

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.

ИБК 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 ИБК 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 ИБК осуществляется каждый сеанс связи (один раз в три минуты). Коррекция времени производится при расхождении со временем от серверов АИИС ТУЭ на величину ± 1 с.

Уровни ИИК и ИБК 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 (±δ), %			Погрешность в рабочих условиях (±δ), %	
1	2	3		4	5		6	7	8	9
1 блок										
1	Выключатель рабочего ввода (1BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	63	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	60				
				C	ТЛ	126				
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5423				
				B	ЗНОЛ-06	5327				
				C	ЗНОЛ-06	4715				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030615				
2	Выключатель резервного ввода (1BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	69	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	65				
				C	ТЛ	124				
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТЈР	1VLT5212018671				
				B	ТЈР	1VLT5212018673				
				C	ТЈР	1VLT5212018670				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030621				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	Выключатель рабочего ввода (1BB01A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 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 КТН = 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 (1BB02A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 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 КТН = 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 _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11	А	ТЛ	32	18000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	30				
				С	ТЛ	33				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТJP	1VLT5212018664				
				В	ТJP	1VLT5212018669				
				С	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 _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	123	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	117				
				С	ТЛ	122				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	5419				
				В	ЗНОЛ-06	5329				
				С	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 _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	68	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	120				
				С	ТЛ	118				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТJP	1VLT5212018665				
				В	ТJP	1VLT5212018666				
				С	ТJP	1VLT5212018663				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030613				
8	Выключатель рабочего ввода (1BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	125	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	127				
				С	ТЛ	121				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	5324				
				В	ЗНОЛ-06	3921				
				С	ЗНОЛ-06	4123				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040345				

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2 блок										
11	Выключатель рабочего ввода (2BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1030611				
12	Выключатель резервного ввода (2BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	TJP	1VLT5213014725				
				B	TJP	1VLT5213014719				
				C	TJP	1VLT5213014715				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040207				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
13	Выключатель рабочего ввода (2BB01A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	106	36000	Активная Реактивная	0,5 1,4	2,0 3,6
				B	ТЛ	52				
				C	ТЛ	49				
		ТН	КТ = 0,2 КТН = 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	ЕМ 720		1040197				
14	Выключатель резервного ввода (2BB02A)	ТТ	КТ = 0,2S КТТ = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	40	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	46				
				C	ТЛ	47				
		ТН	КТ = 0,5 КТН = 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	ЕМ 720		1030606				

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
17	Выключатель резервного ввода (2BC02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	TJP	1VLT5213014721				
				B	TJP	1VLT5213014718				
				C	TJP	1VLT5213014717				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	EM 720		1039658				
18	Выключатель рабочего ввода (2BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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 _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1040214						
20	Питание ОБК. Секция ВН (2BD04A)	ТТ	КТ = 0,2 К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1040196						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
3 блок										
21	Выключатель рабочего ввода (3BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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 _{сч} = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040349				
22	Выключатель резервного ввода (3BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5212028246				
				B	ТJP	1VLT5212028236				
				C	ТJP	1VLT5212028242				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К _{сч} = 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 _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	87	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	88				
				С	ТЛ	89				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	4742				
				В	ЗНОЛ-06	5425				
				С	ЗНОЛ-06	5323				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К _{сч} = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040346				
24	Выключатель резервного ввода (ЗВВ02А)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	37	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	90				
				С	ТЛ	91				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТJP	1VLT5212028250				
				В	ТJP	1VLT5212028234				
				С	ТJP	1VLT5212028239				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К _{сч} = 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 _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	42	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	38				
				С	ТЛ	30				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	1828				
				В	ЗНОЛ-06	4067				
				С	ЗНОЛ-06	3775				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К _{сч} = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040208				
26	Выключатель резервного ввода (ЗВСО2А)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	12	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	31				
				С	ТЛ	40				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТЛР	1VLT5212028240				
				В	ТЛР	1VLT5212028238				
				С	ТЛР	1VLT5212028245				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 К _{сч} = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040211				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	Выключатель рабочего ввода (3BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	36	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	39				
				С	ТЛ	28				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	А	ЗНОЛ-06	7395				
				В	ЗНОЛ-06	12045				
				С	ЗНОЛ-06	7390				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040350				
28	Выключатель резервного ввода (3BD02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	А	ТЛ	05	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				В	ТЛ	41				
				С	ТЛ	62				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	А	ТJP	1VLT5212028233				
				В	ТJP	1VLT5212028253				
				С	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 (0BS45)	ТТ	КТ = 0,5 К _{ТТ} = 300/5 № 4346-74	A	ТЛ10-II	1687	3600	Активная Реактивная	1,1 2,5	5,5 4,1
				-	-	-				
				C	ТЛ10-II	1693				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 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		1040344				
4 блок										
30	Выключатель рабочего ввода (4BA01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 3000/5 № 47958-11	A	ТЛ	93	36000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7
				B	ТЛ	92				
				C	ТЛ	58				
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	10418				
				B	ЗНОЛ-06	9753				
				C	ЗНОЛ-06	9939				
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040192				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
31	Выключатель резервного ввода (4BA02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1039662				
32	Выключатель рабочего ввода (4BB01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1040343				
33	Выключатель резервного ввода (4BB02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1040215				

Продолжение таблицы 2

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

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	Выключатель резервного ввода (4BC02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1030612				
37	Выключатель рабочего ввода (4BD01A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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	ЕМ 720		1039661				

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
38	Выключатель резервного ввода (4BD02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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						
ОВК										
39	Резервный ввод от 1PTCH-1 (BE02A)	ТТ	КТ = 0,2S К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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 1PTCH-1 (BF02A)	ТТ	КТ = 0,2 КТ = 0,2 КТ = 0,5 К _{ТТ} = 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 _{ТН} = 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 _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11	A	ТЛ	140	18000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,2 3,7	
				B	ТЛ	148					
				C	ТЛ	150					
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 51401-12	A	ТJP	1VLT5213010356					
				B	ТJP	1VLT5213010354					
				C	ТJP	1VLT5213010359					
Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 720		1040332							
42	Резервный ввод от 1PTCH-2 (BH02A)	ТТ	КТ = 0,2 К _{ТТ} = 1500/5 № 47958-11	A	ТЛ	105	18000	Активная Реактивная	0,8 1,8	2,4 3,5	
				B	ТЛ	104					
				C	ТЛ	110					
		ТН	КТ = 0,5 К _{ТН} = 6000/√3/100/√3 № 3344-72	A	ЗНОЛ-06	5348					
				B	ЗНОЛ-06	3710					
				C	ЗНОЛ-06	3460					
		Счетчик	КТ = 0,2S/1,0 Ксч = 1 № 39235-13	ЕМ 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
Глубина хранения информации электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не менее	3,5
-трехминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	90
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоя 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 multifunctional и анализаторы качества электрической энергии	ЕМ 720	42
Трансформаторы тока проходные	ТЛ	117
Трансформаторы тока	ТЛ-10	3
Трансформаторы тока	ТЛ10-II	4
Трансформаторы напряжения	TJP	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 Hirshchmann	MACH1000 MAR1030-40TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTUMMRPHX	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/ $\sqrt{3}$...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

- счетчиков многофункциональных и анализаторов качества электрической энергии ExpertMeter 720 (ЕМ 720) – в соответствии с документом МП 39235-13 «Счетчики многофункциональные и анализаторы качества электрической энергии ExpertMeter 720 (ЕМ 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

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

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.