

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система сбора и передачи телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5»

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5» (далее по тексту – система) предназначена для измерений действующих значений силы электрического тока (I_a, I_b, I_c, I_{cp}); действующих значений линейного напряжения (U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}); действующих значений фазного напряжения ($U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср}$), активной, реактивной и полной мощности (P, Q, S); частоты переменного тока (f).

Описание средства измерений

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

Система реализована на базе оперативно-информационного комплекса (ОИК) РСДУ2, преобразователей измерительных ИОН (Госреестр № 22898-07), регистраторов аварийных событий АУРА-128Ф, контроллеров WAGO для приема и обработки дискретных сигналов, устройства единого времени системы, различных коммуникационных средств и программного обеспечения.

1-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- измерительные преобразователи ИОН;
- регистраторы аварийных событий;
- контроллеры WAGO;
- коммутаторы технологической ЛВС.

2-й уровень включает в себя следующие компоненты:

- серверы, на которых установлен ОИК РСДУ2;
- сервер времени;
- коммутаторы ЛВС;
- каналообразующая аппаратура.

3-й уровень включает:

- автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ЭВМ IBM PC;
- средства связи.

Первичные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня (100 В, 5 А, 1 А), которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы измерительных преобразователей ИОН, преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя с учетом коэффициентов трансформации вычисляются действующие значения силы электрического тока; действующие значения линейных напряжений; действующих значений фазного напряжения, активной, реактивной и полной мощности; а так же частота переменного тока.

Цифровой сигнал с выходов преобразователей ION поступает в базы данных серверов ОИК РСДУ2, где выполняется присвоение меток времени и дальнейшая обработка измерительной информации (формирование протокола МЭК 870-5-101 и т. п.).

Напряжение и ток со вторичных обмоток ТТ и ТН поступают в регистратор АУРА-128Ф, выполняющий следующие функции:

- измерение и регистрация значений напряжений и фазных токов, токов и напряжений нулевой и обратной последовательности (в том числе в предаварийном и аварийном режимах) с привязкой ко времени;

- трансляция зарегистрированных значений напряжений в базу данных серверов ОИК РСДУ2;

- регистрация дискретных сигналов релейной защиты и автоматики (РЗА);

- обработка информации в реальном масштабе времени, формирование различного типа архивов и их энергонезависимое хранение;

- воспроизведение данных архивов в различном виде (векторная диаграмма, осциллограмма и др.);

- обеспечение синхронизации времени регистратора с системным временем;

- передача информации в серверы филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5».

Сбор информации о положении выключателей и разъединителей осуществляется контроллером WAGO.

Обмен информацией между АРМ и ОИК РСДУ2 осуществляется по интерфейсу Ethernet.

Для передачи телемеханической информации в ОДУ Юга по основному и резервному каналам связи используются протоколы МЭК 870-5-101, FDST.

Система включает в себя подсистему ведения точного времени.

В качестве источника точного времени используется Глобальная Система Позиционирования (Global Positioning System, GPS). Источник точного времени подключается к локальной сети РСДУ2. Все серверы РСДУ синхронизируют системные часы от сервера службы точного времени РСДУ2. Для синхронизации используются протоколы SNTP (спецификация RFC 2030) или TIME (спецификация RFC 868).

Подсистема ведения точного времени обеспечивает:

- периодическую проверку наличия источника точного времени, его работоспособности;

- периодическую проверку точности локальных часов всех вычислительных средств РСДУ, корректировку их при необходимости;

- оповещение оперативного персонала о корректировке времени, об отсутствии источника точного времени;

- возможность управления пользователем периодом синхронизации.

Для синхронизации ЭВМ в других сетях используется либо протокол NTP (спецификация RFC 1351) с непосредственным доступом к источнику точного времени, либо вторичная синхронизация от файловых серверов предприятия.

Надежность системных решений:

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

- резервирование каналов связи с ОДУ Юга.

