

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система телемеханики и связи Цимлянская ГЭС ООО "ЛУКОЙЛ - Экоэнерго"

Назначение средства измерений

Система телемеханики и связи Цимлянская ГЭС ООО "ЛУКОЙЛ - Экоэнерго" (далее по тексту - система) предназначена для измерений действующих значений силы электрического тока (I_a , I_b , I_c), среднего по 3-м фазам действующих значений силы электрического тока ($I_{ср}$), действующих значений фазного напряжения (U_a , U_b , U_c), среднего по 3-м фазам действующих значений фазного напряжения ($U_{ср}$), действующих значений линейного напряжения (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca}), частоты переменного тока (f), активной, реактивной и полной мощности (P , Q , S) на Цимлянской ГЭС ООО "ЛУКОЙЛ - Экоэнерго", а также регистрации и хранения телесигналов и телеизмерений во времени, нормальных и аварийных процессов и событий.

Описание средства измерений

Система представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Система включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электрической энергии типа ION 7330, контроллеры WAGO, регистраторы цифровые типа РЭС-3, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – два сервера типа 843557-425 DL380Gen E5-2620v4 с установленным «Оперативно-Информационным Комплеком «СК-2007» (ПО ОИК «СК-2007), устройство синхронизации времени NTP-сервер точного времени типа LANTIME/GPS/AHS, автоматизированные рабочие места (АРМы), каналообразующая аппаратура для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

В каналах измерения электрических величин первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы измерительных преобразователей, преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения вычисляются действующие значения силы электрического тока (I), среднее по трем фазам действующие значения фазных и линейных напряжений (U), активная (P), реактивная (Q) и полная (S) мощность и частота переменного тока (f).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков ION поступает в базы данных серверов, где выполняется присвоение меток времени и дальнейшая обработка измерительной информации (формирование протокола МЭК 870-5-104 и т. п.).

В каналах регистрации аварийных событий напряжение со вторичных обмоток, поступает в РЭС-3, где происходит измерение и регистрация значений напряжений с привязкой ко времени и передача зарегистрированных значений в базу данных серверов, регистрация дискретных сигналов релейной защиты и автоматики, обработка информации в реальном масштабе времени, формирование различного типа архивов и их энергонезависимое хранение.

Сбор информации о выключателях и разъединителях осуществляется контроллером WAGO.

Передача информации в Филиал АО «СО - ЦДУ ЕЭС» Ростовское РДУ осуществляется по основному и резервному каналам связи (используется протокол МЭК 870-5-104). В системе реализован FTP-доступ к папке на серверах ОИК «СК-2007», в которой хранятся данные об аварийных событиях на объекте.

Система оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации времени типа NTP-сервер точного времени типа LAN TIME/GPS/AHS, который синхронизирован с сигналами точного времени от GPS-приемника с погрешностью синхронизации ± 5 мс. Сервер времени контролирует рассогласование времени серверов системы относительно собственного времени и по достижении рассогласования 20 мс корректирует время таймеров серверов системы по протоколу SNTP и раз в 15 мин корректирует время таймера цифровых регистраторов РЭС-3 по протоколу DNP. Погрешность по времени, обусловленная несовпадением моментов времени появления данных на выходе счетчиков или цифровых регистраторов с моментами времени, к которым они отнесены в базе данных серверов, не превышает ± 300 мс.

Журналы событий счетчиков, РЭС-3 и сервера системы отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В системе используется ПО ОИК «СК-2007» (Версия 7.7.6). 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. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	FuncDll.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	7.7.6.52
Цифровой идентификатор модуля ПО	C15B1302E929EB9423527D4C67BDDFD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и метрологические характеристики системы приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики измерительных каналов системы

