

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная в составе системы контроля и управления электротехническим оборудованием (СКУ ЭО) энергоблока №3 Ростовской АЭС

Назначение средства измерений

Система измерительная в составе системы контроля и управления электротехническим оборудованием (СКУ ЭО) энергоблока №3 Ростовской АЭС (далее ИС СКУ ЭО) предназначена для измерения параметров электроэнергии электротехнического оборудования и питающих элементов собственных нужд (СН) 6,3 кВ и 0,4 кВ энергоблока №3 Ростовской АЭС во всех режимах его работы.

Описание средства измерений

ИС СКУ ЭО выполняет следующие функции:

- сбор и обработка измерительной информации от электротехнического оборудования энергоблока (генератора, блочного трансформатора, трансформаторов собственных нужд, питающих элементов собственных нужд 6,3 и 0,4кВ СНЭ);
- контроль электрических параметров системы возбуждения генератора;
- отображение информации о состоянии электротехнического оборудования энергоблока на мозаичных пультах контроля и управления (МПКУ) секций и пульта электрической части блочного пункта управления (ЭЧ БПУ);
- обмен данными с системой регистрации важных параметров эксплуатации (СРВПЭ), системой контроля и управления реакторным отделением (СКУ РО), системой контроля и управления турбинного отделения (СКУ ТО), выдача информации на экран коллективного пользования (ЭКП).

ИС СКУ ЭО состоит из трех уровней:

1. Нижний уровень – уровень первичных измерительных преобразователей.

Трансформаторы тока и напряжения, измерительные шунты, измерительные преобразователи (ИП).

2. Средний уровень – ПТК ИС СКУ ЭО на базе средств ТПТС-ЕМ (рис. 1) с шинной системой EN. Включает в себя модули ввода-вывода, связующие устройства.

3. Верхний уровень, состоящий из:

- системы верхнего блочного уровня (СВБУ) – уровень оперативного управления ИС СКУ ЭО. Включает в себя выделенные компьютеры и программные продукты, которые обеспечивают диспетчеризацию и контроль работы системы.
- секций и пульта электрической части блочного пункта управления (ЭЧ БПУ), выполненные с использованием мозаичных пультов контроля и управления (МПКУ) и панельных контроллеров на основе средств ТПТС-ЕМ. На индивидуальных приборах секций и пульта ЭЧ БПУ отображаются основные электрические параметры генератора и электрические параметры электротехнического оборудования собственных нужд.

Структурная схема ИС СКУ ЭО приведена на рисунке 2. Состав и метрологические характеристики ИС СКУ ЭО приведены в таблице 2.



Рисунок 1 – Внешний вид электротехнического шкафа с средствами программно-техническими ТПТС-ЕМ

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения, используемого в ИС СКУ ЭО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО модулей ТПТС51.1722
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R.04
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

