

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара

Назначение средства измерений

Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара (далее по тексту – система) предназначена для измерений действующих значений силы электрического тока (I_a , I_b , I_c , I_{cp} , I_0); действующих значений линейного напряжения (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} , $U_{л. cp}$); действующих значений фазного напряжения (U_a , U_b , U_c , $U_{ф. cp}$); действующих значений напряжений нейтрали (U_0), активной, реактивной и полной мощности (P , Q , S); частоты переменного тока (f), коэффициента мощности ($\cos(\varphi)$), фазовых углов между током и напряжением основной гармоники (φ), температуры окружающего воздуха (T).

Система решает следующие задачи:

- автоматизированный сбор информации о функционировании оборудования ПС 220 кВ Чара и передачи их в Забайкальское РДУ и ЦУС МЭС Сибири по протоколу МЭК 60870-5-104;
- восприятие дискретных сигналов;
- передача измерительной и дискретной информации на автоматизированное рабочее место (АРМ);
- регистрация результатов измерений с присвоением меток времени;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов и сообщений;
- формирование архивов результатов измерений и сообщений, их визуализация на экранах АРМ в табличной и графической форме (графики, отчеты) по запросу оператора;
- протоколирование действий оператора;

Описание средства измерений

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

Система реализована на основе «ARIS-SCADA» на базе контроллеров многофункциональных «ARIS C303» (Госреестр № 52608-13), приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus (Госреестр № 36128-07), различных коммуникационных средств и программного обеспечения (ПО).

Система включает в себя следующие уровни:

1-й уровень включает в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001, приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus, контроллеры многофункциональные «ARIS C303» в состав которых входят модули измерений и осциллографирования без входов нулевой последовательности на токи до 6 А, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов системы приведены в таблице 2.

2-й уровень включает в себя коммутаторы Hirschmann MACH 1030, Hirschmann MACH 1040.

3-й уровень включает в себя сервер ССПИ «ARIS-SCADA» (основной и резервный), автоматизированные рабочие места оперативного персонала (АРМ ОП), средства передачи информации (коммуникационное оборудование) на диспетчерский пункт Забайкальское РДУ и ЦУС МЭС Сибири, NTP сервер (основной и резервный).

Первичные фазные токи и напряжения масштабируются измерительными трансформаторами в сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы приборов РМ130Р Plus и на входы модулей измерений и осциллографирования без входов нулевой последовательности на токи до 6А контроллеров многофункциональных

ных «ARIS С303», преобразующих мгновенные значения аналоговых сигналов в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре преобразователя вычисляются действующие значения силы электрического тока (I_a , I_b , I_c , I_{cp} , I_0); действующие значения линейного напряжения (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} , $U_{л. cp}$); действующие значения фазного напряжения (U_a , U_b , U_c , $U_{ф. cp}$); действующие значения напряжений нейтрали (U_0); активная, реактивная и полная мощность (P , Q , S); частота переменного тока (f); коэффициент активной мощности ($\cos(j)$), фазовые углы между током и напряжением основной гармоники (j).

В приборах PM130P Plus и контроллерах многофункциональных «ARIS С303» осуществляется приведение действующих значений фазного и линейного напряжения, действующих значений силы тока, активной, реактивной, полной мощности и коэффициента активной мощности в именованные величины с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. присвоение данным меток времени. Цифровой сигнал с выхода приборов PM130P Plus по линиям локальной вычислительной сети поступает на входы коммуникационное оборудование где осуществляется группирование и промежуточное хранение измерительной информации.

Цифровой сигнал с выходов коммуникационного оборудования поступает в сервер ССПИ «ARIS-SCADA», где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

В системе содержится канал измерений температуры наружного воздуха с термометров сопротивления TC012. Состав канала и метрологические характеристики измерительных компонентов приведены в таблице 3. Канал измерений температуры наружного воздуха, состоящий из первичного преобразователя, нормирующего преобразователя (с унифицированным токовым выходом) на первом уровне системы и модуля ввода аналоговых сигналов комплекса программно-технического измерительного на базе устройств серии ADAM-4000 и контроллера многофункционального «ARIS С303» выполняет сбор и обработку измерительной информации и передает результаты измерений на верхний уровень системы.

Передача информации в Забайкальское РДУ и ЦУС МЭС Сибири осуществляется от коммуникационного оборудования по выделенным цифровым каналам (основной и резервный) по протоколу МЭК 60870-5-104.

