

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС» (далее – АИИС ТУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

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

АИИС ТУЭ выполняет следующие функции:

– выполнение измерений приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот электроэнергии за период времени, равный трем минутам и тридцати минутам;

– периодический автоматический и по запросу сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (3 минуты);

– хранение данных об измеренных величинах в базе данных;

– обеспечение резервирования баз данных на резервном сервере баз данных;

– разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на программном уровне;

– диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС ТУЭ;

– конфигурирование и настройку параметров АИИС ТУЭ;

– ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС ТУЭ включает в себя два уровня:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных, связующие компоненты, автоматизированное рабочее место (далее – АРМ), сервер точного времени.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками в составе АИИС ТУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются активная и реактивная электрическая мощность, которая, затем интегрируется по времени на интервале 3 минуты (3-х минутные приращения) и за период времени 30 минут (30-ти минутные приращения). Результаты интегрирования перемножаются на коэффициенты трансформации и сохраняются в памяти счетчиков с глубиной хранения не менее 35 суток вместе с меткой времени в шкале UTC(SU). Метка времени формируется в соответствии с показаниями часов счетчиков.

Серверы АИИС ТУЭ опрашивают счетчики в автоматическом режиме с цикличностью 3 минуты (сбор 3-х минутных приращений) по протоколу Modbus TCP, причем каждые 30 минут совместно с 3-х минутными приращениями считываются 30-ти минутные приращения. Опрос осуществляется через технологическую ЛВС АИИС ТУЭ.

Передача информации АИИС ТУЭ Балаковской АЭС осуществляется серверами АИИС ТУЭ в виде xml-файлов в формате макета 80020. Передача осуществляется через ЛВС общего пользования Балаковской АЭС.

В качестве аппаратной части серверов баз данных используются ЭВМ типа HP Proliant DL380 G8.

В качестве сервера точного времени используется сервер типа «Метроном-300», обеспечивающий формирование шкалы времени по сигналам систем ГЛОНАСС и GPS.

ИВК АИИС ТУЭ обеспечивает сбор результатов измерений, хранящихся в памяти счетчиков, хранение результатов измерений, формирование результатов измерений приращений электрической энергии на интервалах, кратных трем минутам и тридцати минутам, ведение шкалы времени, координированной со шкалой UTC(SU), синхронизацию шкалы времени часов счетчиков со шкалой времени сервера АИИС ТУЭ, визуализацию результатов измерений, вывод результатов измерений в печатной форме и в форме электронных таблиц, передачу результатов измерений в другие системы в формате XML.

АИИС ТУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ обеспечивает поддержание единой шкалы времени на часах серверов АИИС ТУЭ и счетчиков. Синхронизация шкалы времени часов серверов ИВК АИИС ТУЭ со шкалой времени UTC(SU) обеспечивается сервером точного времени типа «Метроном-300». Сервер точного времени непрерывно обрабатывает данные, поступающие от антенного блока и содержащие сигналы, передающие шкалу времени, используемую в одной из спутниковой навигационных систем (ГЛОНАСС или GPS). Выбор навигационной системы осуществляется в зависимости от доступности спутников. Информация о точном времени распространяется сервером точного времени в локальной сети, соединяющей серверы баз данных и сервер точного времени по протоколу NTP. Поддержание поправки часов серверов баз данных на постоянном уровне осуществляется службой точного времени операционной системы серверов баз данных.

Все виды технической и служебной информации привязаны к единому календарному времени. Сравнение шкал времени часов счетчиков и сервера ИВК осуществляется каждый сеанс связи (один раз в три минуты). Коррекция времени производится при расхождении со временем от серверов АИИС ТУЭ на величину  $\pm 1$  с.

Уровни ИИК и ИВК соединены между собой посредством цифровых каналов связи и образуют измерительные каналы (ИК).

### **Программное обеспечение**

В АИИС ТУЭ используется ПО «SEDMAX», установленное на серверах АИИС ТУЭ. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «SEDMAX» представлены в таблице 1.

