

Приложение № 4
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2343

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные системы измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522»

Назначение средства измерения

Каналы измерительные системы измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522» (далее – каналы) предназначены для измерений силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, частоты следования электрических импульсов, угла сдвига фаз и интервалов времени.

Описание средства измерения

Каналы выполняют сбор информации о состоянии системы регулирования и защиты паровой турбины, такой как:

- значения силы, напряжения постоянного тока, частоты следования импульсов в цепях турбины;
- значения токов управления и подмагничивания в катушках электромеханических преобразователей турбины;
- значения частоты переменного тока на выходе турбогенератора;
- значения угла сдвига фазы напряжения турбогенератора относительно сигнала с датчика оборотов при номинальной скорости вращения 1500 или 3000 об/мин;
- значения времени протекания электромеханических процессов в турбине.

Каналы состоят из территориально распределенных по турбине первичных и промежуточных преобразователей, каналов связи с интерфейсом RS-485, устройства сбора информации (далее – УСИ), ноутбука, принтера.

Принцип действия каналов основан на восприятии физических величин первичными преобразователями, их преобразовании и передачи по каналам связи на устройство сбора информации, и далее на персональную вычислительную машину (ноутбук) для обработки, хранения, выдачи на экран и принтер в удобной для пользователя форме.

Количество и состав каналов в системе зависит от разновидности объекта контроля и может изменяться.

Каналы допускают работу совместно с первичными преобразователями сторонних производителей. Условия их использования и погрешности каналов приведены в разделе 2.3 документа НПКР 2.770.006 РЭ1 «Система измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522». Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническое описание и формуляр».

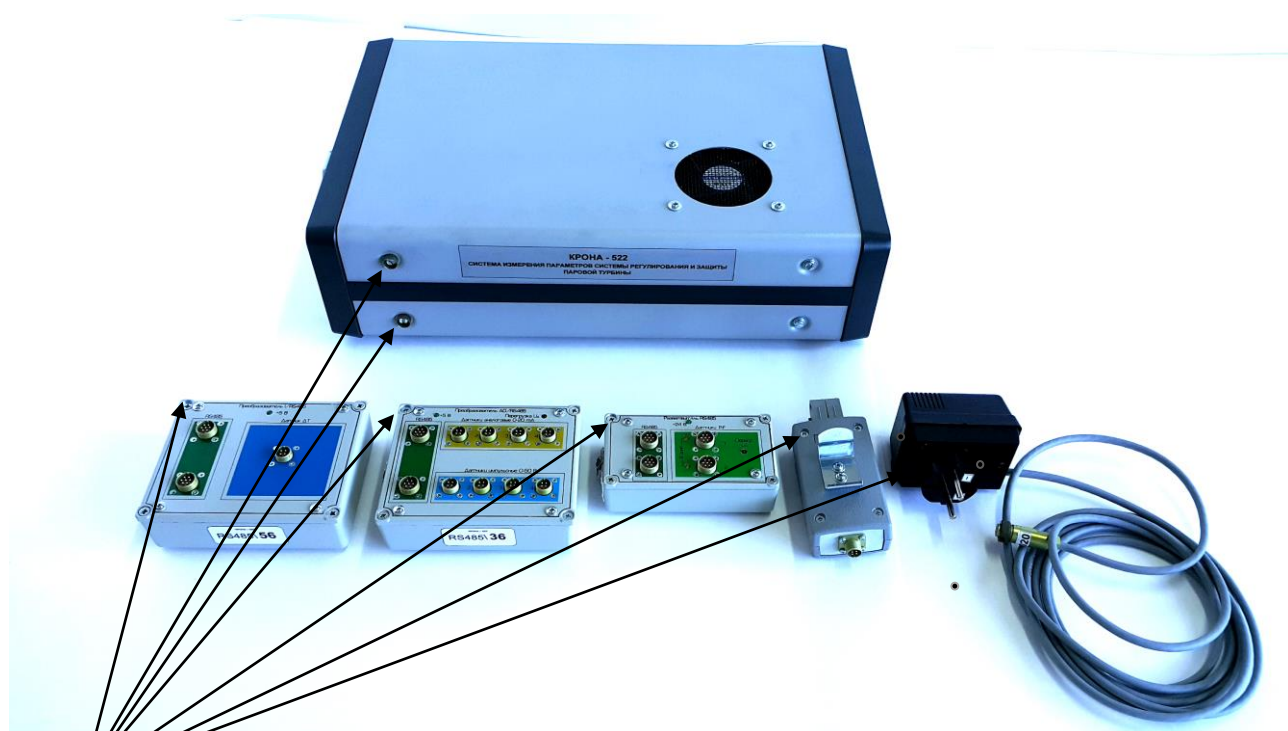
Конструктивно каналы выполнены таким образом, чтобы время их монтажа и демонтажа на объекте контроля было минимальным.

