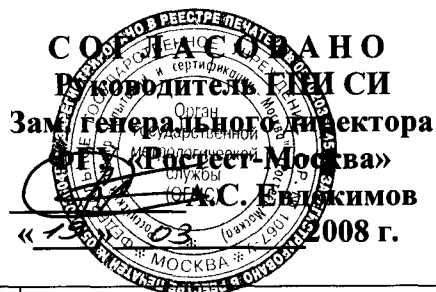


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система телемеханики и связи филиала ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 37852-08</b>
--	--

Изготовлена филиалом ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС» г. Рыбинск по проектной документации ЗАО НПП «ЭнергопромСервис» г. Москва. Заводской номер № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система телемеханики и связи филиала ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС» (далее по тексту – СТМ «Каскад ВВ ГЭС») предназначена для измерения силы и напряжения переменного тока, частоты переменного тока, активной и реактивной электроэнергии и мощности, времени и интервалов времени на предприятиях филиала ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС».

Областью применения СТМ «Каскад ВВ ГЭС» является оперативно-диспетчерское управление производством и передачей электрической энергии, выполнение требований системного оператора к участникам балансирующего рынка в части обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора.

### ОПИСАНИЕ

СТМ «Каскад ВВ ГЭС» – многоуровневая информационно-измерительная иерархическая система с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящая из первичных измерительных преобразователей – измерительных трансформаторов тока и напряжения, многофункциональных цифровых измерительных преобразователей (далее по тексту – МЦП), цифровых регистраторов аварийных процессов (далее по тексту – ЦРАП), устройств сбора и передачи данных – центральных приемо-передающих станций (далее по тексту – ЦППС), автоматизированных рабочих мест операторов (далее по тексту – АРМ) и средств передачи данных.

СТМ «Каскад ВВ ГЭС» обеспечивает:

- измерение и регистрацию с меткой единого календарного времени аналоговых и дискретных сигналов:
  - телеизмерений (далее по тексту – ТИ);
  - телесигналов (далее по тексту – ТС);
  - измерений доаварийных, аварийных и послеаварийных величин с элементов электрической сети;
- сбор, обработку и хранение данных;
- отображение в реальном масштабе времени текущих технологических параметров элементов электрической сети;
- передачу заданного объема собранной информации в ОИК Ярославского РДУ;
- оперативное управление технологическими режимами электростанции в нормальных и аварийных ситуациях в соответствии с нормативно-правовыми актами и правилами;
- долгосрочное, среднесрочное и краткосрочное планирование режимов работы станции по электрической мощности;

- управление схемой и режимами на электростанции для обеспечения ремонтов оборудования, ввода (вывода) в резерв, оптимального использования резервов, балансировки режимов, синхронизации для восстановления оперативной работы энергосистем, поддержания требуемого напряжения, контроль за предельными режимами;
- формирование оперативно-диспетчерской информации (параметры режима работы электростанции, диспетчерские команды информацию о выполнении диспетчерского графика);
- анализ данных, формирование отчетности в суточном, недельном, месячном, квартальном, годовом и т.д. разрезах;
- предоставление замещающей информации автоматизированной информационно-измерительной системе коммерческого учета электроэнергии (при необходимости).

Функционально в состав СТМ «Каскад ВВ ГЭС» входят следующие подсистемы:

- подсистема сбора и передачи информации (далее по тексту – ССПИ);

- подсистема диспетчерского управления – оперативно-информационный комплекс (далее по тексту – ОИК);

- подсистема регистрации аварийных процессов (далее по тексту – СРАП).

В состав СТМ входят:

- многофункциональные счетчики электрической энергии ION 7550;

- многофункциональные цифровые преобразователи ПЦ6806;

- базовые информационно-измерительные модули БИМ 2010Д;

- сервер специализированной локальной вычислительной сети «Черный ящик» (далее по тексту – СЛВС ЧЯ);

- ЦППС (основной и резервный), АРМ диспетчера (основной и резервный), с установленным специализированным программным обеспечением «Котми»;

- каналы телемеханики и каналы межуровневого обмена для передачи данных;

- оконечное оборудование каналов связи, активное и пассивное сетевое оборудование ЛВС.

Принцип действия:

Первичные преобразователи, включенные в цепи нагрузки, приводят действительные значения токов и напряжений к нормированным величинам. МЦП, ЦРАП посредством трансформаторов тока и напряжения осуществляют измерение и вычисление сигналов ТИ, при необходимости осциллографирование режимов, сохраняют их в памяти с привязкой к единому календарному времени, производят передачу сигналов ТС на ЦППС и сервер СРАП. Опрос МЦП, ЦРАП производится через цифровые интерфейсы Ethernet, RS-485.

