

6.3 Автоматическая система управления температурным режимом трубопроводов второго контура реактора АЭС АСУ-ЭТ

АСУ ЭТ предназначена для автоматизированного проведения техпроцессов разогрева и охлаждения, а также поддержания температурного режима на заданном уровне трубопроводов и вспомогательного оборудования 2-го контура охлаждения реактора АЭС.

Состав:

- АСУ выполнена на базе серийно выпускаемого оборудования:
 - датчиков температуры (термопара ТХАс-2088, ТХКс-2088);
 - многоканальных измерительных преобразователей (МИП) Ш932.7;
 - ПЭВМ в промышленном и офисном исполнениях.
- АСУ простроена по 3-х уровневой архитектуре:
 - на первом (полевом) уровне находятся датчики температуры, сгруппированные в тепловые зоны. Термодатчики тепловых зон подключены к компенсационным коробкам, в которых установлены датчики температуры холодного спая (ДТХС) термопар;
 - на втором уровне постовом устанавливаются МИП (их количество зависит от числа контролируемых тепловых зон), которые по интерфейсу RS-485 подключены к постовому ПЭВМ;
 - третий (верхний) уровень состоит из сервера АСУ ЭТ и рабочих мест ИУВС (инженера управления вспомогательными системами) и ВИУР (ведущий инженер управления блоком), находящихся на блочном щите управления (БШУ). Оборудования верхнего уровня связаны с постовыми ПЭВМ сетью Ethernet.

Конструктивное исполнение

- МИП устанавливаются в монтажные шкафы или панели. В АСУ ЭТ используются МИП модификации Ш932.7/023, которые имеют до 108 измерительных каналов и до 48 релейных каналов сигнализации. В тех случаях, когда количество измерительных каналов или каналов сигнализации не хватает, вместе с основным МИП в шкаф устанавливаются расширители (Ш932.7/023Д). С каждым основным МИП могут быть установлены 2 дополнительных МИП, тогда общее количество измерительных каналов до 324, каналов сигнализации до 144.
- Компенсационные коробки с ДТХС устанавливаются в коммутационные щиты.
- Постовые рабочие места (РМ) выполнены на базе промышленных ПЭВМ, сервер системы и РМ верхнего уровня – на базе офисных ПЭВМ.
- АСУ ЭТ выпускаются с классами безопасности 2, 3, 4 по НП-001-97 (ОПБ-88/97).

Устойчивость к внешним воздействиям:

- По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации комплекс относится к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.
- По устойчивости к сейсмическим воздействиям комплекс относится к категории I сейсмичности по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25818-87. Комплекс является стойким, прочным и устойчивым к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки под нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-80.
- Комплекс соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».
- Комплекс устойчив к воздействию дезактивирующих растворов, применяемых для дезактивации наружных поверхностей узлов приборов при общей дезактивации помещений АЭС.
- Комплекс устойчив к содержанию в атмосфере коррозионно-стойких агентов при атмосферах типа II, III, IV (промышленная, морская, приморско-морская).
- Комплекс соответствует требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 с вероятностью 10^{-6} в год на один измерительный канал и не может быть источником возгорания при неисправностях.

Основные характеристики

- Количество обслуживаемых тепловых зон до 7000.
- Количество регулирующих термопар в одной тепловой зоне – 1.
- Максимальное количество контролирующих термопар на одной тепловой зоне – 9.
- Период обновления показаний – не более 9 с.
- Время реакции на отклонения температуры от заданной и неисправности оборудования – не более 30 сек.
- Управляющие сигналы – коммутируемое переменное напряжение от 24 до 280 В, ток до 2А.
- Электрическое питание от сети переменного однофазного тока напряжением (220+22/-33)В частотой ($50,0\pm0,5$)Гц.
- Потребляемая мощность:
 - одним МИП – не более 40 Вт;
 - одной ПЭВМ – не более 350 Вт
 - сетевым оборудованием Ethernet
 - не более 100 Вт.