Программное обеспечение

В качестве программного обеспечения (ПО) ОИК «РСДУ-2» используется ПО Linux, Windows Server, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ОИК обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
РСДУ-2	Appbar	5.0.0.24840	bbeb6ba851df8c4d 00dcfe54dca6b857	md5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Измеряемые параметры	Основная относит. погрешность, %
		ТТ	ТН	Преобразователь		
1	2	3	4	5	6	7
1	ТГ-1 Невинномысская ГРЭС	ТШЛ-10-1 Кл.т. 0,5 5000/5 Зав. № 168 Зав. № 148 Зав. № 172	ЗНОЛ-06-10 Кл.т. 0,5 6300/√3/100/√3 Зав. № 6351 Зав. № 6358 Зав. № 6410	ION8600 Зав. № МТ-1204А207-01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
2	ТГ-2 Невинномысская ГРЭС	ТПШФА Кл.т. 0,5 4000/5 Зав. № 6260 Зав. № 1695	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 7956 Зав. № 8082	ION8600 Зав. номер РТ-0607А047-01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
3	ТГ-3 Невинномысская ГРЭС	ТШВ-15Б Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 8 Зав. № 9 Зав. № 10	ЗНОЛ-06-10 Кл.т. 0,5 10500/√3/100/√3 Зав. № 4962 Зав. № 4967 Зав. № 5132	ION8600 Зав. № МТ-1108А553-01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
4	ТГ-4 Невинномысская ГРЭС	ТПШФА Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 3867 Зав. № 3097	НОМ-6 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 7193 Зав. № 8588	ION8600 Зав. номер № МТ-1009А138-01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
5	ТГ-6 Невинномысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 2171 Зав. № 2121 Зав. № 2176	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 486 Зав. № 484 Зав. № 479	ION7330 Зав. № МВ-1307А114-11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
6	ТГ-7 Невинномысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 254 Зав. № 256 Зав. № 282	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 9697 Зав. № 9696 Зав. № 12029	ION8600 Зав. номер № МВ-1101А020-01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ТГ-8 Невин- номысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 2496 Зав. № 2846 Зав. № 2720	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 13843 Зав. № 14465 Зав. № 10224	ION7330 Зав. № МВ- 1307А107- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
8	ТГ-9 Невин- номысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 3976 Зав. № 3990 Зав. № 3975	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 14606 Зав. № 14892 Зав. № 14890	ION7330 Зав. № МВ- 1307А116- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
9	ТГ-10 Невин- номысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 4423 Зав. № 4383 Зав. № 4245	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 16688 Зав. № 16689 Зав. № 16686	ION7330 Зав. № МВ- 1307А115- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
10	ТГ-11 Невин- номысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 224 Зав. № 220 Зав. № 221	ЗНОМ-20 Кл.т. 0,5 18000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 22123 Зав. № 21851 Зав. № 24196	ION7330 Зав. № МВ- 1307А111- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
11	ТГ-12 Невин- номысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 218 Зав. № 198 Зав. № 333	ЗНОМ-20 Кл.т. 0,5 18000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 26869 Зав. № 25992 Зав. № 25988	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А045- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
12	Г-13 Невинно- мысская ГРЭС	ТШЛ-20 Кл.т. 0,5 8000/5 Зав. № 232 Зав. № 240 Зав. № 238	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 25731 Зав. № 25730 Зав. № 25122	ION8600 Зав.номер № МТ- 1101А019- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
13	Г-3, Т-5	ТВТ-110 Кл.т. 0,5 600/5 Зав. № 5231,5218 Зав. № 5230,5219 Зав. № 5233,5217	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № МТ- 1101А018- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	АТ-301 НВГРЭС ОРУ- 330кВ	ТГ 420 Кл.т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2282/11 Зав. № 2283/11 Зав. № 2284/11	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 230 Зав. № 231 Зав. № 232	ION8600 Зав.номер № РТ- 0606А437- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,6
					Q	±1,1
15	АТ-302 НВГРЭС ОРУ- 330кВ	ТГ 420 Кл.т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2270/11 Зав. № 2274/11 Зав. № 2272/11	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 233 Зав. № 234 Зав. № 235	ION8600 Зав.номер № РТ- 0606А436- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,6
					Q	±1,1
16	ВЛ 330 кВ НВГРЭС- Армавир (Л- 330-01)	ТФУМ-330А- 1У Кл.т. 0,5 2000/1 Зав. № 3285 Зав. № 3282 Зав. № 3283	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 230 Зав. № 231 Зав. № 232	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А025- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±0,9
					Q	±2,2
17	ВЛ 330 кВ НВГРЭС-ГЭС- 2 (Л-330-02)	ArtecheС А-362 Кл.т. 0,2S 2000/1 Зав. № 0608966/6 Зав. №0608966/5 Зав. № 0608966/4	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 233 Зав. № 234 Зав. № 235	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А022- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,6
					Q	±1,1
18	ВЛ 330 кВ НВГРЭС-ГЭС- 4 (Л-330-28)	ТФУМ-330А- 1У Кл.т. 0,5 2000/1 Зав. № 3306 Зав. № 2220 Зав. № 3300	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,5 33000/√3/100/√3 Зав. № 233 Зав. № 234 Зав. № 235	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А024- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ВЛ 330 кВ НвГРЭС- Невинномысск (Л-504) Л-330- Н	ArtecheС А-362 Кл.т. 0,2S 2000/1 Зав. № 0608966/3 Зав. № 0608966/2 Зав. № 0608966/1	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 230 Зав. № 231 Зав. № 232	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А023- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,25
					P	±0,6
					Q	±1,1