Исходной информацией для ЦППС служат данные, получаемые с МЦП и сервера СРАП. ЦППС в автоматическом режиме производит опрос МЦП и получает данные с сервера СРАП. Организация взаимодействия ЦППС – МЦП, сервер СРАП построена на базе общей шины с использованием цифрового интерфейса RS-485 и выделенного сегмента локальной вычислительной сети (далее по тексту - ЛВС). В разрезе реального времени (период не более 1 секунды) ЦППС ретранслирует данные в ОИК электростанций и ОИК Ярославского РДУ.

На каждом уровне система обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к информации как конструктивно, так и программно.

Все виды технической и служебной информации привязаны к единому календарному времени. Система обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ) формируется на всех уровнях. Единое календарное время при помощи контроллера синхронизации времени типа TSP-901 поддерживается в ЦППС. В свою очередь ЦППС производит коррекцию времени МЦП и СРАП. СОЕВ выполняет законченную функцию измерения времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени с точностью не хуже  $\pm 10$  мс/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов СТМ «Каскад ВВ ГЭС» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ П/П	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Наименование измеряемой величины
		Трансформатор напряжения	Трансформатор тока	Измерительный преобразователь	
1	2	3	4	5	7
<b>Рыбинская ГЭС</b>					
1.	1Г	НОМИ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 377715 зав. № 377719 Свид. о поверке №106963/447,106964/447 От 09.09.05 ФГУ «Ростест-Москва»	ТПШФ 20 4000/5 класс точности 0,5 зав. № Я11055 зав. № Я11058 зав. № Я11056 ГР № 519-50	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A556-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
2.	2Г	НОМИ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 377718 зав. № 377712 Свид. о поверке №106970/447,106989/447 От 15.09.05 ФГУ «Ростест-Москва»	ТПШФ 20 4000/5 класс точности 0,5 зав. № Я10874 зав. № Я10867 зав. № Я10866 ГР № 519-50	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A563-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
3.	3Г	ЗНОМ-15 15750/100 класс точности 0,5 зав. № 40826 зав. № 40825 зав. № 40822 ГР № 1593-05	ТПШФ 20 4000/5 класс точности 0,5 зав. № 90 зав. № 91 зав. № 92 ГР № 519-50	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A562-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
4.	4Г	ЗНОЛ.06 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 170 зав. № 733 зав. № 734 ГР № 3344-04	ТШЛ 20 6000/5 класс точности 0,5 зав. № 61 зав. № 60 зав. № 73 ГР № 1837-63	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A558-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
5.	5Г	НОМ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 377717 зав. № 377725 ГР № 644-98	ТПШФ 20 4000/5 класс точности 0,5 зав. № 36520 зав. № 23 зав. № 22 ГР № 519-50	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A557-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
6.	6Г	ЗНОМ.06 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 13 зав. № 12 зав. № 14 ГР № 3344-04	ТШВ15 6000/5 класс точности 0,2 зав. № 1 зав. № 7 зав. № 2 ГР № 5718-76	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A559-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f, W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
7.	ВЛ-220 Р-Пошехонье-1	НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 25912 зав. № 25887 зав. № 25858 ГР № 26453-04 НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 14031 зав. № 14145 зав. № 14129 ГР № 26453-04	ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 2755 зав. № 2762 зав. № 2763 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A768-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	7
8.	ВЛ-220 Р-Пошехонье-2		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 5363 зав. № 436 зав. № 5342 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A759- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
9.	ВЛ-220 Р- Сатурн		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 2766 зав. № 4687 зав. № 5341 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A766- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
10.	ВЛ-220 Р- Венера	НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 25912 зав. № 25887 зав. № 25858 ГР № 26453-04	ТФНД-220 600/5 класс точности 0,5 зав. № 509 зав. № 372 ГР № 3694-73 ТФЗМ-220Б зав. № 5975 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A764- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
