

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2371 от 07.11.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, которая состоит из 28 измерительных каналов (ИК). АИИС КУЭ установлена на Яйвинской ГРЭС филиале ПАО «Юнипро», территориально расположенной возле пгт. Яйва г. Александровска Пермского края.

ИК АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - комплексы измерительно-информационные (ИИК), включающие в себя трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S и 0,5, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5, счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа А1800 и ЕвроАльфа класса точности 0,2S в части измерения активной электроэнергии и класса точности 0,5 в части измерения реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - комплексы измерительно-вычислительные электроустановки (ИВКЭ), созданные на основе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, и включающие в себя источники бесперебойного питания и технические средства приема-передачи данных.

УСПД обеспечивает сбор данных со счетчика, расчет и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу посредством интерфейса Ethernet этой информации на уровень ИВК. Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

3-й уровень - комплекс информационно-вычислительный (ИВК), установленный в центре сбора и передачи данных (ЦСОД). ИВК создан на основе сервера опроса и сервера базы данных с установленным на них программным обеспечением (ПО) «Энергосфера», источника бесперебойного питания и технических средства приема-передачи данных.

Этот уровень обеспечивает сбор информации (результаты измерений, журнал событий) с уровня ИВКЭ, обработку данных и их архивирование, хранение информации в базах данных серверов, доступ к информации и её передачу данных в ПАК АО «АТС», информационную систему АО «СО ЕЭС» ОДУ Урала, информационную систему ПАО «Пермская энергосбытовая компания» и информационную систему ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Урала.

Для работы с системой на уровне подстанции предусматривается организация автоматизированных рабочих мест (АРМ) ПС.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы. Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему. Измерительная микросхема осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно и может составлять 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 минут.

Каждые 30 минут УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчиков электрической энергии по проводным линиям связи с интерфейсом RS-485. С удаленных электроустановок опрос счетчиков осуществляется по коммутируемому каналу сотовой связи стандарта GSM 900/1800 МГц. При отказе каналов связи или выходе из строя УСПД, специалисты, обслуживающие систему, могут осуществлять сбор информации со счетчиков с применением переносного инженерного пульта (ПИП) и оптического порта с дальнейшим восстановлением информации о приращениях электроэнергии путем копирования собранных данных с ПИП в базу данных (БД) сервера АИИС КУЭ.

Данные, полученные от счетчиков, обрабатываются. Все первичные, расчетные и диагностические данные сохраняются в архивах. УСПД при необходимости объединяет измерения в единые групповые измерения, соответствующие конкретным объектам.

Любые данные, хранимые в архивах УСПД, могут просматриваться с помощью средств АРМ или передаваться в системы высшего уровня (ИВК) по соответствующему протоколу. Передача происходит по запросу системы высшего уровня.

Коммуникационный сервер опроса ИВК ЦСОД раз в 30 минут автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных сервера БД ИВК. В сервере БД ИВК ЦСОД информация о результатах измерений приращений электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на «жестком» диске сервера БД по каждому параметру.

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), созданной на основе GPS-приемников сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник входит в состав каждого УСПД «ЭКМ-3000». Время часов УСПД синхронизировано со временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет синхронизацию времени часов сервера и счетчиков. Сличение времени часов сервера БД со временем часов УСПД осуществляется каждые 60 мин, и корректировка времени часов сервера выполняется при расхождении времени часов сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени часов счетчиков выполняется при расхождении времени часов счетчиков и УСПД ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизированного и специализированного программных обеспечений (ПО).

Специализированное ПО АИИС КУЭ представляет собой программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

ПК «Энергосфера» предназначен для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счётчиков электроэнергии и УСПД ИВКЭ, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

