

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго» (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, измерения времени в координированной шкале времени UTC (SU).

Описание средства измерений

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС выполняет следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический и по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных;
- передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны серверов организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС;
- измерение времени.

АИИС имеет трехуровневую структуру:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- 3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя:

- трансформаторы тока (ТТ) и их вторичные цепи;
- трансформаторами напряжения (ТН) и их вторичные цепи;
- счётчики электроэнергии.

ИВКЭ включают в себя:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД). В качестве УСПД используется контроллер «RTU-325Т» (Госреестр № 44626-10);
- каналы связи для передачи измерительной информации от ИИК в УСПД.

ИВК включает в себя:

- комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР» (Г. р. №44595-10) и сервер баз данных (сервер БД) на базе промышленного компьютера.

- автоматизированные рабочие места.

Принцип действия АИИС основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение) с использованием электромагнитных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН), измерении и интегрировании мгновенной мощности с использованием счетчиков электрической энергии типа А1800, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, среднеквадратические значения тока и напряжения.

Вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений мощности.

Вычисление реактивной мощности осуществляется по среднеквадратическим значениям тока и напряжения, и активной мощности.

Вычисленные значения активной и реактивной мощности двух направлений преобразуются счетчиком в последовательности импульсов, частота следования импульсов в которых пропорциональна электрической мощности соответствующего вида и направления. Импульсы накапливаются в регистрах счетчика на интервале 30 минут, по окончании которого число импульсов сохраняется в энергонезависимой памяти с привязкой к времени в шкале UTC(SU).

ИВКЭ осуществляет:

- опрос один раз в 30 минут счетчиков электрической энергии;
- сбор результатов 30-минутных приращений электроэнергии;
- приведение результатов измерений к именованным величинам с учетом коэффициентов трансформации.

На уровне ИВК осуществляется:

- сбор данных от ИВКЭ;
- занесение результатов измерений в базу данных Oracle;
- визуальный просмотр результатов измерений из базы данных, формирование отчетов и передача результатов измерений во внешние системы по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0, в том числе в:

- ПАО «АТС», г. Москва;
- Филиал ОАО «МРСК Юга» - «Астраханьэнерго»;
- ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Юга;
- филиал ОАО «СО ЕЭС» Астраханское РДУ, г. Астрахань.

Информационные каналы связи внутри АИИС построены посредством:

- шины интерфейса RS-485 для опроса счетчиков со стороны УСПД;
- резервированной локальной вычислительной сети (ЛВС) ПГУ-235 в качестве основного и резервного канала связи передачи данных от УСПД в ИВК;
- сети связи GPRS в качестве резервного канала связи передачи данных от УСПД в ИВК посредством коммуникатора GCS.02.

Для передачи данных от ИВК внешним системам используется глобальная сеть Internet.

ИИК ТИ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК). Перечень и состав измерительных компонентов ИК приведен в таблице 1.

Синхронизация времени в АИИС построена следующим образом. УСПД RTU-325T получает шкалу времени от приемника сигналов точного времени типа Garmin GPS 19xHVS Glonass по интерфейсу RS-232. Далее, УСПД при опросе счетчиков сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени счетчиков. Если поправка часов счетчика по модулю превышает величину ± 2 с, УСПД производит синхронизацию часов счетчика.

Таблица 1 – Перечень и состав измерительных компонентов ИК АИИС

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		Тип, № Г. р.
		Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т. акт./реакт.	
1	Генератор 13МКА10 / ТГ-3	ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	УСПД
		ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			
2	Генератор 11МКА10 / ТГ-1	АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
3	Генератор 12МКА10 / ТГ-2	АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
4	Генератор 21МКА10 / ТГ-4	АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			