11.	Тр. группа 1Т- 220	НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 14031 зав. № 14145 зав. № 14129 ГР № 26453-04	SAS-245/2G класс точности 0,2 зав. № 066358 зав. № 066361 зав. № 066362	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A761- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
12.	Тр. группа 2Т- 220		SAS-245/2G класс точности 0,2 зав. № 066357 зав. № 066360 зав. № 066359	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A770- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
13.	Тр. группа 3Т- 220		SAS-245/2G класс точности 0,2 зав. № 061975 зав. № 061976 зав. № 061977	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A773- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
14.	Тр. группа 4Т- 220		SAS-245/2G класс точности 0,2 зав. № 060943 зав. № 060944 зав. № 060945	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A754- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
15.	ШСВ-220		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 5366 зав. № 756 зав. № 2767 ГР № 31548-06	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12124 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
16.	ВЛ-110 Щер- баковская-1 с отп.	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. № 2953 зав. № 2919 зав. № 2992 ГР № 26452-06	ТФЗМ-110Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 60417 зав. № 60421 зав. № 60419 ГР № 32825-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A755- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
17.	ВЛ-110 Щер- баковская-2 с отп.	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. № 2926 зав. № 1480189 зав. № 2938 ГР № 26452-06	ТФЗМ-110Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 60588 зав. № 60604 зав. № 60589 ГР № 32825-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A752- 01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	7
18.	Тр.группа 3Т-110	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. №2953 зав. №2919 зав. №2992 ГР № 26452-06	ТВ 110 400/5 класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР № 29255-07	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A749-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
19.	Тр.группа 4Т-110	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. №2926 зав. №1480189 зав. №2938 ГР № 26452-06	ТВ 110 400/5 класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР № 29255-07	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № MI-0706A762-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
20.	ШСВ-110	ЗНОЛ.06 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 24 зав. № 11 зав. № 2228 ГР № 3344-04	ТВУ-110 400/5 класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР № 3182-72	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12126 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
21.	TG-4 6Г-13,8 кВ	ЗНОЛ.06 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 24 зав. № 11 зав. № 2228 ГР № 3344-04	ТПЛ-20 400/5 класс точности 0,5 зав. № 071 зав. № 870 зав. № 096 ГР № 21254-06	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
22.	4TG-2-13,8 кВ	ЗНОЛ.06 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 5201 зав. № 5204 зав. № 5312 ГР № 3344-04	ТПЛ-20 400/5 класс точности 0,5 зав. № 174 зав. № 177 зав. № 173 ГР № 21254-06	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12119 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
23.	TN-4-13,8 кВ	ОМ 1/15 13800/100 класс точности 0,5 зав. № 10 зав. № 20 Свид. о поверке №102482/447,102483/447 От 06.09.05 ФГУ «Ростест-Москва	ТПЛ-20 400/5 класс точности 0,5 зав. № 104 зав. № 052 зав. № 094 ГР № 21254-06	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12122 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
24.	TCH1-13,8 кВ	Нет данных	Нет данных	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12125 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
25.	TCH2-13,8 кВ	Нет данных	Нет данных	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12123 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
26.	TCH1-3,15 кВ	НОМ-6 3000/100 класс точности 0,5 зав. № 223 зав. № 684 ГР № 159-49	ТЛШ-10 2000/5 класс точности 0,5 зав. № 172 зав. № 2431 зав. № 225 ГР № 6811-78	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12116 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
27.	TCH2-3,15 кВ	НОМ-6 3000/100 класс точности 0,5 зав. № 376975 зав. № 578970 ГР № 159-49	ТШЛ-10 2000/5 класс точности 0,5 зав. № 2052 зав. № 1346 зав. № 2115 ГР № 6811-78	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12117 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
28.	I СШ 220кВ	НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 25912 зав. № 25887 зав. № 25858 ГР № 26453-04	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № ГР № 17298-03	U <sub>A</sub> , U <sub>B</sub> , U <sub>C</sub> , f

