

# АГРЕГАТНЫЙ КОМПЛЕКС ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕГУЛИРОВАНИЯ «АКЭСР».

Муталибов З.А, Федюк Р.С.

Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

«АКЭСР» по сравнению с другими комплексами средств автоматического регулирования имеет ряд особенностей, основные из которых следующие:

- широкое использование интегральных микросхем специального и общего назначения, благодаря чему сокращаются габариты отдельных модулей и обеспечивается высокая надежность устройств.

- повышение функциональности и насыщенности отдельных блоков. Каждый блок АКЭСР может выполнять обычно несколько функций одновременно, что приводит к сокращению общего числа блоков в схеме управления. Расширение функциональных возможностей системы управления, среди которых выполнение дистанционного изменения параметров динамической настройки параметров регулирующих блоков.

- выполнение дистанционного и автоматического переключения режима работы схемы регулирования с помощью блоков управления. Широкий выбор унифицированных электрических сигналов связи - токовых и напряжения.

Блочный модульный принцип агрегатированного построения «АКЭСР» позволяет проектировать и применять комплексные АСР практически любой сложности с различными вычислительными и логическими функциями.

Функциональная структурная схема «АКЭСР» представлена на рис. 1. По функциональному назначению комплекс АКЭСР содержит следующие блоки: кондуктивного разделения, функциональные, регулирующие, оперативного управления и исполнительные устройства.

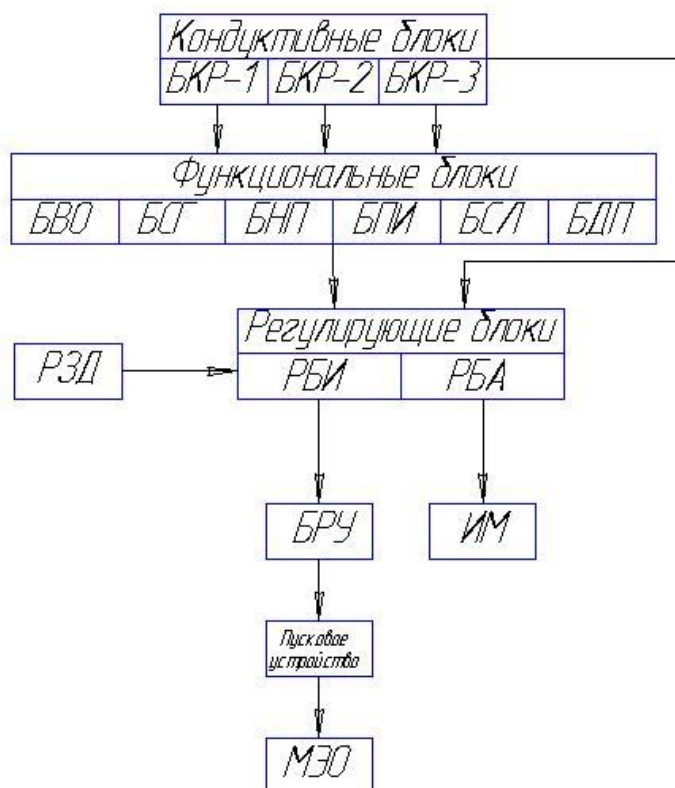


Рис. 1. Функциональная структурная схема «АКЭСР».

Блоки кондуктивного разделения (БКР). БКР образуют группу устройств ввода – вывода информации. В каждом из 3-х модификаций БКР производится преобразование

токового сигнала (0-5; 0-20; 4-20 мА) в сигнал напряжения (0-10В), а так же демпфирование (сглаживание) сигнала или дифференцирование с помощью реального дифференциального звена с постоянной времени  $T=0-24c$  и коэффициентом усиления  $K=0,5-24$ . Блок *БКР-1* в дополнение к общим функциям выполняет алгебраическое суммирование 3-х сигналов с масштабированием 2-х из них. Блок *БКР-2* отличается тем, что имеет два независимых идентичных канала, каждый из которых реализует указанные выше функции.

Блок *БКР-3* в дополнение к общим функциям так же обеспечивает двухпредельную сигнализацию с независимой установкой порогов срабатывания и контактным выходом. Для ввода сигналов в систему регулирования может применяться та из модификаций БКР, которая в большей степени отвечает функциональной структуре схемы. Если специальная функция не требуется, то используют БКР-2 для сокращения количества аппаратуры. Для вывода аналоговых сигналов из схемы регулирования с выдачей токового сигнала предназначен блок БКР-1.

**Функциональные блоки.** Функциональные блоки предназначены для статического преобразования информации.

Блок вычислительных операций является универсальным вычислительным устройством и обеспечивает выполнение следующих операций: умножение двух сигналов; возведение в квадрат; деление двух сигналов; извлечение квадратного корня; кроме того блок содержит два сумматора входных сигналов;

БСГ – блок сигнализации служит для сигнализации о достижении установленных значений. Позволяет реализовать релейную характеристику (рис. 2) двухпозиционную (а) трехпозиционную (б).