RTU-325Т, Г. р. № 44626-10

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		Тип, № Г. р.		
		Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т. акт./реакт.			
5	Генератор 22МКА10 / ТГ-5	АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	УСПД		
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3					
		АОН-F Г. р. № 51363-12	0,2S	4000/1	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3					
6	Генератор 23МКА10 / ТГ-6	ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5		RTU-325Т, Г. р. № 44626-10	
		ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3					
		ТЛШ-10 Г. р. № 11077-07	0,2S	2000/5	ЗНОЛ Г. р. № 46738-11	0,2	10500:√3/ 100:√3					
7	В-220 ВЛ ПГУ-235 - Рассвет	СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5			RTU-325Т, Г. р. № 44626-10
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					
8	В-220 ВЛ ПГУ-235 - Астрахань	СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	RTU-325Т, Г. р. № 44626-10		
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					
9	Автотрансформатор связи 10 ВАТ10 / В-220 АТ-1	СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5		RTU-325Т, Г. р. № 44626-10	
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3					

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		Тип, № Г. р.
		Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т. акт./реакт.	
10	Шиносоединительный выключатель 220 кВ / ШСВ—220	СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	УСПД
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3			
		СТIG-220 Г. р. № 47198-11	0,2S	400/1	SVR-20 Г. р. № 47222-11	0,2	220000:√3/ 100:√3			
11	Автотрансформатор связи 10 ВАТ 10, обмотка 110 кВ / В-110 АТ-1	СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
12	КЛ 110 кВ ПГУ-235-ПС «Кири - Кили» / В-110 КЛ 463	СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
13	КЛ 110 кВ ПГУ-235-ПС «Кири - Кили» / В-110 КЛ 464	СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
14	КВЛ 110 кВ ПГУ-235 - ПС «ЦРП» / В-110 КВЛ 170	СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТIG-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						

RTU-325Т, Г. р. № 44626-10

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		Тип, № Г. р.
		Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т. акт./реакт.	
15	КВЛ 110 кВ ПГУ-235 - ПС «Бузанская» / В-110 КВЛ 466	СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	УСПД
		СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
16	Шиносоединительный выключатель 110 кВ / ШСВ-110	СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1	VDGW2-110X Г. р. № 42563-09	0,2	110000/100	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
		СТИГ-110 Г. р. № 42469-09	0,2S	400/1						
17	Шины собственных нужд 11ВВА от 11МКА10 / ОСН ТГ-1	ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
18	Шины собственных нужд 00ВВВ от 12МКА10 / ТСН-2	ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
19	Шины собственных нужд 00ВСА от обмотки 6,3 кВ 11ВАТ10 / АТ-1	ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	1000/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	6300:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,5S/1	
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	1000/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	6300:√3/ 100:√3			
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	1000/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	6300:√3/ 100:√3			

RTU-325Т, Г. р. № 44626-10

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока			Трансформаторы напряжения			Счетчики электрической энергии		Тип, № Г. р.
		Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т.	К _{тр}	Тип, № Г. р.	Кл. т. акт./реакт.	
20	Шины собственных нужд 00ВВС от 21МКА10 / ТСН-3	ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	УСПД
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	600/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
21	Шины собственных нужд 22ВАА от 22МКА10 ОСН ТГ-5	ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,2S/0,5	
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТШЛП-10 Г. р. № 48925-12	0,2S	2000/5	УКМ Г. р. № 51204-12	0,2	10500:√3/ 100:√3			
22	Фидер 11ВАА11, на кот. «Центральная» РУ-10кВ, яч. 21	ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,5S/1	
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			
23	Фидер 22ВАА11, на кот. «Центральная» РУ-10кВ, яч. 34	ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3	Альфа А1800 Г. р. № 31857-11	0,5S/1	
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			
		ТЛО-10 Г. р. № 25433-11	0,5S	400/5	ЗНОЛП-ЭК-10 Г. р. № 47583-11	0,2	10500:√3/ 100:√3			

RTU-325Т, Г. р. № 44626-10

Программное обеспечение

В ИВК АИИС используется программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (разработки ООО «Эльстер Метроника», г. Москва). Метрологически значимая часть программного комплекса «АльфаЦЕНТР» и ее идентификационные признаки приведены в таблице 1.

