

ОИ – используется при запуске системы. Если ОИ – лог. “0” – прекращается работа МгК. Если ДУ – лог. “0” – устройство переключается на внешнее дистанционное управление. Если ДУ – лог. “1” – устройство находится под местным управлением. ЗО – лог. “0” – если какое-либо устройство посылает процессору запрос на обслуживание.

Стандарт МЭК разработан на основе известного приборного интерфейса IEEE-488 фирмы США и устанавливает основные требования на информационную совместимость электронных измерительных устройств.

#### **4.4. Интерфейс КАМАК**

Система КАМАК рекомендована к использованию Международной электротехнической комиссией (разрабатывалась с 1960 г.).

Интерфейс (ИФ) КАМАК предусматривает:

- возможность построения систем с двумя и более уровнями централизации;
- отдельные системы шин для информационных и управляющих потоков;
- магистральную систему шин, работающую совместно с несколькими радиальными шинами;
- параллельный порядок выполнения обмена информацией;
- синхронный обмен информацией, работу с любой ЭВМ;
- унификацию конструкции и питания.

1-я ступень централизации управления обеспечивается в крейте.

2-я ступень централизации обеспечивается в ветви, объединяющей до семи крейтов.

Возможно объединение нескольких ветвей. В крейте используется смешанная магистрально-радиальная система шин. Особенности системы КАМАК (рис.4.5.): модульный принцип построения, обеспечивающий возможность создания агрегатных комплексов; конструктивная однородность системы, достигаемая унификацией несущих конструкций для размещения ФБ; магистральная структура информационных связей между ФБ; применение программного управления, обеспечивающего гибкость реализуемых системой алгоритмов.

Основной конструктивной единицей системы КАМАК являются модули (М), размещенные в одном общем крейте. Обмен информацией в крейте происходит по горизонтали (внутрикрейтный обмен) и организуется контроллером. Обмен данными между крейтами, а также между ними и ЭВМ осуществляется по вертикали (межкрейтный обмен) и организуется центральным распределителем системы (ЦРС). Размещенные в крейте модули могут быть двух типов: рабочие модули М и контроллеры КК. Обмен информацией между рабочими модулями и контроллерами осуществляется через канал данных (КДК), являющийся частью структуры крейта. В крейте размещается до 25 модулей. Контроллер крейта через 23 линии выборки позволяет осуществлять адресное обращение к отдельным модулям. Для

внутримодульной адресации служит магистраль из 4-х субадресных шин, подходящих ко всем модулям.

Системные интерфейсы позволяют выделить три основные группы сигналов: данных, адреса, управления. В зависимости от принятой структуры эти сигналы могут передаваться либо по общим линиям связи с временным разделением сигналов, либо по своим специально выделенным линиям связи. Очень важно соблюдать временные соотношения (протокол обмена) между сигналами в магистрали.