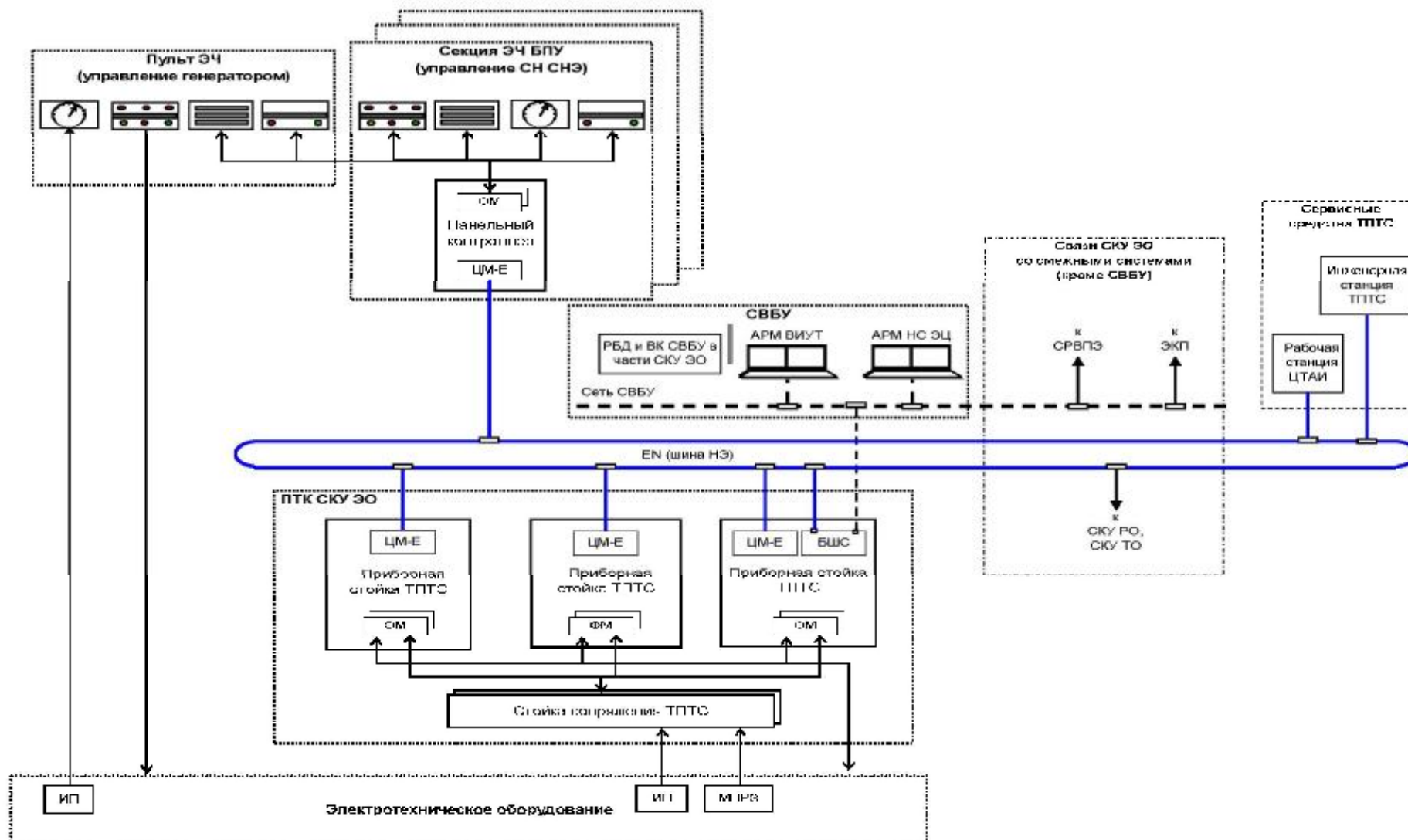


Рисунок 2 – Структурная схема ИС СКУ ЭО

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики ИК СКУ ЭО

1	Наименование параметра (сигнала)	Диапазон измерения	Измерительный трансформатор, тип, коэффициент трансформации, метрологические характеристики	Измерительный преобразователь, тип, вх./вых. сигнал, пределы доп. осн. погрешности	Вторичная часть.		Пределы допускаемой погрешности ИК в рабочих условиях
					Тип модуля ТПТС, вх./вых. сигнал, пределы доп. осн. погрешности	Показывающий прибор	
					Пределы допускаемой погрешности: относительной (δ)/приведенной к верхнему знач. диап. (γ)		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ИК напряжения						
1	Напряжение 3U _о на выводах обмотки 24 кВ	от 0 до 125 В	-	ФЕ1855-АД-10-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-125) В/(4-20) мА, γ = ± 0,5 %	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 %	---	± 1,0 % (γ)
2	Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ10; Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ11; Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ05; Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ06; Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ04; Напряжение на ЩПТ ЗЕЕ09	от 0 до 250 В	-	Е857/3, Госреестр № 9506-13, (0-250) В/(4-20) мА; γ = ± 0,5 %	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 %	Ф1762.3-АД-1, Госреестр № 24760-13, γ = ± 0,1 %	± 1,5 % (γ)
3	Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСS10; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСS01; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСS02; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗЕН03; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗЕН04; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗЕН05; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСК; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСJ; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСА; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСВ; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСМ; Напряжение на секции 0,4 кВ ЗСN;	от 0 до 500 В	-	ФЕ1855-АД-10-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-500) В/(4-20) мА, γ = ± 0,5 %			± 1,5 % (γ)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Напряжение на секции 3CH00; Напряжение на секции 3CH01;	от 0 до 500 В	-	ФЕ1855-АД-10-30-1, Госреестр № 8136-04, (0-500) В/(4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 1,0 \%$ (γ)
	Напряжение на секции резервного питания 0,4 кВ 3CR10; Напряжение на секции 3CC; Напряжение на секции 3CD; Напряжение на секции 3CE; Напряжение на секции 3CF; Напряжение на секции 0,4 кВ 3EN01; Напряжение на секции 0,4 кВ 3EN02; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CP1; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CP2; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CQ1; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CQ2; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CT1; Напряжение на секции 0,4 кВ 3CT2		-		ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит /(0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 1,5 \%$ (γ)
4	Напряжение ротора датчик Up1	от 0 до 1000 В	-	Е857/3, Госреестр № 9506-13, (0-1000) В/(4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 1,0 \%$ (γ)
5	Напряжение ротора датчик Uf4	от 0 до 2000 В	-	Е857/3, Госреестр № 9506-13, (0-2000) В/(4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$		---	$\pm 1,0 \%$ (γ)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Напряжение на секции 6 кВ ЗВА; Напряжение на секции 6 кВ ЗВВ; Напряжение на секции 6 кВ ЗВС; Напряжение на секции 6 кВ ЗВД; Напряжение на секции 6 кВ ЗВС-2; Напряжение на секции 6 кВ ЗВД-2; Напряжение на секции 6 кВ ЗВА-2; Напряжение на секции 6 кВ ЗВВ-2; Напряжение на секции 6 кВ ЗВJ; Напряжение на секции 6 кВ ЗВК; Напряжение на стороне 6,3 кВ ТСН ЗВТ01 (ввод на ЗВА); Напряжение на стороне 6,3 кВ ТСН ЗВТ02 (ввод на ЗВС); Напряжение на стороне 6,3 кВ ТСН ЗВТ02 (ввод на ЗВД); Напряжение на стороне 6,3 кВ ТСН