



<b>Каналы измерительные электрической части систем автоматического регулирования и защиты ЭЧ САРЗ</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40800-09</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям ИТЦЯ.421457.028 ТУ

### Назначение и область применения

Каналы измерительные электрической части системы автоматического регулирования и защиты ЭЧ САРЗ предназначены для непрерывного измерения следующих параметров турбин энергоблока АЭС: частоты вращения ротора турбины, положения сервомотора, избыточного давления пара в системах парораспределения турбогенераторов.

Область применения: контроль состояния оборудования АЭС.

### Описание

Измерительный канал частоты вращения ротора турбины конструктивно состоит из преобразователя первичного (датчик частоты вращения), регистрирующего устройства (измеритель частоты универсальный), экранированного кабеля для соединения первичного преобразователя с аппаратурой, расположенной в шкафах ЭЧ САРЗ.

Преобразователь первичный с помощью индукторной шестерни, установленной на валу турбины, преобразует частоту вращения вала в частоту прямоугольных импульсов, которые по соединительному кабелю поступают на вход регистрирующего устройства (измеритель частоты универсальный). Эта информация используется при выработке команд управления турбогенератором. Сигналами регулирования выполняется поддержание заданной частоты вращения ротора при развороте и номинальной частоты вращения, ограничение динамических отклонений частоты вращения и скорости её изменения при прохождении критических точек, вызванных резонансными явлениями, и при отключениях нагрузки. Результат измерения отображается на дисплее панели управления в оборотах в минуту.

Измерительный канал положения сервомотора конструктивно состоит из датчика положения с преобразователем сигналов перемещения, модуля аналогового ввода и кабеля для соединения преобразователя сигналов перемещения с аппаратурой, расположенной в шкафах ЭЧ САРЗ. Датчик устанавливается вертикально на сервомоторе. Перемещение стержня датчика, вызванного изменением положения сервомотора, приводит к изменению напряжения, пропорционального перемещению. Сигнал с датчика поступает на вход преобразователя сигналов перемещения, где преобразуется в нормированный выходной сигнал постоянного тока. Далее сигнал поступает на модуль аналогового ввода, расположенный в шкафу регулирования ЭЧ САРЗ. Эта информация используется для выработки команд управляющих положением регулирующих клапанов (РК) при поддержании заданного положения РК. Результат измерений отображается на дисплее панели управления в миллиметрах.

Измерительный канал давления пара конструктивно состоит из преобразователя измерительного Сапфир-22ДИ-Вн-2160 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений давления  $\pm 0,25\%$ , модуля АЦП, расположенного в шкафу управления ЭЧ САРЗ, и экранированного кабеля для их соединения.

Принцип действия измерительного канала давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией тензочувствительного элемента измерительного преобразователя. Под воздействием измеряемого давления мембрана, на которую нанесены терморезисторы, соединенные в мостовую схему, деформируется, что приводит к изменению электрического сопротивления терморезисторов и разбалансу мостовой схемы. При этом возникает электрический сигнал, пропорциональный давлению, который преобразуется электронным устройством первичного преобразователя в нормированный выходной сигнал постоянного тока, поступающий на вход модуля АЦП. Эта информация используется при выработке команд, управляющих регулированием и поддержанием заданного значения давления пара в системах парораспределения турбогенератора. Результат измерения отображается на дисплее панели управления в кгс/см<sup>2</sup>.

### Основные технические характеристики

1. Измерительный канал частоты вращения	
Максимальное количество каналов	9
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	от 0 до 3600
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала, %	$\pm 0,1$
Номинальное значение частоты вращения, об/мин	3000
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала:	
– от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %	$\pm 0,01$
– от изменения напряжения питания, %	$\pm 0,01$
Масса первичного преобразователя (включая кабель), кг, не более	1,3
Габаритные размеры первичного преобразователя: длина x диаметр, мм	48xØ30
2. Измерительный канал положения сервомотора	
Максимальное количество каналов	12
Диапазон измерений линейного перемещения штока сервомотора, мм	от 0 до 320
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала от изменения температуры окружающей среды на каждый 1 °С в диапазонах от + 5 °С до +15 °С, от + 25 °С до + 45 °С, %	$\pm 0,01$
Дискретность отсчета, мм	1
Масса первичного преобразователя (включая кабель), кг, не более	1,3
Габаритные размеры первичного преобразователя, мм, не более	1320xØ32
3. Измерительный канал давления пара	
Максимальное количество каналов	10
Диапазон измерений давления пара, МПа	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала, %	$\pm 0,5$