20	М-302	ТФУМ-330А- 1У Кл.т. 0,5 2000/1 Зав. № 3303 Зав. № 3169 Зав. № 3305	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 233 Зав. № 234 Зав. № 235	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А026- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±0,9
					Q	±2,2
21	М-301	ТГ 420 Кл.т. 0,2S 2000/1 Зав. № 2264/1 Зав. № 2273/1 Зав. № 2275/1	НАМИ-330-У1 Кл.т. 0,2 33000/√3/100/√3 Зав. № 233 Зав. № 234 Зав. № 235	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А021- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,25
					P	±0,6
					Q	±1,1
22	ВЛ 110 кВ НвГРЭС- Станица Юж- ная (Л-23)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 987 Зав. № 989 Зав. № 992	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № МВ- 1208А042- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
23	ВЛ 110 кВ НвГРЭС-Т-301 (Л-24)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 996 Зав. № 1000 Зав. № 1001	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № МВ- 1204А179- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
24	ВЛ 110 кВ НвГРЭС- Новая Деревня (Л-25)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 997 Зав. № 999 Зав. № 11003	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № МВ- 1204А178- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
25	ВЛ 110 кВ НвГРЭС- Прикубанск (Л-57)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 986 Зав. № 984 Зав. № 983	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № МВ- 1208А040- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
26	ВЛ 110 кВ НвГРЭС-Азот №4 (Л-112)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 1125 Зав. № 1126 Зав. № 1127	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № МВ- 1208А041- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
27	ВЛ 110 кВ НвГРЭС-Азот №1 (Л-201)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 400/5 Зав. № 1278 Зав. № 1281 Зав. № 1282	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № МВ- 1208А035- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
28	ВЛ 110 кВ НвГРЭС-Азот №2 (Л-202)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 1279 Зав. № 1280 Зав. № 1291	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION7330 Зав. № МВ- 1208А038- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
29	ВЛ 110 кВ НвГРЭС- Академическая (Л-222)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 991 Зав. № 993 Зав. № 994	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION7330 Зав. № МВ- 1208А036- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
30	ВЛ 110 кВ НвГРЭС-Азот №3 (Л-203/204)	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 1305 Зав. № 1306 Зав. № 1307	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № МВ- 1208А037- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
31	М-2 НвГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 1308 Зав. № 1303 Зав. № 1310	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION7550 Зав. № МІ- 1205В049- 03	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
32	М-1 НвГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВИ-110 Кл.т. 0,5S 600/5 Зав. № 988 Зав. № 995 Зав. № 998	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № PR- 0511А022- 02	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
33	АТ-1 НВГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВ-110/5 2 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 2339 Зав. № 2564 Зав. № 2584	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав.номер № МТ- 1101А021- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
34	АТ-2 НВГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВ-110/5 2 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 3112 Зав. № 3223 Зав. № 2103	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № PS- 0512А002- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
35	Т-1 НВГРЭС ЗРУ-110кВ	ТНДМ-110 Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 2483 Зав. № 2491 Зав. № 2485	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 014936 Зав. № 014730 Зав. № 010938	ION8600 Зав. № PS- 0511А138- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
36	Т-2 НВГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВТ-110-V Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 5763 Зав. № 5762 Зав. № 5761	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав.номер № МТ- 1101А017- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
37	Т-3 НВГРЭС ЗРУ-110кВ	ТВТ-110-III Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 5424 Зав. № 5421 Зав. № 5418	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION8600 Зав. № PS- 0512А005- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
38	Л-382 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 40.5 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 30701040 Зав. № 30701032 Зав. № 30701038	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 435	ION7300 Зав. № РА- 0511А102- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	Л-383 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 10632933 Зав. № 10632934 Зав. №10632935	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 435	ION8600 Зав.номер № МТ- 1010А244- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,8
					Q	±1,7
40	Л-384 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 10632927 Зав. № 10632928 Зав. №10632929	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION8600 Зав.номер № МТ- 1110А508- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,8
					Q	±1,7
41	Л-385 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 10632930 Зав. № 10632931 Зав. №10632932	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 445	ION8600 Зав.номер № МТ- 1101А016- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					P	±0,8
					Q	±1,7
42	Л-386 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 10632936 Зав. № 10632937 Зав. №10632938	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 445	ION7300 Зав. № РА- 0511А079- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4