ЗВТ01 (ввод на ЗВВ); Напряжение на стороне 6,3 кВ РТСН ОВТ05 (ввод на ЗВL); Напряжение на стороне 6,3 кВ РТСН ОВТ05 (ввод на ЗВМ); Напряжение на стороне 6,3 кВ РТСН ОВТ06 (ввод на ЗВN); Напряжение на стороне 6,3 кВ РТСН ОВТ06 (ввод на ЗВР)	от 0 до 7,5 кВ	НОЛ-СЭЩ-6, Госреестр № 55132-13, 6000/100, Кл. т. 0,5; ЗНОЛ-СЭЩ-6-1, Госреестр № 55024-13, 6000:√3/100:√3, Кл. т. 0,5; 4VPA1-12; Госреестр № 36787-08, 6000:√3/100:√3, Кл. т. 0,5	ФЕ1855-АД-10-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-125) В/ (4-20) мА, γ = ± 0,5 %	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 % ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит / (0-10) В, γ = ± 0,3 %	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, γ = ± 0,1 %	± 2,0 % (δ), при $U=(1-1,2) \cdot U_H$
7	Напряжение генератора	от 0 до 30 кВ	UGE-36 D.7 УЗ, Госреестр № 55007-13, 24000:ÖВ/100:ÖВ, Кл. т. 0,5	ФЕ1855-АД-10-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-125) В/(4-20) мА, γ = ± 0,5 %	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 %	---	± 1,5 % (δ), при $U=(1-1,2) \cdot U_H$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК частоты							
8	Частота на секции 6 кВ ЗВС-2; Частота на секции 6 кВ ЗВД-2; Частота на секции 6 кВ ЗВА-2; Частота на секции 6 кВ ЗВВ-2;	от 45 до 55 Гц	по п. 6	ФЕ1858-АД-2-30, Госреестр № 28653-05, (0-100)В, (45-55)Гц/ (4–20) мА; $\gamma = \pm 0,02 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 0,4 \%$ (γ)
	Частота генератора; Частота на секции 6 кВ ЗВJ; Частота на секции 6 кВ ЗВК;				ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит /(0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 0,8 \%$ (γ)
ИК тока							
9	Ток трансформатора насосной ЗBS10; Ток трансформатора насосной ЗBS01; Ток трансформатора насосной ЗBS02; Ток резервного трансформатора ЗВU10; Ток трансформатора ЗВU01 ТО; Ток трансформатора ЗВU02 ТО; Ток трансформатора ЗВU03 ТО; Ток трансформатора ЗВU04 ТО; Ток трансформатора ЗВU31; Ток трансформатора ЗВU34; Ток трансформатора ЗВU21-I РО; Ток трансформатора ЗВU21-II РО; Ток трансформатора ЗВU22-I РО; Ток трансформатора ЗВU22-II РО; Ток трансформатора ЗВU19-I РО; Ток трансформатора ЗВU19-II РО	от 0 до 150 А	ТОЛ-СЭЩ-10, Госреестр № 32139-11, 300/5, Кл. т. 0,5S	ФЕ1854-АД-03-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-5) А/ (4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит /(0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_H$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
10	Ток возбуждения возбудителя	от 0 до 500 А	Шунт М911-75-500-М3-2, Госреестр № 40475-09, Кл. т. 0,5	Е856/7, Госреестр № 9506-13, (0-75) мВ/ (4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит / (0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр № 24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_H$
11	Ток на линии между секциями ЗВJ и ЗВК; Ток на линии питания секции ЗВJ; Ток на линии питания секции ЗВК	от 0 до 750 А	Шунт М911-75-500-М3-2, Госреестр № 40475-09, Кл. т. 0,5	Е856/7, Госреестр № 9506-13, (0-75) мВ/ (4-20) мА, $\gamma = \pm 0,5 \%$			$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_H$
12	Ток ввода ДГ на секцию ЗВJ; Ток ввода ДГ на секцию ЗВК	от 0 до 0,8 кА	ТВТ-35, Госреестр № 3635-88, 1000/5, Кл. т. 0,5	ФЕ1854-АД-03-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-5) А/ (4-20) мА; $\gamma = \pm 0,5 \%$			$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_H$
13	Ток линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВС-2; Ток линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВД-2; Ток линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВА-2; Ток линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВВ-2	от 0 до 1,5 кА	ТОЛ-СЭЩ-10, Госреестр № 32139-11, 1500/5, Кл. т. 0,5; ТПЛ-35, Госреестр № 21253-01, 1500/5, Кл. т. 0,5	ФЕ1854-АД-03-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-5) А/ (4-20) мА; $\gamma = \pm 0,5 \%$			$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_H$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
