

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО) ТЭЦ АО «ЧМЗ»

Назначение средства измерений

Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО) ТЭЦ АО «ЧМЗ» (далее - система) предназначена для измерения изменяющихся во времени действующих значений силы электрического тока (I_b), действующих значений линейного напряжения (U_{ab}), активной, реактивной суммарной мощности (P , Q), частоты переменного тока (f) электрической сети и электроустановок станции (телеизмерения ТИ), расчета интегральных значений электрических величин (ТИИ), сбора, обработки и архивирования телеизмерений в базе данных, отображения этих данных на главном щите управления (ГЩУ) и автоматизированных рабочих местах (АРМ), их передачи в реальном времени в региональное диспетчерское управление (РДУ).

Система выполняет функции:

- измерение изменяющихся во времени параметров электрической сети и оборудования ТЭЦ на шинах генераторов, силовых трансформаторов, отходящих фидерах;
- отображение положения высоковольтных выключателей и разъединителей;
- регистрация параметров переходных процессов (осциллограмм) в нормальных и аварийных режимах работы оборудования;
- ведение единого времени в системе с точностью $\pm 0,1$ с;
- привязка меток реального времени к сигналам ТИ, ТИИ, ТС, f с точностью ± 1 мс;
- нормализация и масштабирование измеряемых и расчетных величин;
- сбор данных измерений и состояний с датчиков и измерителей;
- архивирование информации в базе данных реального времени;
- предоставление доступа к информации обслуживающему персоналу;
- диагностика состояний аппаратных и программных средств;
- отображение текущих значений параметров электрической схемы на АРМе;
- передача информации по протоколу МЭК 870-5-101/104 в Пермское РДУ.
- разграничение доступа к данным различных групп пользователей;
- формирование отчетных документов;
- регистрация событий.

Описание средства измерений

Система представляет собой многофункциональную двухуровневую систему. По функциональному признаку в состав системы входят:

- подсистема телеизмерений P , Q , I , U , f ;
- подсистема регистрации ТС;
- подсистема регистрации аварийных событий;
- сервер центральной приемо-передающей станции (ЦППС);
- локальная технологическая вычислительная сеть и каналы связи;
- автоматизированные рабочие места.

1-й уровень системы включает в себя:

- измерительные трансформаторы тока;
- измерительные трансформаторы напряжения;
- приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии (ППКЭ) PM130P Plus;
- регистраторы аварийных событий АУРА-256.

2-й уровень системы включает в себя:

- сервер ЦППС HP DL360G6;
- сервер точного времени Метроном-300;
- терминальный сервер CN2650I-16-2AC RS-232/422/485 в 10/100Мбит Ethernet, конвертер интерфейсов Zelax WM-116\$, модем Zyxel P-791R;
- АРМ Acer Veriton Z4810G (DQ.VKQER.068).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня ($57,7 \cdot \sqrt{3}$ В, 5 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы ППКЭ РМ130Р Plus. ППКЭ измеряет действующие значения силы электрического тока (I_b), линейного напряжения (U_{ab}), частоты переменного тока (f), вычисляет активную и реактивную мощность (P, Q), преобразует аналоговые сигналы в цифровой код. Частота переменного тока (f) в ППКЭ определяется по линейному напряжению U_{ab}.

Цифровой сигнал с выходов ППКЭ по проводным линиям связи (электрическим RS-485) поступает на сервер ЦППС, где осуществляется приведение действующих значений линейного напряжения, действующих значений силы тока, активной и реактивной мощности в именованные величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, присвоение полученным данным меток времени, дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации в РДУ по протоколу МЭК 870-5-101/104. Сервер ЦППС осуществляет ведение времени в системе с точностью $\pm 0,1$ с. Точность хода часов сервера ЦППС обеспечивает сервер точного времени Метроном-300.