43	Л-387 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 40.5 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 30701039 Зав. № 30701035 Зав. №30701041	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0510А143- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4
44	Л-388 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 40.5 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 30701031 Зав. № 30701030 Зав. №30701033	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 445	ION7300 Зав. № РА- 0511А103- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	Л-389 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 40.5 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 30701037 Зав. № 30701036 Зав. №30701034	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0511А078- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4
46	НВГРЭС ЗРУ- 35кВ Яч. 4	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. № 30829849 Зав. № 30829850 Зав. №30829851	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0510А142- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4
47	Т-31 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	GIF 36 Кл.т. 0,2S 1500/5 Зав. № 30829852 Зав. № 30829853 Зав. №30829854	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 435	ION7300 Зав. № РА- 0511А083- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,45
					P	±1,0
					Q	±2,4
48	Т-32 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТФНД-35-IV Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 5808 Зав. № 5811	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 435	ION7300 Зав. № РА- 0606А202- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
49	Т-33 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТВТ-35-V Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 189 Зав. № 188	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 445	ION7300 Зав. № РА- 0511А084- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
50	Т-35 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТВТ-35 Кл.т. 1,0 3000/5 Зав. № 532, 3311 Зав. № 533, 3309	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 445	ION7300 Зав. № РА- 0606А196- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±1,2
					P	±1,7
					Q	±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
51	М-31 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТФНД-35М Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 168 Зав. № 168 Зав. № 168	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0606А199- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
52	М-32 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТФНД-35М Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 734 Зав. № 786	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0606А190- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
53	С-31 НВГРЭС ЗРУ-35кВ	ТФНД-35М Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. №234 Зав. № 232	НАМИ-35-УХЛ-1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 432	ION7300 Зав. № РА- 0606А191- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
54	ТО-6 НВГРЭС Блок 6ГТ	ТПОЛ 20 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 121 Зав. № 120	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. №486 Зав. № 484 Зав. № 479	ION7330 Зав. № МВ- 1307А113- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
55	ТО-7 НВГРЭС Блок 7ГТ	ТПОЛ 20 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 118 Зав. № 117	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 9697 Зав. № 9696 Зав. № 12029	ION8600 Зав.номер № РТ- 0607А046- 01	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
56	ТО-8 НВГРЭС Блок 8ГТ	ТПОЛ 20 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 184 Зав. № 196	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 13843 Зав. № 14465 Зав. № 10224	ION7330 Зав. № МВ- 1307А110- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
57	ТО-9 НВГРЭС Блок 9ГТ	ТПОЛ 20 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 265 Зав. № 264	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 14606 Зав. № 14892 Зав. № 14890	ION7330 Зав. № МВ- 1307А109- 11	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
58	ТО-10 НВГРЭС Блок 10ГТ	ТПОЛ 20 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 270 Зав. № 275	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 16688 Зав. № 16689 Зав. № 16686	ION7330 Зав. № МВ- 1307А108- 11	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,68
					P	±1,2
					Q	±3,1
59	ТО-11 НВГРЭС Блок 11ГТ	ТВТ-35 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 538 Зав. № 527	ЗНОМ-20 Кл.т. 0,5 18000/√3/100/√3 Зав. № 22123 Зав. № 21851 Зав. № 21496	ION7330 Зав. № МВ- 1307А118- 11	I _a , I _b ,	±0,68
					I _c , I _{ср} P	±1,2
					Q	±3,1
60	ПГУ-170 реак- тор 6кВ НВГРЭС	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Зав. № 2406 Зав. № 2413	ЗНОМ-15 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Зав. № 16688 Зав. № 16689 Зав. № 16686	ION8600 Зав.номер № МТ- 1110А614- 01	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,57
					P	±1,1
					Q	±2,6
61	РТСН-15	GIF 36 Кл.т. 0,2S 600/5 Зав. №30634028 Зав. № 30634030 Зав. № 30634029	НАМИ-35-УХЛ1 Кл.т. 0,5 35000/√3/100/√3 Зав. № 435	ION7300 Зав.номер № РА- 0511А079- 11	I _{ср}	±0,45
					U _{лин ср}	±1,31
					P	±1,0
					Q	±2,4
					f	0,005
62	Г-15 Невинно- мысская ГРЭС 330 кВ	JKQ-870C Кл.т. 0,2S 12000/1 Зав. № 2009.4081.01/1 Зав. № 2009.4081.01/2 Зав. № 2009.4081.01/3	ТЈС6 Кл.т. 0,2 20000/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5209017065 Зав. № 1VLT5209017066 Зав. № 1VLT5209017067	ION7550 Зав. № МІ- 1105А782- 02	I _a , I _b , I _c , I _{ср}	±0,25
					U _{аб} , U _{вс} , U _{са} , U _{лин ср}	±0,37
					P	±0,6
					Q	±1,1
					S	±0,5
					f	±0,005