14	Ток на стороне 24 кВ; Ток на вводе рабочего питания на секцию 3ВА; Ток на вводе резервного питания на секцию 3ВА; Ток на вводе рабочего питания на секцию 3ВВ; Ток на вводе резервного питания на секцию 3ВВ; Ток на вводе рабочего питания на секцию 3ВС; Ток на вводе резервного питания на секцию 3ВС; Ток на вводе рабочего питания на секцию 3ВД; Ток на вводе резервного питания на секцию 3ВД;	от 0 до 3 кА	ТОЛ-СЭЩ-10, Госреестр № 51143-12, 3000/5, Кл. т. 0,5S; ТШЛ-СЭЩ-10 Госреестр № 37544-08, 3000/5, Кл. т. 0,5S	ФЕ1854-АД-03-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-5) А/ (4-20) мА; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит / (0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_n$
15	Ток ротора датчик Ip2	от 0 до 20 кА	Регулятор возбуждения (AG-4) – блок аналоговой развязки Dataforth DSCA 41-06C, (± 10 В/ 4-20 мА), $\gamma = \pm 0,03 \%$	---	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 1,0 \%$ (γ)
16	Ток статора фаза А; Ток статора фаза В; Ток статора фаза С	от 0 до 64 кА	2 x GSR-1080/840-100/0,2S, Госреестр № 55008-13, 32000/5, Кл. т. 0,2S; ТЛ-0,66 УЗ, Госреестр № 48672-11, 10/5; Кл. т. 0,5	ФЕ1854-АД-03-30-1, Госреестр № 28136-04, (0-5) А/ (4-20) мА; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 1,5 \%$ (δ), при $I=(1-1,2) \cdot I_n$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК мощности							
17	Мощность трансформатора BS41; Мощность трансформатора BS42;	от 0 до 623 кВА	по пп. 6, 9	ФЕ1883-АД-2-3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100) В, (0-5) А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,5 \%$ (δ), при $S = S_{ном}$
	Мощность трансформатора АБП ЗВU17; Мощность трансформатора АБП ЗВU32; Мощность трансформатора РДЭСО ЗВU38; Мощность трансформатора РДЭСО 4ВU38; Мощность трансформатора АБП ЗВU18; Мощность трансформатора СУЗ ЗВU11; Мощность трансформатора СУЗ ЗВU12; Мощность трансформатора ЗВU40; Мощность трансформатора ЗВU41				ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит / (0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$		
18	Мощность трансформатора насосной ЗВS10; Мощность трансформатора насосной ЗВS01; Мощность трансформатора насосной ЗВS02; Мощность трансформатора БРТ ВS34; Мощность резервного трансформатора ЗВU10; Мощность трансформатора ЗВU01 ТО; Мощность трансформатора ЗВU02 ТО; Мощность трансформатора ЗВU03 ТО; Мощность трансформатора ЗВU04 ТО; Мощность трансформатора ЗВU08 РО; Мощность трансформатора ЗВU09 РО; Мощность трансформатора ЗВU19-I РО; Мощность трансформатора ЗВU19-II РО;	от 0 до 1558 кВА	по пп. 6, 9	ФЕ1883-АД-2-3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100)В, (0-5)А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $S = S_{ном}$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Мощность трансформатора ЗВУ21-I РО; Мощность трансформатора ЗВУ21-II РО; Мощность трансформатора ЗВУ22-I РО; Мощность трансформатора ЗВУ22-II РО; Мощность трансформатора ЗВУ31 Мощность трансформатора ЗВУ34	от 0 до 1558 кВА	по пп. 6, 9	ФЕ1883-АД-2- 3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100) В, (0-5) А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; γ = ± 0,5 %	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 %	---	± 2,0 % (δ), при S= S _{ном}
19	Мощность трансформатора ЗВУ29	от 0 до 3117 кВА	по пп. 6, 9			---	± 2,0 % (δ), при S= S _{ном}
20	Мощность на вводе резервного питания от ДГ на секцию ЗВJ; Мощность на вводе резервного питания от ДГ на секцию ЗВК	от 0 до 8,3 МВА	по пп. 6, 12		ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 % ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит /(0-10) В, γ = ± 0,3 %	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, γ = ± 0,1 %	± 2,5 % (δ), при S= S _{ном}
21	Мощность линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВС-2; Мощность линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВД-2; Мощность линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВА-2; Мощность линии питания секции 6 кВ ОНС ЗВВ-2	от 0 до 15,58 МВА	по пп. 6, 13		ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, γ = ± 0,3 %	---	± 2,0 % (δ), при S= S _{ном}