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	7
29.	II СШ 220кВ	НКФ-220 220000/100 класс точности 0,5 зав. № 14031 зав. № 14145 зав. № 14129 ГР № 26453-04	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
30.	I СШ 110кВ	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. №2953 зав. №2919 зав. №2992 ГР № 26452-06	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
31.	II СШ 110кВ	НКФ-110 110000/100 класс точности 0,5 зав. №2926 зав. №1480189 зав. №2938 ГР № 26452-06	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
<b>Угличская ГЭС</b>					
32.	Г1Г	ЗНОЛ.06 13800/100 класс точности 0,2 зав. № 13057 зав. № 13056 зав. № 13059 ГР № 3344-04	ТПЛ-20 4000/5 класс точности 0,2 зав. № 94 зав. № 98 зав. № 93 ГР № 21254-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 066-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C, f,$ $W_P, W_Q, P, Q$
33.	Г2Г	НОМИ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 341144 зав. № 341145 Свид. о поверке №106988/447,106987/447 От 22.09.05 ФГУ «Ростест-Москва	ТПШФ-20 4000/5 класс точности 0,5 зав. № 18788 зав. № 18789 зав. № 18787 ГР № 519-50	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 058-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, U_A, U_B, U_C, f,$ $W_P, W_Q, P, Q$
34.	ВЛ 220 Венера - Углич	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. №30429 зав. №30392 зав. №30397 ГР № 26453-04  НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. №31515 зав. №31494 зав. №31473 ГР № 26453-04	ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 5980 зав. № 5983 зав. № 6000 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 145-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
35.	ВЛ 220 Вега - Углич.		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 5974 зав. № 5976 зав. № 5968 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 130-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
36.	ВЛ 220 Углич - Ярославль		SAS245/2G 600/5 класс точности 0,2 зав. № 06/070 159 зав. № 06/070 157 зав. № 06/070 158 ГР № Б/Н	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 135-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
37.	ВЛ 220 Углич - Заря Восточная		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 2639 зав. № 2489 зав. № 2582 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 131-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
38.	ВЛ 220 Углич - Заря Западная		ТФЗМ-220Б 600/5 класс точности 0,5 зав. № 2626 зав. № 2643 зав. № 2589 ГР № 31548-06	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 144-01 ГР № 22898-07	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	7
39.	ШСВ-220	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. №30429 зав. №30392 зав. №30397 ГР № 26453-04	SB 0.8 600/5 класс точности 0,5 зав. № 06021165 зав. № 06021166 зав. № 06021167 ГР № 20951-06	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12114 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
40.	Д1Т	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. №31515 зав. №31494 зав. №31473 ГР № 26453-04	JR 0.5 600/5 класс точности 0,2 зав. № 3042061 зав. № 3042060 зав. № 3042059 ГР № 35406-07	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 146-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
41.	Д2Т	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. №31515 зав. №31494 зав. №31473 ГР № 26453-04	IDA 600/5 класс точности 0,2 зав. № 0312471/1 зав. № 0312471/2 зав. № 0312471/3 ГР № 23749-02	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 142-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
42.	ВЛ 35 УРМЗ	ЗНОМ-35 35000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 1291934 зав. № 1291836 зав. № 1291804 ГР № 912-54	ТФЗМ-35 400/5 класс точности 0,5 зав. № 57205 зав. № 47866 ГР № 5217-76	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 148-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
43.	ВЛ 35 Ильин- ская	ЗНОМ-35 35000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 1191849 зав. № 1191811 зав. № 1191814 ГР № 912-54	ТФЗМ-35 400/5 класс точности 0,5 зав. № 56870 зав. № 63936 ГР № 5217-76	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 143-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
44.	Т1Т	ЗНОМ-35 35000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 1291934 зав. № 1291836 зав. № 1291804 ГР № 912-54	ТФН-35 200/5 класс точности 0,5 зав. № 401 зав. № 410 ГР № 664-51	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 149-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
45.	Т2Т		ТФН-35 200/5 класс точности 0,5 зав. № 402 зав. № 406 ГР № 664-51	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 139-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
46.	ШСВ-35		ТВ-35-II 600/5 Класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР №19720-00	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12120 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
47.	Р1Т(35кВ)		ТВ-35-II 600/5 Класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР №19720-00	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 138-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
48.	Р2Т(35кВ)		ТВ-35-II 600/5 Класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР №19720-00	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 125-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q
49.	Р3Т(35кВ)	ТВ-35-II 600/5 Класс точности 0,5 зав. № Б/Н ГР №19720-00	ION 7550 класс точности 0,2S/0,5 зав. № 127-01 ГР № 22898-07	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q	
50.	Р1Т(13,8кВ)	НОМИ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 341148 зав. № 341146 Свид. о поверке №106468/447,106467/447 От 22.09.05 ФГУ «Ростест-Москва	ТПШФ-20 2000/5 класс точности 0,5 зав. № А18585 зав. № А18586 зав. № А18517 ГР № 519-50	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12115 ГР № 23833-04	I <sub>A</sub> , I <sub>B</sub> , I <sub>C</sub> , W <sub>P</sub> , W <sub>Q</sub> , P, Q