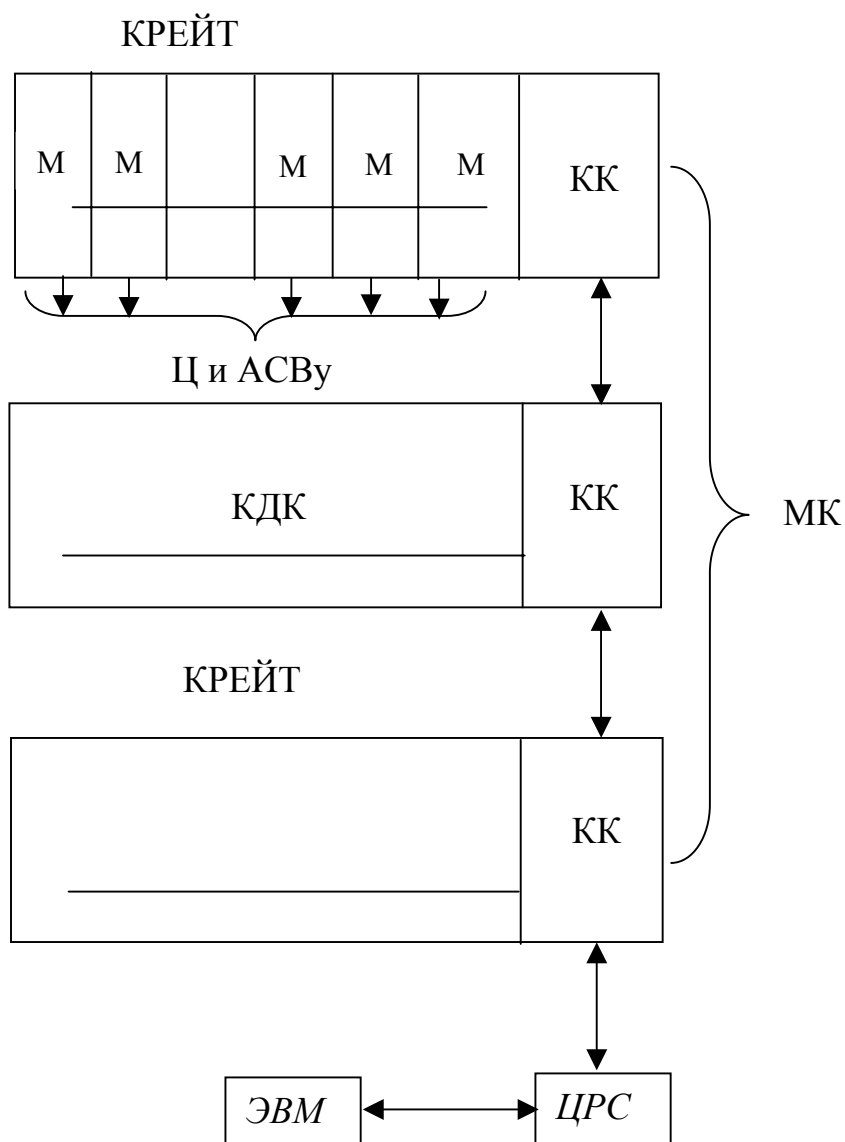


Рис.4.5. Структура системы КАМАК

М – модуль крейта, КК – контроллер крейта, КДК – канал данных крейта, ЦРС – центральный распределитель системы, МКО – межкрейтный канал обмена, Ц и АСВу – цифровые и аналоговые сигналы внешних устройств.

ИФ КАМАК является по существу объединением нескольких ИФ. Неоправданно применение КАМАК для создания относительно простых и медленно действующих устройств.

#### **4.5. Агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники**

Принцип агрегатирования предусматривает создание сложных устройств методом наращивания и стыковки. При построении ИС, ИИС, АСУ используются типовые алгоритмы измерения, контроля, диагностики, управления, реализуемые на ограниченном базисе технических средств, которые могут компоноваться методом агрегатирования и относятся к Государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Состав, типы устройств ГСП и их характеристики определяются параметрическими рядами изделий (2000 типов промышленных приборов и средств автоматизации, 200 стандартов, 20 агрегатных комплексов) При проектировании ИИС используют каталоги ГСП.

ГСП – совокупность изделий, предназначенных для получения, обработки и использования информации, обеспечивающих информационное (метрологическое и функциональное) энергетическое и конструктивное сопряжение изделий в измерительные системы различного назначения, а также их точность, надежность, долговечность.

ГСП - развивающаяся система. К агрегатным комплексам широкого применения относятся:

АСЭТ - агрегатный комплекс средств электроизмерительной техники;

АСТГ – агрегатный комплекс средств телемеханической техники;

АСВТ - агрегатный комплекс средств вычислительной техники;

КТС ЛИУС – комплекс технических средств локальных информационно-управляющих систем.

АСЭТ ГСП объединяет устройства сбора и преобразования измерительной информации, электроизмерительные приборы, устройства отображения информации, ИВК универсального и специального назначения.

В рамках АСЭТ-3 используются БИС, микропроцессорные комплекты и микроЭВМ, функциональные блоки, объединенные с помощью интерфейса КАМАК.

Конструктивная совместимость изделий АСЭТ обеспечивается введением системы унифицированных типовых конструкций (УТК-2).

Информационная совместимость обеспечивается применением информационных сигналов, а также стандартных интерфейсов.

Эксплуатационная совместимость определена в НД на общие технические требования к изделиям. Разработаны системные МХ, определяющие метрологическую совместимость изделий АСЭТ, создается специальная метрологическая литература.

В АСЭТ-3 – предусмотрено изготовление функциональных блоков в приборном и модульном (соответственно они объединяются с помощью приборного или интерфейса КАМАК).

### *Вопросы для самоконтроля усвоения знаний*

1. Что такое измерительно-вычислительный комплекс?
2. Как измерительно-вычислительные комплексы подразделяются по назначению?
3. Охарактеризуйте технические компоненты измерительно-вычислительных комплексов.
4. Охарактеризуйте программные компоненты измерительно-вычислительных комплексов.
5. Рассмотрите основные варианты построения, особенности архитектуры и структурных схем измерительно-вычислительных комплексов.
6. Что представляет собой приборный стандартный интерфейс (стандарт МЭК)?
7. Охарактеризуйте систему КАМАК.

## **5. ИСПЫТАНИЯ И ПОВЕРКА ИИС**

[4, 9, 11, 12]

### **5.1. Испытания ИИС**

В целях обеспечения единства измерений проводят испытания ИИС. Различают:

- испытания, проводимые с целью признания законными конкретных образцов ИИС или ИИС определенного типа;
- испытания, проводимые с целью выяснения метрологических свойств ИИС (или отдельных ИК ИИС), в первую очередь диапазона измерений, чувствительности, определения условий применения, точностных характеристик и других особенностей.

Для ИИС и ИК ИИС, которые применяются в сферах распространения ГМКН, указанных в Законе Российской Федерации “Об обеспечении единства измерений”, проводятся испытания для целей утверждения типа. Для ИИС, которые применяются вне сфер распространения ГМКН, проводятся испытания для целей сертификации.

Испытания и утверждение типа включают:

- испытания для целей утверждения типа;