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
63	Г-14 Невинно-мысская ГРЭС 330 кВ	JKQ-870C Кл.т. 0,2S 7000/1 Зав. № 2009.4080.01/1 Зав. № 2009.4080.01/2 Зав. № 2009.4080.01/3	TJC6 Кл.т. 0,2 15750/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5209017080 Зав. № 1VLT5209017081 Зав. № 1VLT5209017082	ION7550 Зав. № MI- 1105A789- 02	I _a , I _b , I _c , I _{cp}	±0,25
					U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , U _{лин ср}	±0,37
					P	±0,6
					Q	±1,1
					S	±0,5
					f	±0,005
64	ТО-15	AON-M Кл.т. 0,5 7000/1 Зав. № 09/946580401 Зав. № 09/946580402 Зав. № 09/946580403	TJC6 Кл.т. 0,2 20000/√3/100/√3 Зав. № 1VLT5209017065 Зав. № 1VLT5209017066 Зав. № 1VLT5209017067	ION7550 Зав. № MI- 1105A783- 02	I _{cp}	±0,57
					P	±0,9
					Q	±2,2
65	КЛ 110 кВ НвГРЭС-Азот (Л-205)	ТВИ- 0,5S 5000/5 Зав. № 1002 Зав. № 985 Зав. № 990	НКФ-110-57У1 Кл.т. 0,5 110000/√3/100/√3 Зав. № 966435 Зав. № 966403 Зав. № 966434	ION7330 Зав. № MB- 1208A030- 11	I _a , I _b ,	±0,68
					I _c , I _{cp} P	±1,2
					Q	±3,1