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	Мощность на стороне 6,3 кВ РТСН 0ВТ05 (ввод на ЗВЛ); Мощность на стороне 6,3 кВ РТСН 0ВТ05 (ввод на ЗВМ); Мощность на стороне 6,3 кВ РТСН 0ВТ06 (ввод на ЗВН); Мощность на стороне 6,3 кВ РТСН 0ВТ06 (ввод на ЗВР); Мощность ввода резервного питания на секцию ЗВД; Мощность ввода рабочего питания на секцию ЗВА; Мощность ввода резервного питания на секцию ЗВА; Мощность ввода рабочего питания на секцию ЗВС; Мощность ввода резервного питания на секцию ЗВС; Мощность ввода рабочего питания на секцию ЗВД	от 0 до 31,1 МВА	по пп. 6, 14	ФЕ1883-АД-2-3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100) В, (0-5) А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	---	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $S = S_{\text{ном}}$
23	Мощность на стороне 24 кВ ЗВТ01; Мощность на стороне 24 кВ ЗВТ02	от 0 до 124,7 МВА	UGE-36 D.7 УЗ, Госреестр № 55007-13, 24000:ÖВ/100:ÖВ, Кл. т. 0,5 ТВТ-35, Госреестр № 3635-88, 3000/5, Кл. т. 0,5	ФЕ1883-АД-2-3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100) В, (0-5) А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$ ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит / (0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр № 24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,5 \%$ (δ), при $S = S_{\text{ном}}$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
24	Активная мощность генератора	от минус 1330 до 1330 МВт	UGE-36 D.7 УЗ, Госреестр № 55007-13; 24000:ÖВ/100:ÖВ, Кл. т. 0,5	ФЕ1883-АД-2- 3-3-13-2-1, Госреестр № 43479-09, (0-100) В, (0-5) А/ (4-20) мА; -1£cosj £1; $\gamma = \pm 0,5 \%$	ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 4-20 мА/12 бит, $\gamma = \pm 0,3 \%$	Ф1762.3-АД-1, Госреестр №24760-13, $\gamma = \pm 0,1 \%$	$\pm 2,0 \%$ (δ), при $\cos\varphi=1$, $P= P_{\text{ном}}$
25	Реактивная мощность генератора	от минус 1330 до 1330 Мвар	GSR-1080/840- 100/0,2S, Госреестр № 55008-13, 32000/5, Кл. т. 0,2S		ТПТС51-2.1722, Госреестр № 44937-10, 12 бит /(0-10) В, $\gamma = \pm 0,3 \%$		$\pm 2,0 \%$ (δ), при $\sin\varphi=1$, $Q= Q_{\text{ном}}$

