

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» (далее - АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии и мощности, контроля ее передачи и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии (мощности);
- периодический (1 раз в сутки, 1 раз в месяц) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии (мощности) с заданной дискретностью учета (30 мин, сутки, месяц);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и резервирование баз данных;
- возможность передачи в организации-участники оптового и розничного рынков электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, электронных ключей, программных паролей);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» состоит из двух измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии (мощности), и включает в себя:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001, трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, счетчики электрической энергии Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-11) класса точности 0,2S/0,5, образующие первый уровень системы;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU325 (Госреестр № 37288-08), на базе которого образован второй уровень системы;
- сервер с программным обеспечением (ПО) "Пирамида 2000. Розничный рынок" и устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника типа УСВ-2 (Госреестр РФ № 41681-10), образующие третий уровень системы.

Предусмотрено наличие каналобразующей аппаратуры на всех уровнях системы.

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

производят измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывают полную мощность.

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

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровые сигналы с выходов счетчиков поступают непосредственно в УСПД RTU325, который осуществляет обработку результатов измерений, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на сервер, где производится расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

В системе обеспечена возможность информационного взаимодействия с организациями-участниками оптового и розничного рынков электроэнергии.

АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе УССВ типа УСВ-2, подключенного к серверу.

Коррекция времени сервера производится по сигналам точного времени УССВ. Контроль рассогласования времени производится один раз в час, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего ± 1 с.

Коррекция времени УСПД осуществляется со стороны сервера системы. Контроль рассогласования времени производится при каждом опросе сервером УСПД, коррекция – при наличии рассогласования ± 1 с. Коррекция времени электросчетчиков производится со стороны УСПД. Контроль времени расхождения производится при опросе счётчика, коррекция – по факту наличия расхождения, превышающего ± 1 с.

Надежность системных решений обеспечена резервированием питания счетчиков и УСПД, резервированием каналов связи, а также регистрацией событий в журналах компонентов системы.

Защищённость применяемых компонентов обеспечена механической защитой от несанкционированного доступа трансформаторов и промежуточных клеммников, пломбированием электросчётчиков и испытательных коробок. Защита информации на программном уровне - установкой паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Обеспечена глубина хранения информации - в электросчетчиках, УСПД не менее 35 суток, в базе данных сервера – не менее 3,5 года.

Средства измерений, применяемые в АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская», приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень ИК АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская»

№ ИК	Наименование	Вид СИ (наименование, тип, количество, номер Госреестра)	Метрологические характеристики (МХ) СИ
1	КЛ 110 кВ К-169	ТТ ELK-СТО, 3 шт. Г/р № 33113-06	Кл.точн. 0,2S Ктт= 600/1
		ТН STE3/123/145 S, 1 шт. Г/р № 37110-08	Кл.точн. 0,2 Ктн= 110000/√3//100/√3
		Счетчик Альфа А1800, 1 шт. Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,2S/0,5 Ином=1 А, Imax=10 А
2	КЛ 110 кВ К-170	ТТ ELK-СТО, 3 шт. Г/р № 33113-06	Кл.точн. 0,2S Ктт= 600/1
		ТН STE 3/123/145 S, 1 шт. Г/р № 37110-08	Кл.точн. 0,2 Ктн= 110000/√3//100/√3
		Счетчик Альфа А1800, 1 шт. Г/р № 31857-11	Кл.точн. 0,2S/0,5 Ином=1 А, Imax=10 А
№№ 1 - 2	Устройства сбора и передачи данных RTU325 Г/р № 37288-08	Предел допускаемой абсолютной погрешности по электрической энергии и мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, получаемой со счетчиков, не более +/- 1 ед. младшего разряда	
		устройство синхронизации времени типа УСВ-2 Г/р № 41681-10	пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC ± 10мкс

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в порядке, установленном в ОАО "Санкт-Петербургские электрические сети". Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ №554 «Дудергофская», приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Пирамида 2000. Розничный рынок	Пирамида 2000 CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll erifyTime.dll	3.0	e55712d0b1b219065d63da949114dae4b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132fd79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c836f557f885b737261328cd77805bd1ba748e73a9283d1e66494521f63d00b0d9fc391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca091ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75	md5

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

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	2	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	110	
Отклонение напряжения, % от номинального, не более	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600	

Диапазон изменения тока, % от номинального, не более	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: - трансформаторы напряжения и тока; - электросчетчики - УСПД	от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30	
Суточный ход системных часов, с/сут	± 5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	± 5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 12	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 4 - Пределы относительных погрешностей ИК (активная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos \varphi$	$\pm \delta_w P_{2\%}$	$\pm \delta_w P_{5\%}$	$\pm \delta_w P_{120\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	1	±1,0	±0,6	±0,5
	0,9	±1,2	±0,9	±0,7
	0,8	±1,3	±0,9	±0,7
	0,5	±2,1	±1,3	±1,0

Таблица 5 - Пределы относительных погрешностей ИК (реактивная электрическая энергия и мощность) в рабочих условиях эксплуатации

Номера каналов	Значение $\cos \varphi / \sin \varphi$	$\pm \delta_w Q_{2\%}$	$\pm \delta_w Q_{5\%}$	$\pm \delta_w Q_{120\%}$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1, 2	0,9/0,4	±3,2	±2,6	±2,1
	0,8/0,6	±2,8	±2,4	±2,0
	0,5/0,9	±2,5	±2,3	±1,9

$\pm \delta_w P_{2\%}$ ($\pm \delta_w Q_{2\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$

$\pm \delta_w P_{5\%}$ ($\pm \delta_w Q_{5\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$

$\pm \delta_w P_{20\%}$ ($\delta_w Q_{20\%}$) - предел допускаемой относительной погрешности измерений активной (реактивной) электроэнергии для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским или иным способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская» определяется проектной документацией на систему, а также эксплуатационной документацией – инструкцией по эксплуатации и формуляром.

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

Поверка

осуществляется по документу МП-2203-0265-2013 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в апреле 2013 г.

Средства поверки СИ - по документам на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35... 330√3 кВ.

Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2011 г.

- УСПД RTU325 - по документу «Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

- УСВ-2 – по документу «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2010 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, Госреестр РФ № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская», аттестованная ООО «ГорЭнергоПроект».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ПС 110/10 кВ № 554 «Дудергофская»

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

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

Испытательный центр

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«__»_____2013 г.