



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Е. Акимова¹, А.А. Трешников², Зеленко Л.С.¹

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ГЭС

(¹ Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет),
² ООО Научно-внедренческая фирма «Сенсоры. Модули. Системы»)

Гидроэнергетика – одно из наиболее эффективных направлений электроэнергетики, гидроэлектростанции позволяют вырабатывать и распределять электроэнергию между потребителями. Контроль процесса выработки и отпуска электроэнергии в настоящее время выполняется оперативным персоналом дежурной смены электроцеха ГЭС по приборам, расположенным на рабочих местах и непосредственно на технологическом оборудовании.

Контроль за состоянием и режимами работы оборудования, находящегося в машинном зале, осуществляется по мнемосхемам и приборам, расположенным непосредственно на оборудовании, а также путем визуального осмотра оборудования.

Контроль работы оборудования объединенных распределительных устройств (ОРУ) выполняется дежурными смены электроцеха по приборам и мнемосхемам, расположенным на подстанционных пунктах управления.

Обобщенный контроль за состоянием оборудования станции, включая оборудование машинного зала, оборудование ОРУ, и управление технологическим процессом выработки и отпуска электроэнергии выполняются персоналом дежурной смены центрального пункта управления (ЦПУ) по приборам и мнемосхемам, расположенным в помещении ЦПУ.

Процесс сбора полной информации об оборудовании гидроэлектростанции является трудоемким процессом, требующим больших затрат времени и приводящим к низкой производительности работы специалистов ГЭС. На разных мнемосхемах одинаковые элементы и объекты могут иметь разные формы отображения, а также могут отличаться цвета сигналов и оповещений. В связи с этим актуальной является задача разработки подсистемы отображения состояния оборудования ГЭС, которая позволит отображать технологическую информацию о состоянии оборудования в виде мнемосхем, таблиц, сообщений и трендов, а также унифицировать отображение объектов мнемосхем.

Основными функциями подсистемы являются:



- 1) визуализация процессов выработки, перетоков и распределения электроэнергии (на рис. 1 представлена главная экранная форма оперативного уровня):
 - а) управление выбором и просмотром мнемосхем с помощью меню;
 - б) отображение обобщенной оценки состояния параметра, узла объекта с помощью зон индикации в пунктах меню;