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности канала от изменения температуры окружающей среды в диапазонах от + 5 °С до +15 °С, от + 25 °С до + 45 °С на каждые 10 °С, %	± 0,45
Масса первичного преобразователя, кг, не более	3
Габаритные размеры первичного преобразователя, не более (длина×ширина×высота), мм	191×114×230
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	24 ± 10 %
Мощность, потребляемая ЭЧ САРЗ, не более, кВт·А	10
Электрическое сопротивление изоляции, не более, МОм	20
Степень защищенности оболочек по ГОСТ 14254, не ниже: первичных преобразователей	IP54
аппаратуры в закрытом шкафу	IP54
Рабочие условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 5 до 45
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	до 98
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	12

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят методом металлографии на внутреннюю сторону двери местного щита турбины МЦТ непосредственно около шильдика, и типографским способом наносят на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации.

### Комплектность

Наименование	Количество
Преобразователь первичный - датчик частоты вращения типа BRAUN A5S09B48	*
Регистрирующее устройство - измеритель частоты универсальный CCD FMD-RS422 24 VDC «ПАКУРС»	*
Преобразователь первичный - датчик положения Solartron AC/250	*
Преобразователь сигнала перемещения OD2	*
Модуль аналогового ввода	*
Преобразователь измерительный взрывозащищенный Сапфир-22ДИ-Вн-2160	*
Модуль АЦП TSX AEY	*
Кабели соединительные	1 комплект
Паспорт ИТЦЯ.321457.028 ПС	1 экз
Руководство по эксплуатации ИТЦЯ. 421457.028 РЭ	1 экз
Методика поверки 203-0081-2009	1 экз

\* - количество определяется при заказе

## Поверка

Поверка измерительных каналов ЭЧ САРЗ осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 203-0081-2009, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2009 года.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов произвольной формы 33220А, номер в Госреестре 32993-06;
- установка поверочная тахометрическая УТ05-60, погрешность  $\pm 0,05$  %, номер в Госреестре 6848-78;
- угловая мера: индукторная шестерня на 60 зубьев - вспомогательное оборудование;
- штангенрейсмас ШРЦ-630-0,01 по ГОСТ 164-90;
- мультиметр цифровой с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений постоянного тока  $\pm 0,01$  мА в диапазоне от 4 до 20 мА;
- калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р, диапазон измерений давления от 0 до 60 МПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,05$  %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20 мА, пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm(0,04$  % ИВ+0,001 мА), номер в Госреестре 22307-04;
- калибратор электрических сигналов ТЕК KNOW 100, номер в Госреестре 25025-03.

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 21339-82 «Тахометры. Общие технические условия»

ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разряжения и разности давления с электрическими аналоговыми сигналами ГСП»

ГОСТ 8.017-79 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

МИ 2060-90. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  ... 50 м и длин волн в диапазоне 0,2...50 мкм».

Технические условия на электрическую часть системы автоматического регулирования и защиты ЭЧ САРЗ ИТЦЯ.421457.028 ТУ

## Заключение

Тип каналов измерительных электрической части систем автоматического регулирования и защиты ЭЧ САРЗ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

**Изготовитель:** ЗАО «Диаконт», 195274, Санкт-Петербург, ул.Учительская, д. 2  
Тел. (812) 334-00-81, 592-62-35, факс (812) 592-62-65

Директор дивизиона ЗАС



С.А. Алексанин