Система сбора и передачи информации включает в себя подсистему ведения точного времени.

Подсистема ведения точного времени обеспечивает синхронизацию внутренних часов сервера, АРМ и измерительных приборов от спутниковой системы глобального позиционирования GPS.

Для синхронизации используются протоколы NTP (спецификация RFC 1361) и/или TIME (спецификация RFC 868). Сервер подключается к локальной вычислительной сети.

Период опроса текущих параметров телеизмерений, с, не более	1
Пределы допускаемой погрешности временной метки результата измерений, с,	±1

Программное обеспечение

В системе используется ПО «ARIS-SCADA», предназначенный для создания информационно-управляющих систем для автоматизации технологического процесса передачи и распределения электрической энергии, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «ARIS-SCADA» обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям и данным с использованием паролей.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	Исполняемый модуль пакета SERVER (каталог пакета SERVER: c:\Program Files\ArisScada\Server\ _srv_.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1
Цифровой идентификатор ПО	8505e380f073f05167ff13aba9b7a52f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

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			Контроллер	Измеряемые параметры ³⁾	Границы интервала допускаемой основной относительной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95, % ²⁾
		ТТ	ТН	Преобразователь			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ЗРУ 10кВ ячейка №1 ШРр1	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15049 Зав. № 15079 Зав. № 15051	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008658	—	I _a , I _b , I _c I _{cp} , 3I ₀ ,	± 0,60
						U _a , U _b , U _c U _{cp} , U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , 3U ₀ ,	± 0,60
						f	± 0,02
						P	±1,1
						Q	±2,6
						S	±0,9
						cos(j)	±0,2*
2.	ЗРУ 10кВ ячейка №2 ШРр2	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15064 Зав. № 15045 Зав. № 15042	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008696	—	I _a , I _b , I _c I _{cp} , 3I ₀ ,	± 0,60
						U _a , U _b , U _c U _{cp} , U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , 3U ₀ ,	± 0,60
						f	± 0,02
						P	±1,1
						Q	±2,6
						S	±0,9
						cos(j)	±0,2*
3.	ЗРУ 10кВ ячейка №3 ШРр3	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15048 Зав. № 15077 Зав. № 15058	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008692	—	I _a , I _b , I _c I _{cp} , 3I ₀ ,	± 0,60
						U _a , U _b , U _c U _{cp} , U _{ab} , U _{bc} , U _{ca} , 3U ₀ ,	± 0,60
						f	± 0,02
						P	±1,1
						Q	±2,6
						S	±0,9
						cos(j)	±0,2*