ПО «SEDMAX» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС ТУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Библиотека метрологии SEDMAX
Идентификационное наименование ПО	sed_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.5695.18177
Цифровой идентификатор ПО	7f27aef8b0f2e4ad741143b9853da58e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Наименование ПО	Библиотека метрологических функций модуля SEDCALC SEDMAX
Идентификационное наименование ПО	sed_calc_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.5963.27861
Цифровой идентификатор ПО	fb6c9b74c1b6551baef3bfa632889055
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Наименование ПО	Библиотека метрологических функций модуля SEDTRACER
Идентификационное наименование ПО	sed_tracer_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.5963.25675
Цифровой идентификатор ПО	563d970473868f5a378f1ac07717fa31
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС ТУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС ТУЭ приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС ТУЭ и их метрологические характеристики

№ ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС ТУЭ				КТТ·КТН·КСЧ	Вид энергии	Метрологические характеристики								
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №)	Обозначение, тип	Заводской номер	Основная погрешность ( $\pm\delta$ ), %			Погрешность в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %								
1	2	3	4	5	6	7	8	9								
<b>1 блок</b>																
1	Выключатель рабочего ввода (1ВА01А)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	63	36000	Активная	0,8							
				B	ТЛ	60										
				C	ТЛ	126										
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5423				36000	Реактивная	1,8	2,2			
				B	ЗНОЛ-06	5327										
				C	ЗНОЛ-06	4715										
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 КСч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030615	36000	Активная	0,8	2,2								
ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	69					36000					Реактивная	1,8	3,7
		B	ТЛ	65												
		C	ТЛ	124												
ТН	КТ = 0,5 КТН = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212018671						36000	Активная	0,8	2,2			
		B	ТJP	1VLT5212018673												
		C	ТJP	1VLT5212018670												
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 КСч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030621	36000	Реактивная	1,8	3,7								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	Выключатель рабочего ввода (1ВВ01А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	57	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	61				
				C	ТЛ	129				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	4028				
				B	ЗНОЛ-06	3926				
				C	ЗНОЛ-06	3657				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030623						
4	Выключатель резервного ввода (1ВВ02А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	119	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	66				
				C	ТЛ	72				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212018664				
				B	ТJP	1VLT5212018669				
				C	ТJP	1VLT5212018667				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1039650						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
5	Питание ОБК. Секция ВЕ (1ВВ04А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	A	ТЛ	32	18000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	30				
				C	ТЛ	33				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212018664				
				B	ТJP	1VLT5212018669				
				C	ТJP	1VLT5212018667				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030634						
6	Выключатель рабочего ввода (1ВСО1А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	123	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	117				
				C	ТЛ	122				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5419				
				B	ЗНОЛ-06	5329				
				C	ЗНОЛ-06	5232				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030628						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
7	Выключатель резервного ввода (1BC02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	68	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	120				
				C	ТЛ	118				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212018665				
				B	ТJP	1VLT5212018666				
				C	ТJP	1VLT5212018663				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030613						
8	Выключатель рабочего ввода (1BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	125	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	127				
				C	ТЛ	121				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5324				
				B	ЗНОЛ-06	3921				
				C	ЗНОЛ-06	4123				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040345						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9								
9	Выключатель резервного ввода (1BD02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	64	36000	Активная	0,8	2,2								
				B	ТЛ	59												
				C	ТЛ	56												
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТЛР	1VLT5212018672					36000	Активная	0,8	2,2				
				B	ТЛР	1VLT5212018668												
				C	ТЛР	1VLT5212018662												
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040340	36000	Реактивная	1,8	3,7										
10	Питание ОВК. Секция ВГ (1BD04A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	A					ТЛ	31					18000	Активная	0,8	2,2
				B					ТЛ	28								
				C					ТЛ	27								
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A					ТЛР	1VLT5212018672	18000	Активная	0,8	2,2				
				B					ТЛР	1VLT5212018668								
				C	ТЛР	1VLT5212018662												
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040341	18000	Реактивная	1,8	3,7										