Программное обеспечение

В системе применяется программное обеспечение (ПО) «КОТМИ-2010». Состав и идентификационные данные ПО указаны в таблице 1. ПО «КОТМИ-2010» обеспечивает выполнение функций сбора, обработки и архивирования телеизмерений, предоставления структурированной информации о режимах работы электрической схемы и параметрах оборудования, передачи команд телеуправления, обмена оперативной информацией с внешними информационными системами с использованием различных каналов связи, ведения времени в системе, архивирование информации с заданной дискретностью, глубиной и составом, обеспечение доступа к информации по WEB-интерфейсу, диагностики состояния программных и аппаратных средств системы.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КОТМИ-2010
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 1.7.7
Цифровой идентификатор ПО	178CDD290B7734215F5FE07A0F57AD24
Другие идентификационные данные, если имеются	ScdSrv.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Защита программного обеспечения обеспечивается:

- ограничение доступа в серверное помещение и к АРМ;
- разграничением прав доступа пользователей;
- использованием электронных ключей защиты.

Уровень защиты ПО системы - «средний», в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня измерительных каналов (ИК) системы и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики ИК системы

Номер ИК	Наименование точки измерения	Состав измерительных каналов первого уровня системы				Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК		
		Вид СИ, класс точности, погрешность, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		Заводской номер		Основная относительная погрешность, %	Относительная погрешность в рабочих условиях, %	
1	2	3		4		5	6	7	8
1	ТЭЦ, ГРУ-1, 1 СШ, яч. 35, Ш1Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =800/5 № 47958-11	Фаза А	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1117	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				фаза В	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1118			
				Фаза С	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1119			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2506			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2699			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2727			
		ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		886756			
2	ТЭЦ, ГРУ-1, 2 СШ, яч. 36, Ш3Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1500/5 № 36307-07; 47958-11	Фаза А	ТОЛ-10-ИМ-3 УХЛ2	1600	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1630			
				Фаза С	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1980			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2721			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2480			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2542			
		ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883585			

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8
3	ТЭЦ, ГРУ-1, 4 СШ, яч. 73, Ш5Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1500/5 № 47958-11	Фаза А	ТПОЛ-10М-4 УХЛ2	1713	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТПОЛ-10М-4 УХЛ2	1751			
				Фаза С	ТПОЛ-10М-4 УХЛ2	1774			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2486			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2772			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2541			
ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883913					
4	ТЭЦ, ГРУ-2, 5 СШ, яч. 1, Ш6Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1500/5 № 47958-11	Фаза А	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1778	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1802			
				Фаза С	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1803			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2510			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2773			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2722			
ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883658					
5	ТЭЦ, ГРУ-2, 5 СШ, яч. 13, Ш7Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1500/5 № 47958-11	Фаза А	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1801	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1779			
				Фаза С	ТПОЛ-10М-3 УХЛ2	1780			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2482			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2487			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2511			
ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883820					

Окончание таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8
6	ТЭЦ, ГРУ-2, 6 СШ, яч. 35, Ш8Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =2000/5 № 11077-07	Фаза А	ТЛШ-10-1 У3	213	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТЛШ-10-1 У3	208			
				Фаза С	ТЛШ-10-1 У3	209			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2728			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2505			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	2723			
ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883659					
7	ТЭЦ, ГРУ-2, 6 СШ, яч. 25, Ш10Г	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =3000/5 № 47957-11	Фаза А	ТШЛ-10 УТ3	87	U _{аб} I _б P _{сум} Q _{сум} f	±0,8 ±0,75 ±1,1 ±2,2 ±0,02	±1,29 ±5,2 ±5,4 ±2,5 ±0,02
				Фаза В	ТШЛ-10 УТ3	90			
				Фаза С	ТШЛ-10 УТ3	73			
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =6000:√3/100:√3 № 3344-08	Фаза А	ЗНОЛ.06.04-6 У3	8257			
				Фаза В	ЗНОЛ.06.04-6 У3	5346			
				Фаза С	ЗНОЛ.06.04-6 У3	7749			
ППКЭ	ПГ=0,2/0,3 К _{ппкэ} =1 № 36128-07	PM130P Plus		883833					

Примечания к таблице 2:

1 В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности 0,95.