Метрологически значимой частью ПК «Энергосфера» является программный модуль сервера опроса «Библиотека» с наименованием файла «pso_metr.dll». Данный модуль выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.1.6.11912 и выше
Цифровой идентификатор ПО (pso_metr.dll)	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения» соответствует уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Канал измерений		Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ				Наименование измеряемой величины	Вид энергии	Метрологические характеристики				
Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №)	Обозначение, тип		Заводской номер			УСПД	Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) %		
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10		
1	ОРУ-220 кВ, яч. №18 ВЛ «Яйва - Северная», цепь 3	ТТ	КТ = 0,2S		A	ТВ-110-ХШ-1	1016	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	$\pm 0,5$ % $\pm 1,1$ %	$\pm 1,9$ % $\pm 2,0$ %	
			Ктт = 1200/1		B	ТВ-110-ХШ-1	1007					
			Рег. № 32123-06		C	ТВ-110-ХШ-1	0993					
		ТН	КТ = 0,2		A	НАМИ-220 УХЛ1	1532/1559					
			Ктн = 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$		B	НАМИ-220 УХЛ1	1558/1526					
			Рег. № 20344-05		C	НАМИ-220 УХЛ1	1527/1531					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5		A1802RAL-P4GB-DW-4		01212167					
			Ксч = 1									
			Рег. № 31857-06									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
2	ОРУ-220 кВ, яч. №17 ВЛ «Яйва - Северная», цепь 4	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТВ-110-ХШ-1	1006	ЭКОМ-3000, зав. № 10102984, Рег. № 17049-09	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,5 % ±1,1 %	±1,9 % ±2,0 %
			К _{ТТ} = 1200/1	B	ТВ-110-ХШ-1	1001					
			Рег. № 32123-06	C	ТВ-110-ХШ-1	1008					
		ТН	КТ = 0,2	A	НАМИ-220 УХЛ1	1532/1559					
			К _{ТН} = 220000:√3/100:√3	B	НАМИ-220 УХЛ1	1558/1526					
			Рег. № 20344-05	C	НАМИ-220 УХЛ1	1527/1531					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	A1802RAL-P4GB-DW-4		01212179					
			Ксч = 1								
			Рег. № 31857-06								
3	ОРУ-220 кВ, яч. № 20 ОВ-2	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТВ-110-ХШ-1	0996	ЭКОМ-3000, зав. № 10102984, Рег. № 17049-09	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,5 % ±1,1 %	±1,9 % ±2,0 %
			К _{ТТ} = 1200/1	B	ТВ-110-ХШ-1	0994					
			Рег. № 32123-06	C	ТВ-110-ХШ-1	0995					
		ТН	КТ = 0,2	A	НАМИ-220 УХЛ1	1532/1559					
			К _{ТН} = 220000:√3/100:√3	B	НАМИ-220 УХЛ1	1558/1526					
			Рег. № 20344-05	C	НАМИ-220 УХЛ1	1527/1531					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	A1802RAL-P4GB-DW-4		01212173					
			Ксч = 1								
			Рег. № 31857-06								
4	5-й энергоблок, турбинный зал, выключатель генератора 15МКА01	ТТ	КТ = 0,2S	A	JKQ 940 C	2010.1643.01/1	ЭКОМ-3000, зав. № 10102984, Рег. № 17049-09	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,5 % ±1,1 %	±1,9 % ±2,0 %
			К _{ТТ} = 18000/1	B	JKQ 940 C	2010.1643.01/2					
			Рег. № 41964-09	C	JKQ 940 C	2010.1643.01/3					
		ТН	КТ = 0,2	A	TJC 6-G	1VLT5210004011					
			К _{ТН} = 20000:√3/100:√3	B	TJC 6-G	1VLT5210004012					
			Рег. № 36413-07	C	TJC 6-G	1VLT5210004013					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	A1802RAL-P4GB-DW-4		01212154					
			Ксч = 1								
			Рег. № 31857-06								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
5	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Люзень	ТТ	КТ = 0,2S	A	ВСТ	311081-2	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %	
			Ктт = 1500/5	B	ВСТ	311081-3						
			Рег. № 28930-05	C	ВСТ	311081-1						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367						
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757						
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119536						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
6	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - ТЭЦ-10	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФМ-110	1129	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			Ктт = 1500/5	B	ТФМ-110	1135						
			Рег. № 16023-97	C	ТФМ-110	1137						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367						
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757						
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119532						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
7	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Соликамск-1	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-110М	8118	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			Ктт = 1500/5	B	ТФНД-110М	8121						
			Рег. № 2793-71	C	ТФНД-110М	8093						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367						
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757						
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119525						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Соликамск-П	ТТ	КТ = 0,2S	A	SB 0,8	16001407	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %
			КТТ = 1500/5	B	SB 0,8	16001408					
			Рег. № 55006-13	C	SB 0,8	16001409					
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367					
			КТН = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757					
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119540					
Ксч = 1											
Рег. № 16666-97											
9	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Галинская-1	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-110М	1509		ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %
			КТТ = 1500/5	B	ТФНД-110М	48					
			Рег. № 2793-71	C	ТФНД-110М	49					
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367					
			КТН = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757					
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119559					
Ксч = 1											
Рег. № 16666-97											
10	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Галинская-2	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-110М	1285	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04		Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %
			КТТ = 1500/5	B	ТФНД-110М	1274					
			Рег. № 2793-71	C	ТФНД-110М	8127					
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367					
			КТН = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757					
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119562					
Ксч = 1											
Рег. № 16666-97											