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<b>2 блок</b>										
11	Выключатель рабочего ввода (2BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	11	36000	Активная  Реактивная	0,5  1,4	2,0  3,6
				B	ТЛ	63				
				C	ТЛ	107				
		ТН	КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 48526-11	A	GSES 12D	14/30930816				
				B	GSES 12D	14/30930820				
				C	GSES 12D	14/30930821				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 39235-13	EM 720		1030611						
12	Выключатель резервного ввода (2BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	43	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	53				
				C	ТЛ	54				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	TJP	1VLT5213014725				
				B	TJP	1VLT5213014719				
				C	TJP	1VLT5213014715				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 39235-13	EM 720		1040207						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
13	Выключатель рабочего ввода (2ВВ01А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	106	36000	Активная	0,5	2,0
				B	ТЛ	52				
				C	ТЛ	49				
		ТН	КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 48526-11	A	GSES 12D	14/30930817				
				B	GSES 12D	14/30930818				
				C	GSES 12D	14/30930819				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040197		Реактивная	1,4	3,6		
14	Выключатель резервного ввода (2ВВ02А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	40	36000	Активная	0,8	2,2
				B	ТЛ	46				
				C	ТЛ	47				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	TJP	1VLT5213014720				
				B	TJP	1VLT5213014724				
				C	TJP	1VLT5213014714				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030606		Реактивная	1,8	3,7		

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
15	Питание ОВК. Секция BF (2BB04A)	ТТ	КТ = 0,5	A	ТЛ	112	18000	Активная	1,1	5,5			
			КТ = 0,2S	B	ТЛ	141							
			КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	C	ТЛ	115							
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213014720					Реактивная	2,5	4,1
				B	ТJP	1VLT5213014724							
				C	ТJP	1VLT5213014714							
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030631									
16	Выключатель рабочего ввода (2BC01A)	ТТ	КТ = 0,2S	A	ТЛ	115	36000	Активная	0,5	2,0			
			К <sub>ТТ</sub> = 3000/5	B	ТЛ	57							
			№ 47958-11	C	ТЛ	56							
		ТН	КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 48526-11	A	GSES 12D	14/30930825					Реактивная	1,4	3,6
				B	GSES 12D	14/30930826							
				C	GSES 12D	14/30930827							
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030608									

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
17	Выключатель резервного ввода (2BC02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	44	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	51				
				C	ТЛ	48				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213014721				
				B	ТJP	1VLT5213014718				
				C	ТJP	1VLT5213014717				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1039658						
18	Выключатель рабочего ввода (2BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	153	36000	Активная  Реактивная	0,5  1,4	2,0  3,6
				B	ТЛ	152				
				C	ТЛ	137				
		ТН	КТ = 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 48526-11	A	GSES 12D	14/30930822				
				B	GSES 12D	14/30930824				
				C	GSES 12D	14/30930823				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030637						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
19	Выключатель резервного ввода (2BD02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	50	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	55				
				C	ТЛ	49				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213014722				
				B	ТJP	1VLT5213014716				
				C	ТJP	1VLT5213014723				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040214						
20	Питание ОВК. Секция ВН (2BD04A)	ТТ	КТ = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	A	ТЛ	103	18000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,4  3,5
				B	ТЛ	111				
				C	ТЛ	112				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213014722				
				B	ТJP	1VLT5213014716				
				C	ТJP	1VLT5213014723				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040196						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<b>3 блок</b>										
21	Выключатель рабочего ввода (ЗВА01А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	27	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	44				
				C	ТЛ	01				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	4758				
				B	ЗНОЛ-06	4723				
				C	ЗНОЛ-06	4728				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040349						
22	Выключатель резервного ввода (ЗВА02А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	03	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	86				
				C	ТЛ	26				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028246				
				B	ТJP	1VLT5212028236				
				C	ТJP	1VLT5212028242				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040204						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
23	Выключатель рабочего ввода (ЗВВ01А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	87	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	88				
				C	ТЛ	89				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	4742				
				B	ЗНОЛ-06	5425				
				C	ЗНОЛ-06	5323				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040346						
24	Выключатель резервного ввода (ЗВВ02А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	37	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	90				
				C	ТЛ	91				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028250				
				B	ТJP	1VLT5212028234				
				C	ТJP	1VLT5212028239				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040205						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
25	Выключатель рабочего ввода (ЗВСО1А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	42	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	38				
				C	ТЛ	30				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	1828				
				B	ЗНОЛ-06	4067				
				C	ЗНОЛ-06	3775				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040208						
26	Выключатель резервного ввода (ЗВСО2А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	12	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	31				
				C	ТЛ	40				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТЛР	1VLT5212028240				
				B	ТЛР	1VLT5212028238				
				C	ТЛР	1VLT5212028245				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040211						



Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	Выключатель рабочего ввода (ЗВД01А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	36	36000	Активная	0,8	2,2
				B	ТЛ	39				
				C	ТЛ	28				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	7395				
				B	ЗНОЛ-06	12045				
				C	ЗНОЛ-06	7390				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040350						
28	Выключатель резервного ввода (ЗВД02А)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	05	36000	Активная	0,8	2,2
				B	ТЛ	41				
				C	ТЛ	62				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028233				
				B	ТJP	1VLT5212028253				
				C	ТJP	1VLT5212028241				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040200						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9								
29	Питание БВС-2 (ОBS45)	ТТ	КТ = 0,5 Ктт = 300/5 № 4346-74	A	ТЛ10-II	1687	3600	Активная	1,1	5,5								
				-	-	-												
				C	ТЛ10-II	1693												
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028233					3600	Активная	1,1	5,5				
				B	ТJP	1VLT5212028253												
				C	ТJP	1VLT5212028241												
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040344	3600	Активная	1,1	5,5										
		EM 720		1040344														
		EM 720		1040344														
<b>4 блок</b>																		
30	Выключатель рабочего ввода (4BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 3000/5 № 47958-11	A					ТЛ	93	36000	Активная	0,8	2,2				
				B					ТЛ	92								
				C	ТЛ	58												
		ТН	КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	10418	36000	Активная	0,8	2,2								
				B	ЗНОЛ-06	9753												
				C	ЗНОЛ-06	9939												
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040192									36000	Активная	0,8	2,2
				EM 720		1040192												
				EM 720		1040192												
<b>4 блок</b>																		
ТТ	КТ = 0,2S Ктт = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	93	36000	Активная					0,8	2,2						
		B	ТЛ	92														
		C	ТЛ	58														
ТН	КТ = 0,5 Ктн = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	10418			36000	Активная	0,8	2,2								
		B	ЗНОЛ-06	9753														
		C	ЗНОЛ-06	9939														
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040192									36000	Активная	0,8	2,2		
		EM 720		1040192														
		EM 720		1040192														

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
31	Выключатель резервного ввода (4BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	158	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	165				
				C	ТЛ	130				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028230				
				B	ТJP	1VLT5212028237				
				C	ТJP	1VLT5212028251				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1039662						
32	Выключатель рабочего ввода (4BB01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	34	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	35				
				C	ТЛ	53				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	9993				
				B	ЗНОЛ-06	9741				
				C	ЗНОЛ-06	9764				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040343						
33	Выключатель резервного ввода (4BB02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	156	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	135				
				C	ТЛ	131				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213006472				
				B	ТJP	1VLT5212028247				
				C	ТJP	1VLT5212028232				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040215						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
34	Питание БВС-2 (0BS46)	ТТ	КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 4346-74	A	ТЛ10 II	5635	3600	Активная  Реактивная	1,1  2,5	5,5  4,1
				-	-	-				
				C	ТЛ10 II	5620				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213006472				
				B	ТJP	1VLT5212028247				
				C	ТJP	1VLT5212028232				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040351						
35	Выключатель рабочего ввода (4BC01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	59	36000	Активная  Реактивная	0,8  1,8	2,2  3,7
				B	ТЛ	60				
				C	ТЛ	61				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	9651				
				B	ЗНОЛ-06	9852				
				C	ЗНОЛ-06	9723				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040202				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	Выключатель резервного ввода (4BC02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	138	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	137				
				C	ТЛ	168				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028235				
				B	ТJP	1VLT5212028244				
				C	ТJP	1VLT5212028243				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1030612						
37	Выключатель рабочего ввода (4BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	29	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	32				
				C	ТЛ	33				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5849				
				B	ЗНОЛ-06	4746				
				C	ЗНОЛ-06	6612				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1039661						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
38	Выключатель резервного ввода (4BD02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	134	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	136				
				C	ТЛ	162				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028231				
				B	ТJP	1VLT5212028252				
				C	ТJP	1VLT5212028248				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030638						
<b>ОВК</b>										
39	Резервный ввод от 1РТСН-1 (BE02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 4346-08	A	ТЛ-10	149	18000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ-10	142				
				C	ТЛ-10	143				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213010357				
				B	ТJP	1VLT5213010358				
				C	ТJP	1VLT5213010355				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030639						
40	Резервный ввод от 1РТСН-1 (BF02A)	ТТ	КТ = 0,2 КТ = 0,2 КТ = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	A	ТЛ	111	18000	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,1
				B	ТЛ	109				
				C	ТЛ	113				
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	3465				
				B	ЗНОЛ-06	3463				
				C	ЗНОЛ-06	5354				
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040339						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9				
41	Резервный ввод от 1PTCH-2 (BG02A)	ТТ	КТ = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	А	ТЛ	140	18000	Активная	0,8	2,2				
				В	ТЛ	148								
				С	ТЛ	150								
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТJP	1VLT5213010356					18000	Реактивная	1,8	3,7
				В	ТJP	1VLT5213010354								
				С	ТJP	1VLT5213010359								
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040332										
42	Резервный ввод от 1PTCH-2 (BH02A)	ТТ	КТ = 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 1500/5 № 47958-11	А	ТЛ	105	18000	Активная	0,8	2,4				
				В	ТЛ	104								
				С	ТЛ	110								
		ТН	КТ = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	5348					18000	Реактивная	1,8	3,5
				В	ЗНОЛ-06	3710								
				С	ЗНОЛ-06	3460								
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1040338										
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с									±5					