Примечания:

1. Вторичная часть ИС СКУ ЭО эксплуатируются при температуре окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
2. Пределы допускаемой погрешности ИК № 6, 7 указаны для напряжения $U=(1-1,2) \cdot U_n$, для других значений напряжения погрешность рассчитывается по формуле (1).
3. Пределы допускаемой погрешности ИК № 9-14, 16 указаны для тока $I=(1-1,2) \cdot I_n$, для других значений тока погрешность рассчитывается по формуле (2).
4. Пределы допускаемой погрешности ИК № 17-23 указаны для полной мощности $S=S_{\text{ном}}$, для других значений мощности погрешность рассчитывается по формуле (3).
5. Пределы допускаемой погрешности ИК № 24 указаны для активной мощности $P= P_{\text{ном}}$, $\cos\varphi=1$; ИК №25 для реактивной мощности $Q= Q_{\text{ном}}$, $\sin\varphi=1$ для других значений активной/реактивной мощности и $\cos\varphi$ погрешность рассчитывается по формуле (4).

$$\text{для ИК № 6, 7: } d_{\text{ИК}} = \pm \frac{\Delta}{\epsilon} d_U + \frac{K_B \times (g_{\text{ИП}} + g_{\text{ВИК}} + g_{\text{Ф1762}}^*)}{K} + d_{\text{л}} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, \quad (1)$$

$$\text{для ИК № 9-14, 16: } d_{\text{ИК}} = \pm \frac{\Delta}{\epsilon} d_I + \frac{K_B \times (g_{\text{ИП}} + g_{\text{ВИК}} + g_{\text{Ф1762}}^*)}{K} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, \quad (2)$$

$$\text{для ИК 17-23: } d_{\text{ИК}} = \pm \frac{\Delta}{\epsilon} d_I + d_U + \frac{K_B \times (g_{\text{ИП}} + g_{\text{ВИК}} + g_{\text{Ф1762}}^*)}{K} + d_{\text{л}} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, \quad (3)$$

$$\text{для ИК 24, 25: } d_{\text{ИК}} = \pm \frac{\Delta}{\epsilon} d_I + d_U + d_{q_{\Lambda(P)}} + \frac{K_B \times (g_{\text{ИП}} + g_{\text{ВИК}} + g_{\text{Ф1762}}^*)}{K} + d_{\text{л}} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, \quad (4)$$