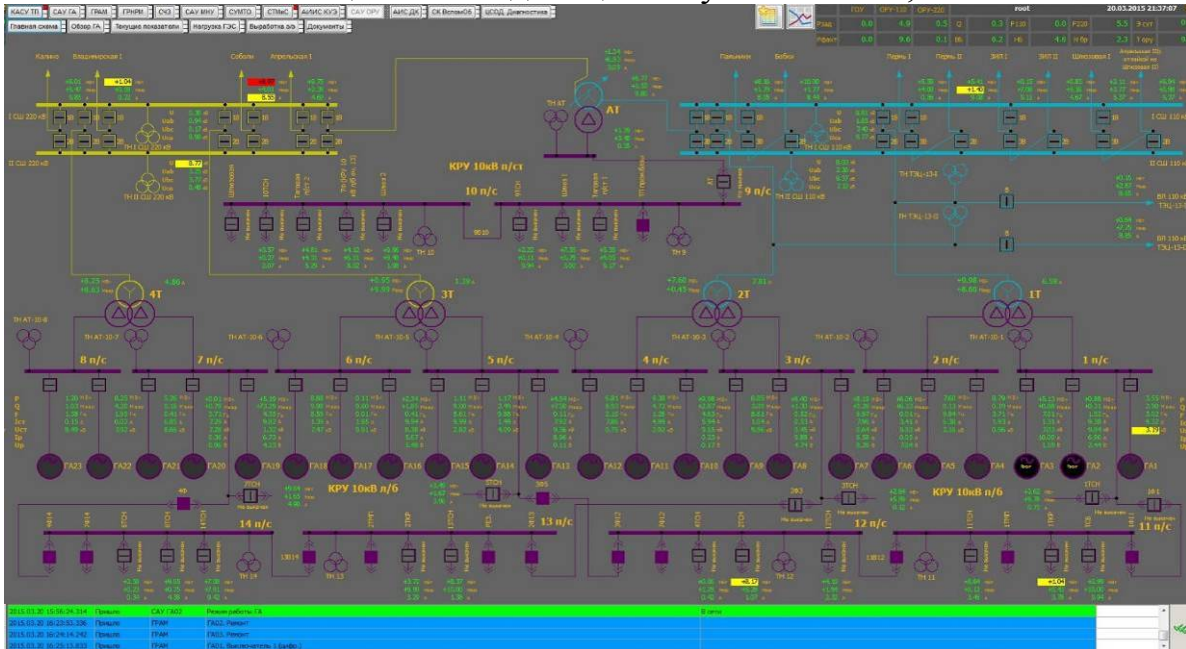


Рис. 1. Главная форма оперативного уровня

- в) отображение значений регистрируемых параметров на мнемосхемах;
- г) работа с параметрами на мнемосхемах:
 - просмотр значения параметра на мнемосхеме;
 - просмотр основной (рис. 2) и детальной (рис. 3) информации о параметре;

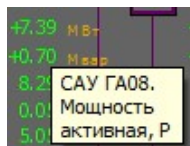


Рис. 2. Всплывающее окно с основной информацией о параметре

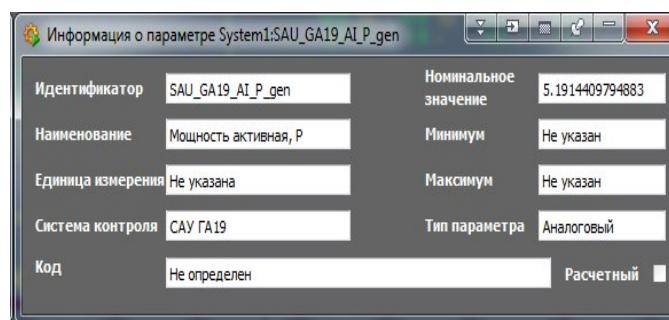


Рис. 3. Окно просмотра детальной информации по параметру



- просмотр тренда параметра (на рис. 4 представлена форма просмотра тренда с возможностью фильтрации по времени);
- д) отображение агрегированных показателей ГЭС;
- е) работа с оперативными сообщениями, формируемыми в информационной среде ГЭС:
 - просмотр и фильтрация полученных сообщений;
 - квитирование (подтверждение приёма-передачи) новых сообщений;

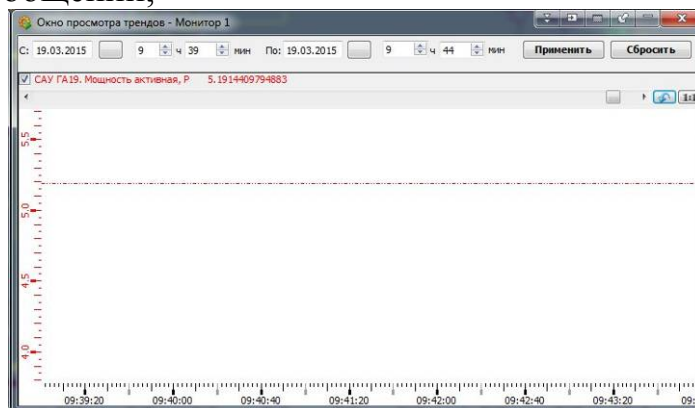


Рис. 4. Форма просмотра тренда с возможностью фильтрации по времени

- ж) работа с деревом объектов и параметров (на рис. 5 представлена форма просмотра сообщений):