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2(5)\%I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС ТУЭ не претендует на улучшение указанных в Таблице 2 метрологических характеристик.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС ТУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	42
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °C - для счетчиков: - для других компонентов	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - сила тока, % от $I_{\text{ном}}$ - для ИК №№ 1-14; 16-19; 21-28; 30-33; 35-39; 41 - для ИК №№ 15; 20; 29; 34; 40; 42 - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °C - для ТТ - для ТН - для счетчиков - для серверов	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 49,6 до 50,4 от -45 до +50 от -25 до +50 от -40 до +70 от +10 до +35
Надежность применяемых в АИИС ТУЭ компонентов: Трансформаторы тока: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее электросчетчики ЕМ 720: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000 160000 72 70000



Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Глубина хранения информации электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не менее</li> <li>- трехминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> </ul> <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>3,5</p> <p>90</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
  - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
  - перерывы питания электропитания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
  - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - пропадание питания;
  - замена счетчика;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - сервера БД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 3 мин (функция автоматизирована);
- сбора 3 мин (функция автоматизирована);
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС ТУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС ТУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС ТУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии	EM 720	42
Трансформаторы тока проходные	ТЛ	117
Трансформаторы тока	ТЛ-10	3
Трансформаторы тока	ТЛ10-II	4
Трансформаторы напряжения	ТНР	54
Трансформаторы напряжения	GSES 12D	12
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06	42
Сервер	HP Proliant DL380 G8	2
Сервер точного времени	NTR-сервер Метроном-300	1
Коммутатор Hirschmann	MACH1000 MAR1030-40TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTUMMRPHX	8
Межсетевой экран	Cisco ASA 5512-X	1
Источник бесперебойного питания	Smart-UPS RT 3000VA RM 230V	2
Моноблок	HP Compaq Elite 8300	1
Системное программное обеспечение	Операционная система Microsoft Windows Server 2012, процессорная лицензия	2
Системное программное обеспечение	Операционная система Microsoft Windows Server 2012, пользовательская лицензия	10
Прикладное программное обеспечение	Программное обеспечение «SEDMAX», лицензия на двухмашинный комплекс серверов	1
Методика поверки	МП-312235-022-2018	1
Формуляр	ГДАР.411711.161-01 Ф	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП-312235-022-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 11 октября 2019 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 МИ 2845-2003 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

- счетчиков многофункциональных и анализаторов качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) – в соответствии с документом МП 39235-13 «Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (EM 720) фирмы «SATEC Ltd», (Израиль). Методика поверки», утвержденном ФГУП «ВНИИМС» в 2013 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

- прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС», аттестованном ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной технического учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская АЭС**

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**

Акционерное общество Научно-производственное предприятие «ЭнергопромСервис» (АО НПП «ЭнергопромСервис»)

ИНН 7709548784

Адрес: 105120, г. Москва, Костомаровский пер., д.3, офис 104

Телефон: (499) 967-85-67

### **Заявитель**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, дом 9, офис 4

Телефон: (351) 951-02-68

E-mail: [npk-mag@mail.ru](mailto:npk-mag@mail.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: (351) 958-02-67

E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.