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	7
51.	P2T(13,8кВ)	Stettiner Stadtwerke G.m.b.H. 15000/100 класс точности 0,5 зав. № U209 зав. № U211 ГР № Б/Н	ТПШФ-20 1000/5 класс точности 0,5 зав. № А18578 зав. № А18577 зав. № А18589 ГР № 519-50	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12118 ГР № 23833-04	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
52.	P3T(13,8кВ)	НОМИ-15 15000/100 класс точности 0,5 зав. № 341148 зав. № 341146 Свид. о поверке №106468/447,106467/447 От 22.09.05 ФГУ «Ростест-Москва РЕЗЕРВНЫЙ Stettiner Stadtwerke G.m.b.H. 15000/100 класс точности 0,5 зав. № U209 зав. № U211 ГР № Б/Н	ТПШФ-20 1000/5 класс точности 0,5 зав. № 429 зав. № 428 зав. № 430 ГР № 519-50	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12113 ГР № 23833-04	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
53.	P1T(3,15кВ)	НОМИ-6 3000/100 класс точности 0,5 зав. № 357041 зав. № 357039 Свид. о поверке №106489/447,106478/447 От 20.09.05 ФГУ «Ростест-Москва	ТПОФ 1000/5 класс точности 0,5 зав. № 290712 зав. № 293959 зав. № 293956 ГР № 518-50	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12112 ГР № 23833-04	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
54.	P2T(3,15кВ)	НОМИ-6 3000/100 класс точности 0,5 зав. № 357048 зав. № 357036 Свид. о поверке №106490/447,106479/447 От 20.09.05 ФГУ «Ростест-Москва	ТПОЛ-10 1000/5 класс точности 0,5 зав. № Б/Н зав. № Б/Н зав. № Б/Н ГР № 519-50	ПЦ6806 класс точности 0,5/1,0 зав. № 12111 ГР № 23833-04	$I_A, I_B, I_C, W_P, W_Q, P, Q$
55.	I СШ 220кВ	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 30429 зав. № 30392 зав. № 30397 ГР № 26453-04	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № 103992 ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
56.	II СШ 220кВ	НКФ-220 220000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 31515 зав. № 31494 зав. № 31473 ГР № 26453-04	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № 103992 ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
57.	I СШ 35кВ	ЗНОМ-35 35000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 1291934 зав. № 1291836 зав. № 1291804 ГР № 912-54	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № 103989 ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$
58.	II СШ 35кВ	ЗНОМ-35 35000/√3 / 100/√3 класс точности 0,5 зав. № 1191849 зав. № 1191811 зав. № 1191814 ГР № 912-54	-	БИМ 2010Д класс точности 0,5/1,0 зав. № 103989 ГР № 17298-03	$U_A, U_B, U_C, f$