Внешний вид каналов приведен на рисунке 1.

Места пломбирования каналов от несанкционированного доступа приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид



Места пломбирования

Рисунок 2 – Места пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее по тексту – ПО) управляет ресурсами каналов, обрабатывает, хранит и выводит на экран и принтер результаты измерений, обеспечивает диалог с пользователем.

ПО разделено на метрологически значимую и незначимую части. Доступ к изменению метрологически значимой части ПО защищен паролем.

Контроль идентификационных данных метрологически значимой части ПО проводится автоматически каждый раз при включении питания. При этом вычисляется контрольная сумма метрологически значимой части ПО. Результат вычисления сравнивается с её цифровым идентификатором и при отличии от идентификатора на экране появляется сообщение «Вычисленная контрольная сумма метрологически значимой части ПО не соответствует его цифровому идентификатору!».

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	DLL_KRONA_522.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.0
Цифровой идентификатор ПО	AD0198C7
Алгоритм вычисления контрольной суммы	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики каналов приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений	
		основной	дополнительной ¹⁾
Сила постоянного тока	от 0 до 20 мА	±0,5 %	±0,25 %
	от –5 до +5 мА от –20 до +20 мА от –0,1 до +0,1 А от –0,2 до +0,2 А от –0,5 до +0,5 А от –1 до +1 А от –2 до +2 А от –2,5 до +2,5 А от –5 до +5 А от –10 до +10 А	±1 %	±0,5 %
Напряжение постоянного тока	от –1 до +1 В от –10 до +10 В от –100 до +100 В от –1000 до +1000 В		
Сила постоянного тока в катушках ЭМП турбины	от –0,1 до +0,1 А от –0,2 до +0,2 А от –1 до +1 А от –2 до +2 А от –6,3 до +6,3 А		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений	
		основной	дополнительной ¹⁾
Частота переменного тока	от 1 до 70 Гц	относительной ±0,1 %	относительной ±0,05 %
Частота следования импульсов	от 1 до 4000 имп/с		
Угол сдвига фазы напряжения турбогенератора относительно сигнала с датчика оборотов	от 0 до 360°	±0,1 %	±0,05 %

Примечания:

1. При отклонении температуры окружающего воздуха от нормальной на каждые 10 °С.
2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности курсорных измерений временных интервалов ±10 мс.
3. Указанные в настоящей таблице значения погрешностей (кроме специально оговоренных случаев) являются приведенными. Нормирующим значением при определении приведенной погрешности является верхнее значение диапазона измерений