2 Нормальные условия эксплуатации компонентов системы:

параметры сети: напряжение (от 0,99 до 1,01) U_n ; сила ток (от 1,0 до 1,2) I_n ; $\cos \varphi = 0,87$ инд.; температура окружающей среды: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;

3 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9-1,1) U_{n1} ; диапазон силы первичного тока (от 0,01 (0,05) до 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности от $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 $^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха 98 % при 25 $^\circ\text{C}$;

- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

Для ППКЭ:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9-1,1) U_{n1} ; диапазон силы первичного тока (от 0,01(0,05) до 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) от 0,5 до 1,0 (от 0,5 до 0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 60 $^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха не более 95 % без конденсата;

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 18 до плюс 25 $^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха не более 75 %;

- напряжение питающей сети $0,9U_{ном}$ до $1,1U_{ном}$;

- сила тока от $0,05I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$.

4 Относительная погрешность измерений в рабочих условиях указана для силы тока 5% $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения ППКЭ от 10 до 35 $^\circ\text{C}$.

5 При расчете характеристик погрешности ИК учтена дополнительная относительная погрешность, вызванная падением напряжения в линии ТН - ППКЭ.

6 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Знак утверждения типа

наносят на титульные листы эксплуатационной документации (в правом верхнем углу) системы, типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность системы

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10М	47958-11	14
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-ИМ	36307-07	1
Трансформаторы тока	ТЛШ-10-1	11077-07	3
Трансформаторы тока	ТШЛ-10	47957-11	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06.04-6	3344-08	21

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт./экз.
Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии (ППКЭ)	PM130P Plus	36128-07	7
Сервер точного времени	Метроном-300	51953-12	1
Регистраторы аварийных событий	АУРА-256	—	2
Сервер ЦППС	HP Proliant DL380G6	—	1
Автоматизированные рабочие места	AcerVeritonZ4810G	—	3
Программный комплекс «КОТМИ-2010»	КОТМИ-2010	—	1
Методика поверки	—	—	1
Формуляр ТЕ.411711.558 ФО	—	—	1

Поверка

осуществляется по документу МП 65510-16 «Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО) ТЭЦ АО «ЧМЗ». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 20 октября 2016 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 по МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6...35/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;

- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

- приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus - по документу МП 36128-07 «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии PM130P Plus, PM130E Plus, PM130EH Plus. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

- источник первичный эталонный/сервер времени Метроном-300 - по документу «Источники первичные эталонные/серверы времени Метроном версий 200, 300, 600, 900, 1000, 2000, 3000. Методика поверки М002-12-СИ МП», утвержденному ГЦИ СИ «СвязьТест» ФГУП ЦНИИС в 2012 г.

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Госреестр № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (модель 314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %;

- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энерготестер ПКЭ-А. Диапазон измерений: переменного тока от 0 до 10 А, относительная погрешность ±0,5 %; частоты переменного тока от 45 до 75 Гц, абсолютная погрешность ±0,01 Гц; активной электрической мощности от 0,01 до 2,25Рн, относительная погрешность ±0,5 %.

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

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрических величин с использованием системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО) ТЭЦ АО «ЧМЗ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО) ТЭЦ АО «ЧМЗ»

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

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

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

4 ГОСТ 26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия».

5 ГОСТ Р МЭК 870-4-93 «Устройства и системы телемеханики. Часть 4. Технические требования».

6 ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 «Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»

(ООО «ТЕЛЕКОР-ЭНЕРГЕТИКА»)

ИНН 7705803916

Юридический адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр. 9

Почтовый адрес: 121421, г. Москва ул. Рябиновая д. 26, стр. 2

Тел./факс: +7 (495) 795-09-30

E-mail: info@telecor.ru; www.telecor.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Тел./факс: (831) 428-78-78, (831) 428-57-95

E-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.