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
4.	ЗРУ 10кВ ячейка №4 Т-3	ТЛО-10 К тр. 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15025 Зав. № 15026 Зав. № 15024	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008690	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
5.	ЗРУ 10кВ ячейка №5 «Посё- лок» (1)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15065 Зав. № 15068 Зав. № 15050	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008698	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
6.	ЗРУ 10кВ ячейка №6 «Пром. зона»	ТЛО-10 К тр. 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15034 Зав. № 15028 Зав. № 15029	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008681	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
7.	ЗРУ 10кВ ячейка №7 РП-14 (1)	ТЛО-10 К тр. 150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15083 Зав. № 15082 Зав. № 15081	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008686	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
8.	ЗРУ 10кВ ячейка №8 «Удо- кан»	ТЛО-10 К тр. 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15036 Зав. № 15030 Зав. № 15031	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008688	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
9.	ЗРУ 10кВ ячейка №10 СВ	ТЛО-10 К тр. 1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15084 Зав. № 15085 Зав. № 15086	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008693	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
10.	ЗРУ 10кВ ячейка №11 «Посе- лок» (2)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15044 Зав. № 15072 Зав. № 15073	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008682	—	I_a, I_b, I_c I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
11.	ЗРУ 10кВ ячейка №12 ТСН-6	ТЛО-10 К тр. 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15027 Зав. № 15032 Зав. № 15035	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008660	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
12.	ЗРУ 10кВ ячейка №13 РП-35 МПС (2)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15043 Зав. № 15052 Зав. № 15066	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008694	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
13.	ЗРУ 10кВ ячейка №14 Т-4	ТЛО-10 К тр. 1500/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15021 Зав. № 15022 Зав. № 15023	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008685	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
14.	ЗРУ 10кВ ячейка №15 РП-35 МПС (1)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15075 Зав. № 15056 Зав. № 15071	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008659	—	I_a, I_b, I_c I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
15.	ЗРУ 10кВ ячейка №16 Фабри- ка (1)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15047 Зав. № 15074 Зав. № 15061	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008684	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
16.	ЗРУ 10кВ ячейка №17 ТСН-5	ТЛО-10 К тр. 50/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15033 Зав. № 15038 Зав. № 15037	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002879 Зав. № 3002878 Зав. № 3002876	Satec PM130P PLUS S/N: 1008699	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
17.	ЗРУ 10кВ ячейка №19 ШРр4	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15057 Зав. № 15059 Зав. № 15076	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008680	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
18.	ЗРУ 10кВ ячейка №20 ШРр5	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15053 Зав. № 15054 Зав. № 15070	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008691	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
19.	ЗРУ 10кВ ячейка №21 ШРр6	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15060 Зав. № 15062 Зав. № 15063	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008695	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
20.	ЗРУ 10кВ ячейка №22 Чина	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15067 Зав. № 15069 Зав. № 15080	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008697	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
21.	ЗРУ 10кВ ячейка №23 РП-14 (2)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15039 Зав. № 15040 Зав. № 15041	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008683	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
22.	ЗРУ 10кВ ячейка №24 Фабри- ка (2)	ТЛО-10 К тр. 200/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 15046 Зав. № 15055 Зав. № 15078	ЗНОЛП.4-10 10000/√3/100/√ 3 Кл.т. 0,5 Зав. № 3002875 Зав. № 3002877 Зав. № 3002880	Satec PM130P PLUS S/N: 1008689	—	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0,$	$\pm 0,60$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0,$	$\pm 0,60$
						f	$\pm 0,02$
						P	$\pm 1,1$
						Q	$\pm 2,6$
						S	$\pm 0,9$
						$\cos(j)$	$\pm 0,2^*$
23.	ОРУ 220кВ АТ1	CTSG К тр. 200/5 Кл.т. 0,2 Зав.№ 131790002 Зав.№ 131790003 Зав.№ 131790004	VPU-245 220000/√3/100/ √3 Кл.т. 0,2 Зав. № 23400051 Зав. № 23400050 Зав. № 23400053	ОПУ, п.69 Aris 303C №1 Модуль измерений и осцилло- графиро- вания без входов ну- левой по- следова- тельности на токи до 6А А1-Е09	ОПУ, п.69 Aris 303C №1 Зав.№ 121303 65	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0$	$\pm 0,23$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0$	$\pm 0,32$
						f	$\pm 0,05$ Гц**
						P	$\pm 0,73$
						Q	$\pm 1,2$
						S	$\pm 0,69$
						j	$\pm 0,6$ град**

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5		6	7
26.	ОРУ 220кВ ВЛ 220кВ Хани- Чара (БД-75)	AGU-245 К тр. 600/5 Кл.т. 0,2 Зав.№11700330 Зав.№11700329 Зав.№11700328	VPU-245 220000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2 Зав. № 23400052 Зав. № 23400054 Зав. № 23400055	ОПУ, п.69 Aris 303C №2 Мо- дуль изме- рений и осцилло- графиро- вания без входов ну- левой по- следова- тельности на токи до 6А А2-Е10	ОПУ, п.69 Aris 303C №2 Зав.№ 121303 66	I_a, I_b, I_c $I_{cp}, 3I_0$	$\pm 0,23$
						U_a, U_b, U_c $U_{cp}, U_{ab}, U_{bc},$ $U_{ca}, 3U_0$	$\pm 0,32$
						f	$\pm 0,05$ Гц**
						P	$\pm 0,73$
						Q	$\pm 1,2$
						S	$\pm 0,69$
						j	$\pm 0,6$ град**

Примечания:

1 Номера точек измерений указаны в соответствии с однолинейной электрической схемой ПС 220 кВ Чара.

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

* в качестве характеристик погрешности измерений коэффициента мощности указаны пределы относительной погрешности измерений;

**в качестве характеристик погрешности измерений частоты и фазовых углов между током и напряжения указаны пределы абсолютной погрешности измерений.