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Напряжение питающей сети переменного тока, В	от 198 до 242
Частота питающей сети переменного тока, Гц	от 49,5 до 50,5
Продолжительность непрерывной работы	круглосуточно
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха (при температуре +25 °С), % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +5 до +50 до 80 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится фотохимическим или печатным способом в верхнем правом углу лицевой панели устройства сбора информации методом печати, на титульный лист руководства по эксплуатации в верхний правый угол типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки каналов определяется заказчиком и может быть выбран из перечня, приведенного в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Узел сбора информации (УСИ)	НПКР 3.051.007	1 шт.
Кабель питания УСИ от сети переменного тока 220 В	250 В-10 А-1,8 м	1 шт.
Ноутбук (в зависимости от степени защищенности от воздействий окружающей среды поставляется в одном из следующих исполнений: – обычный – с усиленной защитой – защищенный)	–	В зависимости от заказа
Адаптер питания ноутбука от сети переменного тока 220 В	–	В зависимости от заказа
Манипулятор «мышь» к ноутбуку	–	В зависимости от заказа
Кабель Ethernet для подключения УСИ к ноутбуку	Патч-корд UTP 5, длина 1 м	1 шт.
Программное обеспечение каналов. Дистрибутив.	НПКР 00192-01	В зависимости от заказа
Принтер цветной (поставляется в одном из следующих исполнений: – струйный – лазерный)	–	В зависимости от заказа
Датчик нуля сети ДН-01	НПКР 5.189.016	В зависимости от заказа
Датчик тока ДТ-01	НПКР 2.727.025	В зависимости от заказа
Датчик тока ДТ-02	НПКР 2.727.047	В зависимости от заказа
Датчик тока ДТ-03	НПКР 2.727.048	В зависимости от заказа
Адаптер АТ ±0,2 А	НПКР 2.727.035	В зависимости от заказа
Адаптер ААС-20 мА	НПКР 2.727.037	В зависимости от заказа
Адаптер АДС-50 В	НПКР 2.727.039	В зависимости от заказа
Адаптер АСК	НПКР 2.727.036	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±5 мА	НПКР 2.727.041-01	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±20 мА	НПКР 2.727.041	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±0,1 А	НПКР 2.727.041-02	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±0,2 А	НПКР 2.727.041-03	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±0,5 А	НПКР 2.727.041-04	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±1,0 А	НПКР 2.727.041-05	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±2,0 А	НПКР 2.727.041-06	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±2,5 А	НПКР 2.727.041-07	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±5,0 А	НПКР 2.727.041-08	В зависимости от заказа
Адаптер АТГ ±10,0 А	НПКР 2.727.041-09	В зависимости от заказа
Адаптер АНГ ±1 В	НПКР 2.727.042	В зависимости от заказа
Адаптер АНГ ±10 В	НПКР 2.727.042-01	В зависимости от заказа
Адаптер АНГ ±100 В	НПКР 2.727.042-02	В зависимости от заказа
Адаптер АНГ ±1000 В	НПКР 2.727.042-03	В зависимости от заказа
Адаптер АДСГ	НПКР 2.727.043	В зависимости от заказа
Адаптер АСКГ	НПКР 2.727.044	В зависимости от заказа

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь AD/RS485	НПКР 2.727.021	В зависимости от заказа
Преобразователь I/RS485	НПКР 2.727.022	В зависимости от заказа
Разветвитель RS485	НПКР 2.727.023	В зависимости от заказа
Кабель РФ605-2 м	НПКР 6.644.159	В зависимости от заказа
Кабель РФ605-3 м	НПКР 6.644.159-01	В зависимости от заказа
Кабель DMP-2 м	НПКР 6.644.157	В зависимости от заказа
Кабель DMP-3 м	НПКР 6.644.157-01	В зависимости от заказа
Кабель KC1-2 м	НПКР 6.644.193	В зависимости от заказа
Кабель KC1-3 м	НПКР 6.644.193-01	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-1м	НПКР 6.644.158	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-2м	НПКР 6.644.158-01	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-3м	НПКР 6.644.158-08	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-4м	НПКР 6.644.158-02	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-5м	НПКР 6.644.158-09	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-6м	НПКР 6.644.158-03	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-10м	НПКР 6.644.158-04	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-15м	НПКР 6.644.158-05	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-20м	НПКР 6.644.158-06	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-25м	НПКР 6.644.158-10	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-30м	НПКР 6.644.158-07	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-35м	НПКР 6.644.158-11	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-50м	НПКР 6.644.158-12	В зависимости от заказа
Кабель RS-485-70м	НПКР 6.644.158-13	В зависимости от заказа
Переходник RS-485	НПКР 6.644.196	В зависимости от заказа
Терминатор	НПКР 2.727.024	В зависимости от заказа
Ведомость эксплуатационных документов	НПКР 2.770.006 ВЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническое описание и формуляр	НПКР 2.770.006 РЭ1	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Часть 2. Программное обеспечение	НПКР 2.770.006 РЭ2	1 экз.
Руководство по эксплуатации. Часть 3. Методика поверки	НПКР 2.770.006 РЭ3	1 экз.
Схема подключения к турбине	НПКР 2.770.006-ХХ Э6	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу НПКР 2.770.006 РЭ3 «Каналы измерительные системы измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522». Руководство по эксплуатации. Часть 3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 7 октября 2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5520A (регистрационный номер 51160-12 в Федеральном информационном фонде);
- генератор сигналов произвольной формы 33220A (регистрационный номер 32993-09 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительным системы измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

ГОСТ 8.746-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ.

Каналы измерительные системы измерений параметров системы регулирования и защиты паровой турбины «Крона-522». Частные технические условия. ЧТУ 4343-522-27756312-2020.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственный комплекс «КРОНА» (ООО НПК «КРОНА»),

ИНН 5837000407

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Проспект Победы, д. 69.

Телефон (факс): (8412) 44-47-09, 44-04-89, 44-42-91

E-mail: krona@npk-krona.ru

Web-сайт: www.npk-krona.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pcsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 24.07.2015.