Примечание:

 $I_A, I_B, I_C$  - сила переменного тока в фазах А, В, С; $U_A, U_B, U_C$  - напряжение переменного тока в фазах А, В, С;

f – частота напряжения переменного тока;

 $W_P, W_Q$  - активная и реактивная электроэнергия и мощность;

P, Q - активная и реактивная мощность.



Метрологические характеристики измерительных каналов № 24, 25 не нормируются в виду отсутствия данных о трансформаторах напряжения и тока. Метрологические характеристики измерительного канала № 51 при измерении активной и реактивной электроэнергии и мощности не нормируются в виду отсутствия свидетельства о поверке на измерительный трансформатор напряжения.

Метрологические характеристики измерительных каналов СТМ «Каскад ВВ ГЭС» приведены в таблице 2.

Таблица 2

<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения силы переменного электрического тока в рабочих условиях эксплуатации СТМ «Каскад ВВ ГЭС»</b>					
Номер канала	$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$		
1-5, 7-10, 16-19,33-35, 37, 38, 42-45, 47-49 (ТТ-0,5; Сч-0,2S)	±1,8	±1,0	±0,8		
6, 11-14, 32, 36, 40, 41 (ТТ-0,2; Сч-0,2S)	±1,0	±0,7	±0,7		
15, 20-23, 26, 27, 39, 46, 50-54 (ТТ-0,5; Сч-0,5)	±2,1	±1,5	±1,4		
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения переменного напряжения электрического тока в рабочих условиях эксплуатации СТМ ОАО «Каскад ВВ ГЭС»</b>					
Номер канала	$0,8 U_{ном} \leq U_{лин} < 1,2 U_{ном}$				
1-6, 33 (ТН-0,5; Сч-0,2S)	±0,85				
28-31, 55-58 (ТН-0,5; Сч-0,5)	±1,45				
32 (ТН-0,2; Сч-0,2S)	±0,69				
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в рабочих условиях эксплуатации СТМ «Каскад ВВ ГЭС»</b>					
Номер канала	δ, %				
1-6, 32, 33	±0,005				
28-31, 55-58	±0,01				
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации СТМ «Каскад ВВ ГЭС»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)} \% P, I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \% P, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \% P, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \% P, I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1-5, 7-10, 16-19,33-35, 37, 38, 42-45, 47-49 ТН-0,5; ТТ-0,5; Сч-0,2S	1	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
6, 11-14, 36, 40, 41 ТН-0,5; ТТ-0,2; Сч-0,2S	1	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,8	-	±1,5	±1,1	±1,1
	0,5	-	±2,4	±1,7	±1,6
15, 20-23, 26, 27, 39, 46, 50, 52-54 ТН-0,5; ТТ-0,5; Сч-0,5	1	-	±2,2	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,8
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,6
32 ТН-0,2; ТТ-0,2; Сч-0,2S	1	-	±1,1	±0,8	±0,7
	0,8	-	±1,4	±0,9	±0,8
	0,5	-	±2,1	±1,3	±1,1
<b>Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации СТМ «Каскад ВВ ГЭС»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)} \% Q, I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \% Q, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \% Q, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \% Q, I_{100} \% \leq I_{изм} < I_{120} \%$
1-5, 7-10, 16-19,33-35, 37, 38, 42-45, 47-49 ТН-0,5; ТТ-0,5; Сч-0,5	0,8	-	±4,5	±2,5	±1,9
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
6, 11-14, 36, 40, 41 ТН-0,5; ТТ-0,2; Сч-0,5	0,8	-	±2,3	±1,6	±1,4
	0,5	-	±1,7	±1,2	±1,1
15, 20-23, 26, 27, 39, 46, 50, 52-54 ТН-0,5; ТТ-0,5; Сч-1,0	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0
32 ТН-0,2; ТТ-0,2; Сч-0,5	0,8	-	±2,1	±1,3	±1,1
	0,5	-	±1,5	±1,0	±1,0

**Примечания:**

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности на интервале 1 с;
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов СТМ «Каскад ВВ ГЭС»:

- напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \times U_{ном}$ , ток  $(1...1,2) \times I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов СТМ «Каскад ВВ ГЭС»:
- напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \times U_{ном}$ , ток  $(0,05...1,2) \times I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии ION 7550 от 5 °С до 35 °С;
    - для преобразователей ПЦ 6806 от 5 °С до 35 °С;
    - для преобразователей БИМ 2010Д от 5 °С до 35 °С
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии ION 7550 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, преобразователи ПЦ 6806 и БИМ 2010Д по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и преобразователей электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания), утвержденных типов, с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на филиале ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа СТМ «Каскад ВВ ГЭС» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в СТМ «Каскад ВВ ГЭС» измерительных компонентов:

- счетчиков электроэнергии многофункциональных ION 7550 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- преобразователей ПЦ 6806 – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- преобразователей БИМ 2010Д – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- счетчиков электроэнергии  $T_v \leq 1$  час
- для преобразователей  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств СТМ «Каскад ВВ ГЭС» от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- данные ТТ о средних значениях фазных токов хранятся в долговременной памяти преобразователей и передаются в базу данных ЦППС;
- данные ТН обеспечены журналом автоматической регистрации событий;
- панели подключения к электрическим интерфейсам преобразователей защищены механическими пломбами;
- организация доступа к информации посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- пароли на ЦППС, СЛВС ЧЯ, ION 7550, терминалах связи.

Возможность коррекции времени в (функция автоматизирована):

- преобразователях БИМ 2010Д;
- счетчиках электроэнергии ION 7550;
- СЛВС ЧЯ;
- ЦППС.

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации СТМ «Каскад ВВ ГЭС» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность СТМ «Каскад ВВ ГЭС» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система телемеханики и связи филиала ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС». Методика поверки» МП-468/446-2007, утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в марте 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчик ION 7550 – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные ION. Методика поверки»;
- Преобразователь ПЦ 6806 – в соответствии с разделом 4 руководства по эксплуатации КС 124.00.00.000РЭ;
- БИМ 2010Д – в соответствии с методикой поверки ФЮКВ 421457.001 МП;
- Радиочасы «МИР РЧ-01».

Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

5 ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

8 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

9 Техническая документация на систему телемеханики и связи филиала ОАО «ГидроОГК»-«Каскад Верхневолжских ГЭС».