3. Диапазоны измерений (без учета коэффициентов трансформации) и номинальные значения:

- действующие значения силы электрического тока от 0,25 А до 6 А; $I_{ном} = 5$ А;
- действующие значения линейного, фазного напряжений, напряжений нейтрали от 51,9 В до 63,5 В, $U_{ном} = 57,7$ В; 90 В до 110 В; $U_{ном} = 100$ В;
- активная мощность $P_{ном} = 288,5$ Вт ($I_{ном} = 5$ А, $U_{ном} = 57,7$ В, $\cos j = 0,8$);
- реактивная мощность $Q_{ном} = 173,1$ Вар ($I_{ном} = 5$ А, $U_{ном} = 57,7$ В, $\sin j = 0,6$);
- полная мощность $S_{ном} = 288,5$ ВА ($I_{ном} = 5$ А, $U_{ном} = 57,7$ В);
- фазовые углы между током и напряжением основной гармоники от минус 180 ° до 180 °;
- частота от 42,5 до 57,5 Гц, $f_{ном} = 50$ Гц;
- коэффициент мощности от 0,5 инд. до 1,0, от 1,0 до 0,8 емк.

4 Нормальные условия:

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

5 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$; $\cos j = 0,5$ инд. – 0,8 емк.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для контроллеров многофункциональных ARIS C30x от минус 20 до плюс 50 °С; для приборов PM130P Plus от минус 20 до плюс 60 °С; для сервера от плюс 15 до плюс 30 °С.

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

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и измерительных преобразователей на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2.

Таблица 3– Состав измерительного канала температуры и его метрологические характеристики

Номер точки измерений	Измеряемые параметры	Диапазон измерений, °С	Состав измерительного канала			Границы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ °С
			Первичный преобразователь	Вторичный преобразователь	Контроллер	
1	2	3	4	5	6	7
1	Температура наружного воздуха Т	от минус 50 до плюс 55	Термопреобразователь сопротивления ТС012 100П Класс допуска В по ГОСТ Р 8.625-2006	НП 002 1П.42.3 Зав.№7818 диапазон измерений (4-20) А Пределы приведенной основной погрешности $g = \pm 0,25$ %	ОПУ, п.70 ADAM 4017+ Зав. № IAA7779702	$\pm 2,0$

Параметры надежности применяемых в системе измерительных компонентов:

- контроллер многофункциональный ARIS C30x – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- преобразователь нормирующий НП 002 - среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- комплекс программно-технический измерительный на базе устройств серии ADAM-4000 - среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- термопреобразователь сопротивления ТС012 - среднее время наработки на отказ не менее 20000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- прибор РМ130 PLUS – среднее время наработки на отказ не менее 92000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара 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 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-11	66
Трансформатор тока	CTSG	46666-11	9
Трансформатор тока	AGU-245	40087-08	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП.4-10	46738-11	6
Трансформатор напряжения	VPU-245	40089-08	6
Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии	PM130 PLUS	58210-14	22
Контроллер многофункциональный	ARIS C30x	52608-13	3
Термопреобразователь сопротивления	TC012	34737-07	1
Преобразователь нормирующий	НП 002	22393-08	1
Комплексы программно-технические измерительные на базе устройств серии ADAM-4000	ADAM-4017	22667-08	1
Программное обеспечение	«ARIS-SCADA»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 59878-15 «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2014 г.

Перечень основных средств 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/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- 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»;
- PM130P PLUS - по документу МП 58210-14 «Приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий PM130 Plus и PM135. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10.07.2014 г.;

- ARIS С30х - по документу ПБКМ 424359.001 МП «Контроллер многофункциональный ARIS С30х. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 12 декабря 2012 г.;
- TC012 – по ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки»;
- НП 002 – по документу Раздел 9. Руководство по эксплуатации РЭ 4211-02-28131168-98, утвержденного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ;
- ADAM-4017 - по документу «ГСИ. Комплексы программно-технические измерительные на базе устройств серии ADAM-4000. Методика поверки», утвержденному ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Система сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара. Методика измерений», аттестованной ФГУП "ВНИИ метрологической службы", аттестат об аккредитации № 01.00225-2008 от 25.09.2008 г., 119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе сбора и передачи информации (ПТК ССПИ) ПС 220 кВ Чара

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Прософт-Системы»

(ООО «Прософт-Системы»)

Юридический адрес: 620062, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д.95, кв.16

Почтовый адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а

Тел.: (343) 376-28-20

Факс: (343) 376-28-20

E-mail: info@prosoftsystems.ru

www.prosoftsystems.ru

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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.