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
11	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Вильва	ТТ	КТ = 0,2S	A	ВСТ	21984909	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %
			Ктт = 1500/5	B	ВСТ	21984907				
			Рег. № 28930-05	C	ВСТ	21984908				
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367				
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757				
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362				
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119539				
			Ксч = 1							
			Рег. № 16666-97							
12	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Расик	ТТ	КТ = 0,2S	A	СТДИ-300/4000-1/5	20784609	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %
			Ктт = 1500/5	B	СТДИ-300/4000-1/5	20784608				
			Рег. № 29195-05	C	СТДИ-300/4000-1/5	20784607				
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367				
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757				
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362				
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119544				
			Ксч = 1							
			Рег. № 16666-97							
13	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Сильвинит-1	ТТ	КТ = 0,2S	A	ВСТ	21984906	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %
			Ктт = 1500/5	B	ВСТ	21984904				
			Рег. № 28930-05	C	ВСТ	21984905				
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367				
			Ктн = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757				
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362				
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119531				
			Ксч = 1							
			Рег. № 16666-97							

ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3			4	5	6	7	8	9	10	
14	ВЛ-110 кВ Яйвинская ГРЭС - Сильвинит-II	ТТ	КТ = 0,2S	A	ВСТ	21984903	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %	
			КТТ = 1500/5	B	ВСТ	21984902						
			Рег. № 28930-05	C	ВСТ	21984901						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-110	747371/747367						
			КТН = 110000:√3/100:√3	B	НКФ-110	751791/751757						
			Рег. № 26452-04	C	НКФ-110	747372/747362						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4								01119529
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
15	ВЛ-220 кВ Яйвинская ГРЭС - Бумажная	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-220-1	26527	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			КТТ = 1200/5	B	ТФНД-220-1	1771						
			Рег. № 26006-03	C	ТФНД-220-1	1179						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-220	742545/838462						
			КТН = 220000:√3/100:√3	B	НКФ-220	742541/838476						
			Рег. № 26453-04	C	НКФ-220	742544/838460						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4								01119533
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
16	ВЛ-220 кВ Яйвинская ГРЭС - Калино-2	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-220-1	3018	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			КТТ = 1200/5	B	ТФНД-220-1	3015						
			Рег. № 26006-03	C	ТФНД-220-1	2997						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-220	742545/838462						
			КТН = 220000:√3/100:√3	B	НКФ-220	742541/838476						
			Рег. № 26453-04	C	НКФ-220	742544/838460						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4								01119535
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10	
17	ВЛ-220 кВ Яйвинская ГРЭС - Северная-1	ТТ	КТ = 0,2S	A	TG 245	00049	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±0,8 % ±1,5 %	±2,2 % ±2,1 %	
			Ктт = 1200/5	B	TG 245	00050						
			Рег. № 30489-05	C	TG 245	00051						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-220	742545/838462						
			Ктн = 220000:√3/100:√3	B	НКФ-220	742541/838476						
			Рег. № 26453-04	C	НКФ-220	742544/838460						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119528						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
18	ВЛ-220 кВ Яйвинская ГРЭС - Северная-2	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-220-1	952	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			Ктт = 1200/5	B	ТФНД-220-1	944						
			Рег. № 26006-03	C	ТФНД-220-1	954						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-220	742545/838462						
			Ктн = 220000:√3/100:√3	B	НКФ-220	742541/838476						
			Рег. № 26453-04	C	НКФ-220	742544/838460						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119542						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									
19	ВЛ-220 кВ Титан - Яйвинская ГРЭС	ТТ	КТ = 0,5	A	ТФНД-220-1	949	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив- ная Реак- тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			Ктт = 1200/5	B	ТФНД-220-1	951						