Серверная часть программного комплекса «АльфаЦЕНТР» включает в себя базу данных, функционирующую под управлением системы управления базами данных ORACLE 9i и обеспечивающую хранение результатов измерений, конфигурации АИИС и расчетных алгоритмов.

Таблица 2. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Коммуникационный сервер	Amrserver.exe	4.2.1.0	1f59cda7	CRC32
	Ametc.exe	4.42.0.0	fff4a936	CRC32
	Ameta.exe	4.42.0.0	92b21bb1	CRC32
	Amrc.exe	4.3.2.0	aeec7ca7	CRC32
	Amra.exe	4.3.2.0	7224e47a	CRC32
Модуль доступа к базам данных	Cdbora2.dll	4.2.0.0	139054ae	CRC32
Расчетный сервер	billsvr.exe	4.0.0.0	4b7fce33	CRC32
Модуль синхронизации времени	GPS.exe	2.4.0.0	b52560d3	CRC32

Уровень защиты метрологически значимой части программного обеспечения в соответствии с МИ 3286-2010 соответствует уровню «С».

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов23;
 Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реактивной средней мощности при доверительной вероятности $P=0,95^1$ приведены в таблице 3;
 Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной электрической энергии, активной и реактивной средней мощности при доверительной вероятности $P=0,95$ в рабочих условиях применения.....приведены в таблице 4
 Предел допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с..... ± 5 ;
 Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут30;
 Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут30;
 Формирование XML-файла для передачи внешним системам..... автоматическое;
 Формирование базы данных с результатами измерений с указанием

¹ Рассчитаны по методике РД 153-34.0-11.209-99

времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных автоматическое;
Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет.....3,5;
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ..... автоматическое;
Рабочие условия применения компонентов АИИС:
– температура окружающего воздуха (кроме ТТ и ТН), °С..... от 0 до плюс 40;
– температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С от минус 40 до плюс 40;
– частота сети, Гц от 49,5 до 50,5;
– напряжение сети питания, В от 198 до 242;
– индукция внешнего магнитного поля, мТл не более 0,05.
Допускаемые значения информативных параметров:
– ток, % от $I_{ном}$ для всех ИК от 2 до 120;
– напряжение, % от $U_{ном}$ от 90 до 110;
– коэффициент мощности $\cos \varphi$ 0,5 инд.-1,0-0,8 емк.;
– коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$0,5 инд.-1,0-0,5 емк.

Таблица 3 – Границы основной допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК № 1 – 18, 20, 21		ИК № 19, 22, 23	
		$\delta_{W_o^A}$, %	$\delta_{W_o^P}$, %	$\delta_{W_o^A}$, %	$\delta_{W_o^P}$, %
2	0,5	± 1,8	± 1,5	4,8	± 2,7
2	0,8	± 1,2	± 1,8	2,7	± 4,0
2	0,865	± 1,1	± 2,1	2,4	± 4,9
2	1	± 0,9	–	1,8	–
5	0,5	± 1,3	± 1,3	2,9	± 2,1
5	0,8	± 0,9	± 1,4	1,8	± 2,7
5	0,865	± 0,8	± 1,6	1,7	± 3,2
5	1	± 0,6	–	1,1	–
20	0,5	± 1	± 0,8	2,2	± 1,4
20	0,8	± 0,6	± 1	1,2	± 1,9
20	0,865	± 0,6	± 1,1	1,1	± 2,2
20	1	± 0,5	–	0,9	–
100, 120	0,5	± 1	± 0,8	2,2	± 1,4
100, 120	0,8	± 0,6	± 1	1,2	± 1,9
100, 120	0,865	± 0,6	± 1,1	1,1	± 2,2
100, 120	1	± 0,5	–	0,9	–

Таблица 4 – Границы допускаемой относительной погрешности измерений активной и реактивной энергии в рабочих условиях применения