где d_I – предел допускаемой относительной токовой погрешности ТТ в зависимости от номинального тока, %;

d_U – предел допускаемой относительной погрешности напряжения ТН, %;

$d_{q_{\Lambda(P)}}$ – предел допускаемой относительной угловой погрешности ТТ и ТН в режиме измерения активной или реактивной электроэнергии, %;

В режиме измерения активной электроэнергии: $d_{q_{\Lambda}} = 0,029 \times q_s \times \frac{\sqrt{1 - (\cos j)^2}}{\cos j}$, в режиме изме-

рения реактивной электроэнергии: $d_{q_p} = 0,029 \times q_s \times \frac{\cos j}{\sqrt{1 - (\cos j)^2}}$, $q_s = \sqrt{q_I^2 + q_U^2}$,

где q_I – предел допускаемой угловой погрешности ТТ; q_U – предел допускаемой угловой погрешности ТН;

$g_{\text{ИП}}$ – предел допускаемой приведенной погрешности измерительного преобразователя в рабочих условиях, %;

$g_{\text{ВИК}}$ – предел допускаемой приведенной погрешности вторичной части в рабочих условиях, %;

$g_{\text{Ф1762}}^*$ – предел допускаемой приведенной погрешности прибора Ф1762, %, *(для ИК информация по которым выводится на показывающий прибор);

$d_{\text{л}}$ – предел допускаемой относительной погрешности, обусловленной потерями напряжения в линии связи между ТН и измерительным преобразователем, %;

K – измеренное значение;

K_B – верхний предел диапазона измерений.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации печатным способом.

Комплектность средства измерений

ИС СКУ ЭО, устанавливаемая на энергоблоке АЭС, включает в себя:

- первичные измерительные преобразователи;
- технические, программные, и программно-технические средства, обеспечивающие выполнение функций измерительной системы;
- запасные части, инструменты, принадлежности и средства измерений, используемые при эксплуатации ИС СКУ ЭО;
- эксплуатационная документация;
- методика поверки «Система измерительная в составе системы контроля и управления электротехническим оборудованием (СКУ ЭО) энергоблока №3 Ростовской АЭС. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 59042-14 «Система измерительная в составе системы контроля и управления электротехническим оборудованием (СКУ ЭО) энергоблока №3 Ростовской АЭС. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 октября 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

1. Калибратор ИКСУ 260. Диапазоны измерения и воспроизведения: ток 0...25 мА (Δ : ± 1 мкА), напряжение 10...+100 мВ (Δ : ± 3 мкВ), сопротивление – 0...320 Ом (Δ : $\pm 0,015$ Ом).
2. Поверка трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003.
3. Поверка трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-2011.
4. Шунт М911 – поверка по МИ 1991-89.
5. ФЕ1883-АД – поверка проводится в соответствии с документом, приведенным в разделе 7 Руководства по эксплуатации ЗПА.499.032 РЭ «Преобразователи измерительные мощности трехфазных сетей ФЕ1883-АД. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2009 года.
6. ФЕ1854-АД, ФЕ1855-АД – поверка по методике, приведенной в разделе 7 руководства по эксплуатации, входящего в комплект поставки, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2004 г.
7. ФЕ1858-АД – поверка по методике, согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в августе 2004 г. и приведенной в разделе 7 руководства по эксплуатации ЗПА.499.026.
8. Е857/3 – поверка по МП.ВТ.126-2005.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Система контроля и управления электрооборудованием. Инструкция по эксплуатации. ИЭ.3.27.117».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к СКУ ЭО

ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
ГОСТ 8.009-84	ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений
590 85 090.33533.036-Ф.ЧТЗ-СКУ ЭО.М	Ростовская АЭС. Блок № 3 Частное техническое задание на разработку системы контроля и управления электротехническим оборудованием энергоблока и собственных нужд СНЭ (СКУ ЭО)

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

Изготовитель

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» (Ростовская АЭС),
г. Волгодонск Ростовской обл.

Юридический адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д.25

Почтовый адрес: 347388, Ростовская обл. г. Волгодонск-28

Тел.(8639) 22-37-30

Факс (8639) 22-48-55

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__»_____2014 г.