			Рег. № 26006-03	C	ТФНД-220-1	947						
		ТН	КТ = 0,5	A	НКФ-220	742545/838462						
			Ктн = 220000:√3/100:√3	B	НКФ-220	742541/838476						
			Рег. № 26453-04	C	НКФ-220	742544/838460						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119527						
			Ксч = 1									
			Рег. № 16666-97									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
20	ОВВ-220 кВ	ТТ	КТ = 0,5	А	ТФНД-220-1	1168	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %
			К _{ТТ} = 1200/5	В	ТФНД-220-1	1164					
			Рег. № 26006-03	С	ТФНД-220-1	1176					
		ТН	КТ = 0,5	А	НКФ-220	742545/838462					
			К _{ТН} = 220000:√3/100:√3	В	НКФ-220	742541/838476					
			Рег. № 26453-04	С	НКФ-220	742544/838460					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119526					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								
21	ВЛ-220 кВ Яйвинская ГРЭС - Калино-1	ТТ	КТ = 0,5	А	ТФНД-220-1	2994	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %
			К _{ТТ} = 1200/5	В	ТФНД-220-1	3016					
			Рег. № 26006-03	С	ТФНД-220-1	3012					
		ТН	КТ = 0,5	А	НКФ-220	742545/838462					
			К _{ТН} = 220000:√3/100:√3	В	НКФ-220	742541/838476					
			Рег. № 26453-04	С	НКФ-220	742544/838460					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119523					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								
22	ОВВ-110 кВ	ТТ	КТ = 0,5S	А	TG145N1	05443	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 ±2,3	±4,8 ±2,8
			К _{ТТ} = 1500/5	В	TG145N1	05445					
			Рег. № 30489-09	С	TG145N1	05444					
		ТН	КТ = 0,5	А	НКФ-110	747371/747367					
			К _{ТН} = 110000:√3/100:√3	В	НКФ-110	751791/751757					
			Рег. № 26452-04	С	НКФ-110	747372/747362					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RAL-P3B-4		01119538					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	10
23	ТГ-1	ТГ	КТ = 0,5	A	ТШЛ-20Б-II	369	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %
			К _{ТТ} = 8000/5	B	ТШЛ-20Б-II	364					
			Рег. № 4242-74	C	ТШЛ-20Б-II	365					
		ТН	КТ = 0,5	A	ЗНОМ-15-63	220					
			К _{ТН} = 18000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-15-63	221					
			Рег. № 1593-70	C	ЗНОМ-15-63	12472					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119546					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								
24	ТГ-2	ТГ	КТ = 0,5	A	ТШЛ-20Б-II	988	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %
			К _{ТТ} = 8000/5	B	ТШЛ-20Б-II	981					
			Рег. № 4242-74	C	ТШЛ-20Б-II	826					
		ТН	КТ = 0,5	A	ЗНОМ-15-63	500					
			К _{ТН} = 18000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-15-63	18382					
			Рег. № 1593-70	C	ЗНОМ-15-63	465					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119550					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								
25	ТГ-3	ТГ	КТ = 0,5	A	ТШЛ-20Б-II	2008	ЭКОМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %
			К _{ТТ} = 8000/5	B	ТШЛ-20Б-II	989					
			Рег. № 4242-74	C	ТШЛ-20Б-II	2216					
		ТН	КТ = 0,5	A	ЗНОМ-15-63	17560					
			К _{ТН} = 18000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-15-63	17554					
			Рег. № 1593-70	C	ЗНОМ-15-63	17558					
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119545					
			Ксч = 1								
			Рег. № 16666-97								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7		8	9	10
26	ТГ-4	ТТ	КТ = 0,5	A	ТШЛ-20Б-II	2997	ЭКМ-3000, зав. № 09051018, Рег. № 17049-04	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±1,1 % ±2,3 %	±5,5 % ±2,7 %	
			Ктт = 8000/5	B	ТШЛ-20Б-II	2981						
			Рег. № 4242-74	C	ТШЛ-20Б-II	2909						
		ТН	КТ = 0,5	A	ЗНОМ-15-63	14467						
			Ктн = 18000:√3/100:√3	B	ЗНОМ-15-63	14076						
			Рег. № 1593-70	C	ЗНОМ-15-63	14469						
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119551						
Ксч = 1												
Рег. № 16666-97												
27	Ввод 0,4 кВ тр-ра № 78	ТТ	КТ = 0,5	A	ТШП-0,66	68518		Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±0,8 % ±1,9 %	±5,3 % ±2,6 %	
			Ктт = 1500/5	B	ТШП-0,66	68528						
			Рег. № 15173-01	C	ТШП-0,66	68519						
		ТН	A	Прямое включение								
			B									
			C									
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119555						
Ксч = 1												
Рег. № 16666-97												
28	Ввод 0,4 кВ тр-ра № 79	ТТ	КТ = 0,5	A	ТШП-0,66	68512	Мощность и энергия активная Мощность и энергия реактивная	Актив-ная Реак-тивная	±0,8 % ±1,9 %	±5,3 % ±2,6 %		
			Ктт = 1500/5	B	ТШП-0,66	65404						
			Рег. № 15173-01	C	ТШП-0,66	63285						
		ТН	A	Прямое включение								
			B									
			C									
		Счетчик	КТ = 0,2S/0,5	EA02RL-P1B-4		01119556						
Ксч = 1												
Рег. № 16666-97												