I, % от $I_{ном}$	Коэффициент мощности	ИК № 1 – 18, 20, 21		ИК № 19, 22, 23	
		δ_W^A , %	δ_W^P , %	δ_W^A , %	δ_W^P , %
2	0,5	± 2	± 2,1	± 5,0	± 3,7
2	0,8	± 1,4	± 2,3	± 3,0	± 4,8
2	0,865	± 1,3	± 2,5	± 2,8	± 5,5
2	1	± 1,2	–	± 2,4	–
5	0,5	± 1,4	± 1,9	± 3,3	± 3,4
5	0,8	± 1,1	± 2,1	± 2,3	± 3,8

I, % от Iном	Коэффициент мощности	ИК № 1 – 18, 20, 21		ИК № 19, 22, 23	
		δ_W^A , %	δ_W^P , %	δ_W^A , %	δ_W^P , %
5	0,865	± 1,1	± 2,1	± 2,2	± 4,1
5	1	± 0,8	–	± 1,4	–
20	0,5	± 1,3	± 1,7	± 2,6	± 3,0
20	0,8	± 1	± 1,8	± 1,9	± 3,2
20	0,865	± 0,9	± 1,8	± 1,8	± 3,4
20	1	± 0,7	–	± 1,3	–
100, 120	0,5	± 1,3	± 1,7	± 2,6	± 3,0
100, 120	0,8	± 1	± 1,8	± 1,9	± 3,2
100, 120	0,865	± 0,9	± 1,8	± 1,8	± 3,4
100, 120	1	± 0,7	–	± 1,3	–

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист документа «Н633-АУЭ.ФО Н633-АУЭ.ФО Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-325 ООО «ЛУКОЙЛ – Астраханьэнерго». Формуляр.

Комплектность средства измерений

Наименование	Тип, модификация	Количество, шт
Комплекс измерительно-вычислительный для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР»	-	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	2
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	23
Трансформатор тока	АОН-F	12
Трансформатор тока	СТИГ-110	18
Трансформатор тока	СТИГ-220	12
Трансформатор тока	ТЛО-10	9
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	ТШЛП-10	12
Трансформатор напряжения	SVR-20	9
Трансформатор напряжения	УКМ	24
Трансформатор напряжения	VDGW2-110X	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	9
015-30007-2013 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго». Методика поверки		1
Н633-АУЭ.ФО Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-325 ООО «ЛУКОЙЛ – Астраханьэнерго». Формуляр.		1

Поверка

осуществляется по документу 015-30007-2013 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО

«ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго». Методика поверки», утвержденным ФГУП «СНИИМ» «07» ноября 2013 г.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный ТП2-2У (Госреестр № 16373-08), мультиметр АРРА-109 (Госреестр № 20085-11), клещи токовые АТК-1001 (Госреестр № 43841-10), измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел» (Госреестр № 23070-05), тайм-серверы ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава средств передачи эталонных сигналов времени и частоты ГСВЧ (поправка системных часов не более ± 10 мкс).

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными и техническими документами:

- измерительные трансформаторы тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003;
- измерительные трансформаторы напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии А1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДИЯМ.411152.018 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго». Свидетельство об аттестации методики измерений № 185-01.00249-2013 от «05» ноября 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПГУ-235 ООО «ЛУКОЙЛ-Астраханьэнерго»:

1. ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;
2. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия;
3. ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия;
4. ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S;
5. ГОСТ Р 52425-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии;
6. Н633 – АУЭ.ТЗ «ООО «ЛУКОЙЛ – Астраханьэнерго». Котельная «Центральная» в г. Астрахань. Реконструкция с сооружением ПГУ. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ ПГУ – 235). Техническое задание.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «СИБЭЛ», 650102 г. Новосибирск, ул. Восход, д. 1а.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»).

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4., тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60, E-mail: director@sniim.nsk.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.