Примечания:

1 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

2 Для ИК 62, 63 в качестве характеристик погрешности измерений частоты указаны пределы абсолютной погрешности измерений, Гц;

3 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение U_{ном}; ток I_{ном}, cosφ = 0,9 инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,8 – 1,2) U_{ном}; ток (0,05 – 1,2) I_{ном};
- cosφ = 0,5 инд. – 0,8 емк.;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для преобразователей ION от плюс 10 до плюс 35 °С; для сервера от плюс 15 до плюс 30 °С.

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 В Таблице 2 приняты следующие обозначения: I_a, I_b, I_c, I_{cp} - действующие значения силы электрического тока; U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} - действующие значения линейного напряжения; U_a, U_b, U_c, U_{ф.ср} - действующие значения фазного напряжения, P, Q, S - активная, реактивная и полная мощность; f - частоты переменного тока.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) на Филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность системы определяется проектной документацией. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность системы представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность системы

Наименование и тип компонента	Количество, шт
1	
Трансформатор тока АОН-М (Госреестр № 42861-09)	3
Трансформатор тока СА-362 (Госреестр № 23747-02)	6
Трансформатор тока GIF 36 (Госреестр № 43240-09)	21
Трансформатор тока GIF 40.5 (Госреестр № 30368-10)	12
Трансформатор тока JKQ 870С (Госреестр №41964-09)	6
Трансформатор тока TG 420 (Госреестр № 30489-05)	9
Трансформатор тока ТВ-110 (Госреестр №29255-07)	6
Трансформатор тока ТВИ-110 (Госреестр №30559-11)	36
Трансформатор тока ТВТ-110 (Госреестр №47065-11)	9
Трансформатор тока ТВТ-35 (Госреестр №47065-11)	6
Трансформатор тока ТВТ-35-V (Госреестр №47065-11)	2
Трансформатор тока ТНДМ-110 (Госреестр №33751-07)	3
Трансформатор тока ТПОЛ-10 (Госреестр №37853-08)	2
Трансформатор тока ТПОЛ 20 (Госреестр №27414-04)	10
Трансформатор тока ТПШФ (Госреестр №519-50)	4
Трансформатор тока ТФНД-35М (Госреестр №3689-73)	8
Трансформатор тока ТФУМ-330А-1У (Госреестр №26447-08)	9
Трансформатор тока ТШВ-15Б (Госреестр №5719-08)	3
Трансформатор тока ТШЛ-10-1 (Госреестр №3972-03)	3
Трансформатор тока ТШЛ-20 (Госреестр №36053-07)	24
Трансформатор напряжения ТЭС6 (Госреестр №36413-07)	9
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-06-10 (Госреестр №3344-72)	3
Трансформатор напряжения ЗНОЛП-6 (Госреестр №46738-11)	3
Трансформатор напряжения ЗНОМ-15 (Госреестр №1593-05)	36
Трансформатор напряжения ЗНОМ-20 (Госреестр №51674-12)	9
Трансформатор напряжения НАМИ-330-У1 (Госреестр №22704-05)	24
Трансформатор напряжения НАМИ-35-УХЛ1 (Госреестр №19813-09)	17
Трансформатор напряжения НКФ-110-57У1 (Госреестр №14205-94)	54
Трансформатор напряжения НОМ-6 (Госреестр №46786-11)	4
Измерительный преобразователь ION 7300 (Госреестр №22898-07)	13
Измерительный преобразователь ION 7330 (Госреестр №22898-07)	20
Измерительный преобразователь ION 7550 (Госреестр №22898-07)	4

Продолжение таблицы 3

1	3
Измерительный преобразователь ION 8600 (Госреестр №22898-07)	18
Методика поверки	1
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57558-14 «Система сбора и передачи телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для преобразователей ION – по методике поверки «Счетчики электрической энергии многофункциональные ION. Методика поверки» МП 2203-0066-2006, утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2006 года;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.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%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации на систему телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5»».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5»

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

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

«Руководство по эксплуатации на систему сбора и передачи телемеханической информации автоматизированной системы технологического управления (ССПИ АСТУ) филиала «Невинномысская ГРЭС» ОАО «Энел ОГК-5».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- вне сферы государственного регулирования;

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью "Р. В. С."

ООО "Р. В. С."

Юридический адрес: 106052, г. Москва, ул. Нижегородская, д.47

Почтовый адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе д.25А, стр.6

Тел.: 7 (495) 797-96-92,

Факс: 7 (495) 797-96-93

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервис-Метрология»

(ООО «Сервис-Метрология»)

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: 8 (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.