Номер ИК	Наименование ИК	Состав измерительного канала						
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСВ/сервер	Измеряемые параметры	Метрологические характеристики ИК	
							Основная погрешность, (±) %	Погрешность в рабочих условиях, (±) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Г-1	ТЛШ-10 4000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	I _a , I _b , I _c , I _{cp} U _a , U _b , U _c U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум} f	0,7 0,9 1,3 1,3 2,4 1,1 0,01	0,7 1,0 1,6 1,9 3,4 1,6 0,01
2	Г-2	ТЛШ-10 4000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{cp} U _a , U _b , U _c U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум} f	0,7 0,9 1,3 1,3 2,4 1,1 0,01	0,7 1,0 1,6 1,9 3,4 1,6 0,01
3	Г-3	ТЛШ-10 4000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} U _a , U _b , U _c U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум} f	0,7 0,9 1,3 1,3 2,4 1,1 0,01	0,7 1,0 1,6 1,9 3,4 1,6 0,01
4	Г-4	ТПЛ-20 4000/5 КТ 0,2S Пер. № 47958-11	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} U _a , U _b , U _c U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум} f	0,4 0,9 1,3 1,0 2,0 1,0 0,01	0,5 1,0 1,6 1,7 3,1 1,5 0,01
5	Г-5	ТПОЛ-10 300/5 КТ 0,5 Пер. № 1261-08	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} U _a , U _b , U _c U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум} f	0,7 0,9 1,3 1,3 2,4 1,1 0,01	0,7 1,0 1,6 1,9 3,4 1,6 0,01

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ВЛ 110 кВ ВдТЭЦ-1	ТФЗМ 110Б-IV 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 26422-0	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
7	ОВ 110 кВ	SB-0.8 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 20951-01	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
8	ВЛ 110 кВ Цимлянская	ТФЗМ 110Б-IV 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 26422-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
9	ВЛ 110 кВ Сев. Поргал	ТФЗМ 110Б-IV 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 26422-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
10	ШСВ 110 кВ	SB-0.8 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 20951-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
11	АТ-1 110 кВ (С1Т)	SB-0.8 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 20951-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
12	АТ-2 110 кВ (С2Т)	SB-0.8 1000/5 КТ 0,2S Пер. № 20951-06	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,4 0,8 1,8 0,9	0,5 1,5 3,0 1,4
13	ВЛ 220 кВ Шахты Б-1	ТФЗМ 220Б-IV У1 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ВЛ 220 кВ Шахты Б-3	ТФЗМ 220Б-IV У1 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5
15	ВЛ 220 кВ ВДГЭЦ-2 Б-2	ТФЗМ 220Б-IV У1 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5
16	ВЛ 220 кВ ВДГЭЦ-2 Б-4	ТФЗМ 220Б-IV У1 1000/5 КТ 0,5 Пер. № 6540-78	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5
17	АТ-1 220 кВ (Б-1Т)	GSR880/720 600/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5
18	АТ-2 220 кВ (Б-2Т)	GSR880/720 600/5 КТ 0,5 Пер. № 25477-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-02		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,2 2,2 1,0	0,7 1,8 3,3 1,5
19	АТ-1 10 кВ	ТЛШ-10 5000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ-06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 33044-06	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 1,6
20	АТ-2 10 кВ	ТЛШ-10 5000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 1,6
21	РБ I С ГРУ (КРУ)	ТЛШ-10 2000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ-06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{cp} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 1,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	РБПС ГРУ (КРУ)	ТЛШ-10 2000/5 КТ 0,5 Пер. № 11077-07	ЗНОЛ-06 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-04	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 1,6
23	СВ 6 КРУ- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ 600/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
24	КЛ-10 кВ «Шлюз»	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. №51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
25	КЛ 10 кВ «Правый берег»	ТОЛ-СЭЩ 600/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
26	КЛ «Освещ. пл. 92»	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
27	КЛ «Монтажная база»	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
28	ТСН-2	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
29	КТП СН-2	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I _a , I _b , I _c , I _{ср} P _a , P _b , P _c , P _{сум} Q _a , Q _b , Q _c , Q _{сум} S _a , S _b , S _c , S _{сум}	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ТСН-1	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ИОН 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	I_a, I_b, I_c, I_{cp} $P_a, P_b, P_c, P_{сум}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$ $S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
31	КТП СН-1	ТОЛ-СЭЩ 300/5 КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ИОН 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		I_a, I_b, I_c, I_{cp} $P_a, P_b, P_c, P_{сум}$ $Q_a, Q_b, Q_c, Q_{сум}$ $S_a, S_b, S_c, S_{сум}$	0,7 1,3 2,4 1,1	0,7 1,9 3,4 8,4
32	I СШ-110 кВ	-	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	РЭС-3 Пер. № 18702-99		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,6 0,06	0,6 0,06
33	II СШ-110кВ	-	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	РЭС-3 Пер. № 18702-99		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,6 0,06	0,6 0,06
34	ОСШ 110 кВ	-	НАМИ-110 УХЛ1 110000/100 КТ 0,2 Пер. № 24218-03	РЭС-3 Пер. № 18702-99		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,6 0,06	0,6 0,06
35	I СШ-220кВ	-	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	РЭС-3 Пер. № 18702-99		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,6 0,06	0,6 0,06
36	II СШ-220кВ	-	НАМИ-220 УХЛ1 220000/100 КТ 0,2 Пер. № 20344-05	РЭС-3 Пер. № 18702-99		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,6 0,06	0,6 0,06
37	КРУ-10 кВ IC	-	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ИОН 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07		U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,9 0,01	1 0,01

