазунино	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8484; 15-8486; 15-8485 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471232 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
2	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Карьево 1 цепь	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8493; 15-8495; 15-8494 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11047; 11053; 11060 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472244 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
3	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Карьево 2 цепь	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8497; 15-8496; 15-8498 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472245 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
4	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Бизяр (правая)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 16-22122; 16-8499; 16-22123 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472104 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Бизяр (левая)	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8479; 15-8480; 15-8478 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11047; 11053; 11060 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472180 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
6	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Калинички 1 цепь	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8487; 15-8488; 15-8489 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11047; 11053; 11060 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472240 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
7	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Калинички 2 цепь	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8490; 15-8491; 15-8492 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472103 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
8	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Тюриково	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8504; 15-8503; 15-8502 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11047; 11053; 11060 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472186 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
9	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 110 кВ Ирень- Глухарь	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 15-8481; 15-8482; 15-8483 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472184 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
10	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ОВМ 110 кВ	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 15-8528; 15-8527; 15-8526 Госреестр № 56255-14	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11062; 11051; 11056; 11047; 11053; 11060 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472105 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Ирень- Комсомольская	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 861; 866; 869 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1143388; 1143136; 1043002 Госреестр № 912-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472183 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
12	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Кунгур- Ирень 1 цепь	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 875; 876; 872 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 3768 Госреестр № 60002-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472185 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
13	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Кунгур- Ирень 2 цепь	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 871; 873; 874 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1143388; 1143136; 1043002 Госреестр № 912-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472181 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
14	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Ирень- Литейная 1 цепь	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 891; 896; 898 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1143388; 1143136; 1043002 Госреестр № 912-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471380 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
15	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Ирень- Литейная 2 цепь	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 858; 864; 885 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 3768 Госреестр № 60002-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472241 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
16	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Ирень- УТ- 18	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 887; 888; 889 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 3768 Госреестр № 60002-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471379 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 35 кВ Ирень- Новокунгурская	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 883; 897; 870 Госреестр № 59982-15	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 3768 Госреестр № 60002-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472182 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
18	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ АТ1 (ввод 10 кВ)	ТОЛ-10 III кл.т 0,5S Ктт = 2000/5 Зав. № 2512; 2523; 2524 Госреестр № 36308-07	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2983 Госреестр № 831-69	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471320 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
19	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ АТ2 (ввод 10 кВ)	ТОЛ-10 III кл.т 0,5S Ктт = 2000/5 Зав. № 2587; 2588; 2513 Госреестр № 36308-07	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2667 Госреестр № 831-69	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577470 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
20	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №10	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 16-43452; 15-11670; 15-11669 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000790; 2000831; 2000841 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471236 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
21	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-11702; 15-11706; 15-11704 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471650 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
22	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-11700; 15-11707; 15-11695 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000790; 2000831; 2000841 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471235 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №3	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-11703; 15-11701; 15-11699 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472174 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
24	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №4	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-11696; 15-11697; 15-11698 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000790; 2000831; 2000841 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471649 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
25	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №5	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-11692; 15-11693; 15-11694 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471654 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
26	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №6	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-11708; 15-11705; 15-11709 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000790; 2000831; 2000841 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471653 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
27	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №7	ТОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 355; 356 Госреестр № 7069-07	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472163 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
28	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №8	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 15-11656; 15-11658; 15-11657 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000790; 2000831; 2000841 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471657 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №9	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-11662; 15-11661; 15-11659 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471655 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
30	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ КВЛ 10 кВ №11	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-11664; 16-43453; 15-11663 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ.06-10 У3 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № 2000839; 2000705; 2000737 Госреестр № 3344-08	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472170 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
31	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ВЛ 220 кВ Ирень - Партизанская	ТГМ кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 247; 248; 246 Госреестр № 59982-15	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2440; 2443; 2445 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471381 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09
32	ПС Ирень 220/110/35/10/0,4 кВ ШОВМ 220 кВ	ТГМ кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 156; 158; 157 Госреестр № 59982-15	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2440; 2443; 2445 Госреестр № 60353-15	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471676 Госреестр № 25971-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082021 Госреестр № 17049-09



Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>1(2)</sub> %,	d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>1(2)</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %	I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1	2	3	4	5	6
1 - 10, 12, 15 - 17, 31,32 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
11, 13, 14 (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
18 - 30 (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
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>1(2)</sub> %,	d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>1(2)</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %	I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1 - 10, 12, 15 - 17, 31,32 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
11, 13, 14 (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
18 - 30 (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

Примечания:

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

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от  $0,99 \cdot U_n$  до  $1,01 \cdot U_n$ ;
- диапазон силы тока - от  $0,01 \cdot I_n$  до  $1,2 \cdot I_n$ ;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от  $0,9 \cdot U_{n1}$  до  $1,1 \cdot U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n1}$  до  $1,2 \cdot I_{n1}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{n2}$  до  $1,15 \cdot U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n2}$  до  $2 \cdot I_{n2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

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

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электроэнергии EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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).

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

**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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК исп. М3	30
Трансформатор тока	ТГМ-35 УХЛ1	21
Трансформатор тока	ТОЛ-10 Ш	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	30
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТГМ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10 У3	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS111.21.18.LL	32
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Методика поверки	РТ-МП-3936-500-2016	1
Паспорт - формуляр	П2200443-АУВП.411711.ФСК.032.01ПФ	1

## **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-3936-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ирень. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.09.2016 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/√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 УСПД ЭКОМ-3000 - в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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 220 кВ Ирень».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Ирень**

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

Тел.: +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  
Тел.: +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

Тел.: +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.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.