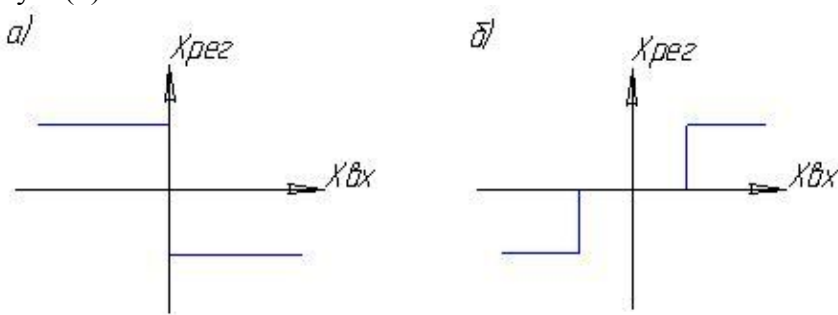


Рис. 2. Релейные характеристики

БНП – блок нелинейных преобразователей позволяет реализовать нелинейную зависимость выходного сигнала от входного  $X_{рег} = f(x_{вх})$  путем кусочно-линейной аппроксимации из шести участков, обеспечивает суммирование двух сигналов с масштабированием одного из них.

БСЛ – блок селектирования – содержит 4 сумматора с умножением на постоянный коэффициент. Блок позволяет: выделять наибольший и наименьший сигнал из комбинации входных сигналов; воспроизводить простейшие нелинейные зависимости, как ограничение выходного сигнала, зона нечувствительности и др;

Все рассмотренные блоки статического преобразования информации рассчитаны на сигналы по напряжению.

Функциональные блоки динамического преобразования информации. БПИ - блок прецизионного интегрирования - служат для преобразования дискретного входного сигнала в аналоговый выходной и интегрирования аналогового сигнала с логическим управлением и сохранением информации в перерывах питания.

БДП – блок динамических преобразователей может выполнять одновременно функции сумматора и интегратора, либо дифференциатора.

**Устройства динамического преобразования информации** – регулирующие блоки. Регулирующий блок импульсный (РБИ) предназначен для формирования ПИ и ПИД законов регулирования в автоматах регуляторах, содержащих ИМ постоянной скорости.

Выпускаются три основные разновидности РБИ отличающиеся дистанционной подстройки параметров регулятора: постоянной времени интегрирования  $T_{\text{и}}$  и скорости связи  $V_{\text{св}}$ , скорости заряда РС-цепочки обратной связи.

РБИ – 1 не имеет дистанционной подстройки параметров.

РБИ – 2 обеспечивает дистанционную подстройку параметров  $V_{\text{св}}$  и  $T_{\text{и}}$ .

РБИ – 3 обеспечивает аналоговую дистанционную подстройку параметров.

Регулирующий блок аналоговый РБА – обеспечивает формирование сигнала рассогласования и его динамическое преобразование в выходной аналоговый (плавно меняющийся) сигнал в соответствии с П-, ПД-, ПИД- или ПИД- законом регулирования с ограничением выходного сигнала по верхнему либо нижнему уровню. Блок обеспечивает переключение с режима ручного управления на автоматический и обратно. Блок РБА имеет 5 входов для аналоговых сигналов по напряжению и два входа для сигналов по току и выходы как по напряжению, так и по току.

**Блоки оперативного управления и исполнительные устройства.** Ручные задатчики РЗД и РЗД-К которые обеспечивают ручную установку задания в виде унифицированного аналогового сигнала по току или по напряжению.

Задатчик РЗД-к кнопочный содержит дистанционный переключатель на два положения с импульсным управлением, а так же кнопку для ручной установки переключателя в одно из положений. Блок ручного управления БРУ служит для перевода управления ИМ с ручного на автоматическое и обратно, а так же для работы ИМ в режиме ручного управления. Блок имеет три кнопки: Кн. А – включение автоматического режима. Кн. «Меньше» - ручное управление в сторону «меньше». Кн. «Больше» - ручное управление в сторону «больше».

БРУ имеет модификации по исполнению и функциям, так, например, БРУ-У имеет встроенный указатель для индикации выходного сигнала регулирующего блока РБА, интеграторов БПИ и БДП, а так же для индикации положения ИМ при наличии соответствующего датчика положения с унифицированным сигналом.

В системе «АКЭСР» используются те же исполнительные устройства, что и в аппаратуре «КАСКАД», благодаря унификации выходных сигналов регулирующих блоков.

#### Литература:

1. Липатников Г.А., Гузеев М.С. Автоматическое регулирование объектов теплоэнергетики – Владивосток, 2007
2. Федюк Р.С. , Мочалов А.В., Муталибов З.А. О выборе источников теплоснабжения // Научный потенциал регионов на службу модернизации: Межвузовский сборник научных статей с международным участием - Астрахань: АИСИ, 2011, с. 118-122.