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	КРУ-10 кВ ПС	-	НАЛИ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	ION 7330 КТ 0,5S/0,5 Пер. № 22898-07	LANTIME/GPS/AHS/843557-425 DL380Gen E5-2620v4	U_a, U_b, U_c, U_{cp} f	0,9 0,01	1 0,01
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН , счетчиков, цифровых регистраторов на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец системы не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце системы порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на систему, как их неотъемлемая часть.</p> <p>4 В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в нормальных и рабочих условиях эксплуатации, приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,8$ ($\sin\varphi=0,6$); токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ активной, реактивной и полной мощности, температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от $+8^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$; при $I=I_{ном}$ для действующих значений силы электрического тока, среднего по 3-м фазам действующих значений силы электрического тока, при $U=1,0U_{ном}$ для действующих значений фазного и линейного напряжений.</p>								

Таблица 3 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	38
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - частота, Гц 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ - температура окружающей среды для счетчиков ION 7330, $^{\circ}\text{C}$ 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 1 емк</p> <p>от -40 до +70</p> <p>от - 20 до + 60</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
<ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды для регистраторов цифровых РЭС-3, °С - температура окружающей среды для сервера, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, не более, % - частота, Гц 	<p>от +5 до +50 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в системе компонентов:</p> <p>Счетчики ION 7330:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Регистратор цифровой РЭС-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>120 000 2 160000 55000 0,5</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Регистратор цифровой РЭС-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимальная продолжительность регистрации аварийного режима, мин <p>Счетчики ION 7330:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение данных в памяти, лет, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, сут, не менее 	<p>60 9,5 91</p>

Надежность системных решений:

- резервирование питания всех компонентов системы выполнено посредством автоматического ввода резерва и источников бесперебойного питания;

Защита технических и программных средств системы от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, регистраторах цифровых РЭС-3, серверах;

- организация доступа к информации на серверах посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

Возможность коррекции времени в:

- цифровых регистраторах (функция автоматизирована);

- сервере (функция автоматизирована);

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность системы

Наименование компонента системы	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТЛШ-10	19
	ТПЛ-20	3
	ТПОЛ-10	3
	ТФЗМ 110Б-IV	9
	SB-0.8	12
	ТФЗМ 220Б-IV У1	12
	GSR 880/720	6
	ТОЛ-СЭЩ	27
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	21
	НАМИ-110 УХЛ1	6
	НАМИ-220 УХЛ1	6
	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ION 7330	33
Регистратор цифровой	РЭС-3	3
Сервер	843557-425 DL380Gen E5-2620v4	2
Контроллер	WAGO	2
Автоматизированное рабочее место	АРМ	3
Устройство синхронизации времени NTP-сервер точного времени	LANTIME/GPS/AHS	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/01/19	1
Формуляр	ФО 26.51.43/01/19	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/01/19 «Система телемеханики и связи Цимлянская ГЭС ООО "ЛУКОЙЛ - Экоэнерго", утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 07.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии многофункциональные ION в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии многофункциональные ION. Методика поверки, утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ» им. Менделеева» 22 января 2002 г;
- регистраторы цифровые РЭС-3 в соответствии с документом МП 76-262-2006 «Регистраторы цифровые РЭС-3». Методика поверки, утвержденным УНИИМ в январе 2008 г;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 15500-12);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12);
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04.

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 (метод) измерений действующих значений силы электрического тока, среднего по 3-м фазам действующих значений силы фазного электрического тока, действующих значений фазного напряжения, среднего по 3-м фазам действующих значений фазного напряжения, действующих значений линейного напряжения, частоты переменного тока, активной, реактивной и полной мощности с использованием системы телемеханики и связи Цимлянская ГЭС ООО "ЛУКОЙЛ - Экоэнерго". МВИ 26.51.43/01/19.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе

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

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

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

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон: 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.