Примечания:

1. В Таблице 2 приведены метрологические характеристики ИК для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовых);

2. В Таблице 2 в графе «Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) %» приведены границы погрешности результата измерений ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,87$ ($\sin\varphi = 0,5$) и токе ТТ, равном $I_{ном}$;

3. В Таблице 2 в графе «Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) %» приведены границы погрешности результата измерений ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$) и токе ТТ, равном 2 (5) % от $I_{ном}$;

4. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО;

5. Измерительные каналы включают трансформаторы тока изготовленные по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения изготовленные по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии изготовленные по ГОСТ Р 52323-2005 или ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Замены оформляются актами в установленном на предприятии порядке. Акты замен хранятся совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть;

7. Допускается замена устройств сбора и передачи данных (УСПД) на однотипные, утвержденного типа. Замены оформляются актами в установленном на предприятии порядке. Акты замен хранятся совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	28
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - частота, % от $f_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - коэффициент мощности $\sin\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии - для счетчиков реактивной энергии магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более: - для счетчиков	от 99 до 101 от 1(5) до 120 от 99,7 до 100,3 от 0,5 _{инд} до 1 от 0,5 _{инд} до 0,87 _{инд} от +21 до +25 от +18 до +22 0,05

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - частота, % от $f_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - коэффициент мощности $\sin\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл: - для счетчиков</p>	<p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 от 99 до 101 от 0,5_{инд} до 1 от 0,5_{инд} до 0,87_{инд} от -30 до +35 от +10 до +30 от +15 до +25 от 0,05 до 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик электроэнергии Альфа А1800/ЕвроАльфа: - среднее время наработки до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - среднее время наработки до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>120000/50000 48 75000 2 45000 1</p>
<p>Глубина хранения информации Счетчик электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (передачи) по каждому каналу, сутки, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>35 35 3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование питания счетчиков и УСПД с помощью устройства АВР и источника бесперебойного питания соответственно;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирование;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени;
- в журнале сервера:
 - параметрирование;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УСПД;

- наличие защиты на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4» типографическим способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4» представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4»

Наименование	Обозначение	Количество, (шт./экз.)
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВ	9
Трансформаторы тока	JKQ	3
Трансформаторы тока	ТФНД-110М	9
Трансформаторы тока	ТФМ-110	3
Трансформаторы тока	ВСТ	12
Трансформаторы тока	ТФНД-220-1	18
Трансформаторы тока	СТДИ-300/4000-1/5	3
Трансформаторы тока	SB 0,8	3
Трансформаторы тока	TG 145N1	3
Трансформаторы тока	TG 245	3
Трансформаторы тока	ТШЛ-20Б-II	12
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	ТЭС 6	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-220	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-15-63	12

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные	Альфа А1800	4
Счетчики электрической энергии многофункциональный	ЕвроАльфа	24
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	2
Методика поверки с изменением № 1	МП 53016-13	1
Формуляр	55181848.422222.113 ПФ	1
Инструкция по эксплуатации	88061015.422222.002.ИЭ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 53016-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4». Методика поверки с изменением № 1», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки и/или по МИ 2845-2003 ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков Альфа А1800 - в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков ЕвроАльфа - по методике поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденной ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 1998 г.;
- для УСПД ЭКОМ-3000 - в соответствии с документом ПБКМ.421459.003 МП «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- переносной компьютер с оптическим преобразователем и ПО для работы со счётчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- измеритель магнитного поля «ИМП-04», Рег. № 15527-02;
- термогигрометр «CENTER» (мод. 315), Рег. № 22129-04.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала «Яйвинская ГРЭС» ОАО «ОГК-4

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энрима» (ООО «Энрима»)

ИНН 5904194133

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 118

Юридический адрес: 614025, Пермский край, г. Пермь, ул. Хлебозаводская, д. 19

Телефон(факс): +7 (342) 249-48-38

Заявитель

Филиал «Яйвинская ГРЭС» Публичное акционерное общество «Юнипро»

(Филиал «Яйвинская ГРЭС» ПАО «Юнипро»)

ИНН 8602067092

Адрес: 618340, Пермский край, г. Александровск, пгт. Яйва, ул. Тимирязева, 5

Юридический адрес: 628406, Тюменская обл., Ханты-Мансийский АО - Югра, г. Сургут, ул. Энергостроителей, д. 23, сооружение 34

Телефон: +7 (34274) 2-43-50, 2-42-50

Факс: +7 (34274) 3-14-64

Web-сайт: www.unipro.energy

E-mail: yagres@unipro.energy

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@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.