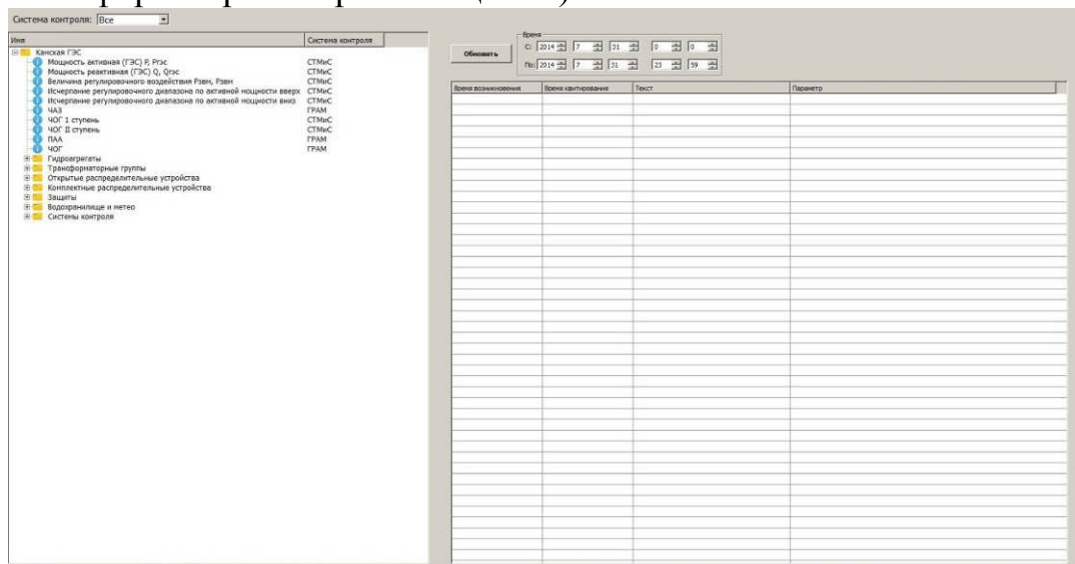


Рис. 5. Форма просмотра сообщений

- фильтрация дерева объектов и параметров по структуре объектов или систем контроля;
- выбор объекта и его параметров;
- представление значений выбранных параметров в графическом виде;
- отображение сообщений по объектам и параметрам, выбранным из дерева объектов и параметров;



- з) индикация параметров на мнемосхемах при получении сообщений о выходе параметра за границу аварийной или предупредительной уставки или возникновении неисправности;
- 2) загрузка значений параметров из базы данных центра сбора и обработки данных (ЦСОД);
- 3) запись операций диспетчера, регламентированных системой (квитирование сообщений, выдача команд) в архив ЦСОД.

Подсистема реализована с помощью SCADA-системы WinCC OA, а также на языке C# в среде программирования VisualStudio 2013.

Л.Э. Вилоп

УМЕНЬШЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

(Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет))

В практике измерений физических величин встречаются случаи, когда допустимая погрешность измерения физической величины меньше предельной погрешности, которую самое точное (в соответствии с паспортными данными) средство измерения или отдельный измерительный преобразователь канала преобразования, выпускаемый промышленностью, может внести в результат измерения.

В современных измерительных системах таким функциональным узлом чаще всего является датчик. В некоторых случаях паспортное значение погрешности только самого точного датчика, выпускаемого промышленностью, без учёта погрешностей остальных измерительных преобразователей измерительного канала, превышает допустимую погрешность измерения физической величины.

Так, предельное значение погрешности измерения температуры самого точного платинового терморезистора с классом допуска А в соответствии с ГОСТ 6651-84 определяется формулой: $\Delta\Theta = \pm(0,15 + 0,002|\Theta|)^{\circ}\text{C}$. То есть предельное значение погрешности, вносимой в результат измерения температуры 0°C , составляет $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$, что превышает допустимую погрешность измерения температуры хранения некоторых видов сельскохозяйственной продукции. Предельное значение погрешности, вносимой таким датчиком в результат измерения температуры $\pm 50^{\circ}\text{C}$ на входе в газотурбинный двигатель, составляет $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$, что соответствует полной допустимой погрешности измерения этой величины (бюджету погрешности) и исключает возможность реализации измерительного канала в целом. Схожие проблемы имеют место и при измерениях