

2.11 Контроллер CR07

Задачи контроля и управления в рентгеновском питающем устройстве ИЕС-F7 выполняет унифицированный контроллер CR07. Его внешний вид показан на рисунке 2.11.1.

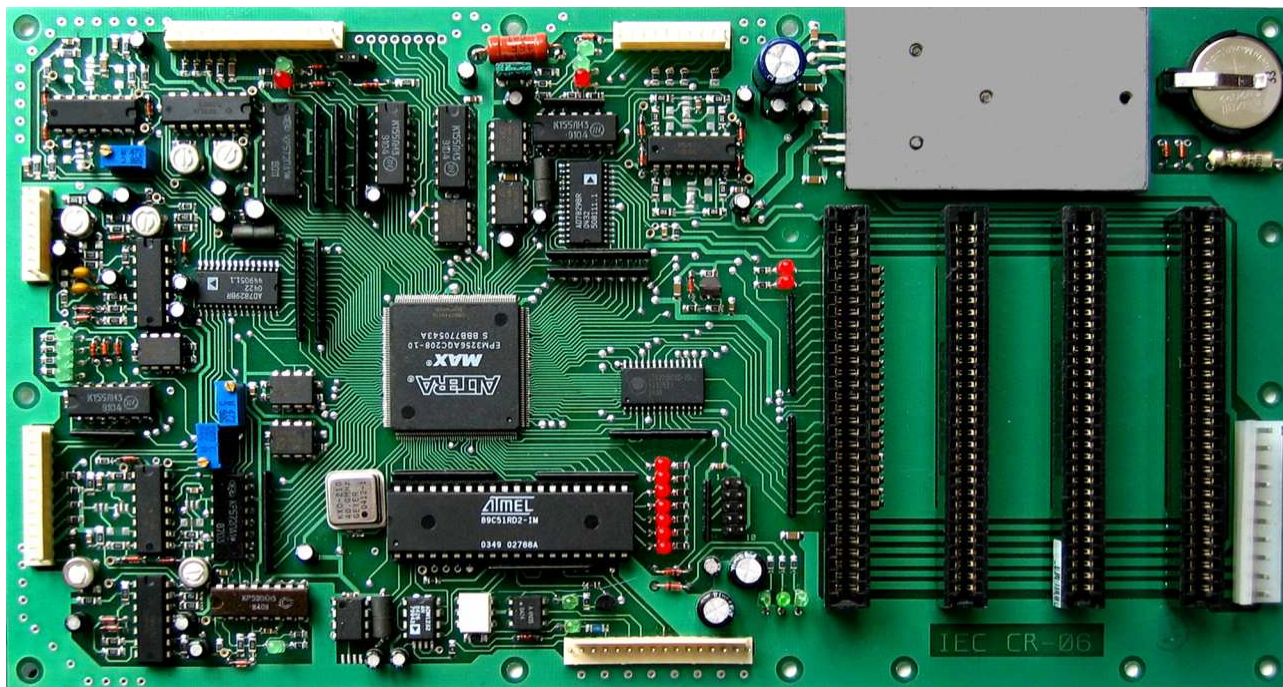


Рис. 2.11.1 Контроллер CR07

Контроллер содержит ряд схемных узлов различных функциональных систем, среди которых можно выделить следующие:

- система микропрограммного управления;
- система аналоговых измерений;
- система контроля вращения анода рентгеновской трубки;
- система накала катода рентгеновской трубки;
- система управления высоким напряжением;
- система контроля цепей первичного питания;
- система внешних подключений;
- система блокировок и инициализации.

Основу устройства составляет микроконтроллер и программируемая логическая матрица, содержащая в себе большинство схемных цифровых узлов. Первичная обработка входных сигналов и формирование выходных сигналов производится с помощью аналоговых микросхем и цифровых микросхем малой степени интеграции. Принципиальная схема контроллера показана на рис. 2.11.5.

2.11.1 Система микропрограммного управления

Структурная схема, поясняющая принцип построения системы микропрограммного управления, показана на рис. 2.11.2. Функции управления осуществляет микроконтроллер AT89C55 (микросхема DD1). Начальный запуск программы происходит по окончании сигнала RES, который вырабатывается микросхемой-супервизором DD3 после включения напряжения питания и по сигналу аппаратного сброса. Для взаимодействия с управляющей консолью (пультом или персональным компьютером) в контроллере CR07 предусмотрен аппаратный интерфейс последовательной связи RS232. Для хранения контрольного файла о настройках питающего устройства на плате контроллера установлена микросхема

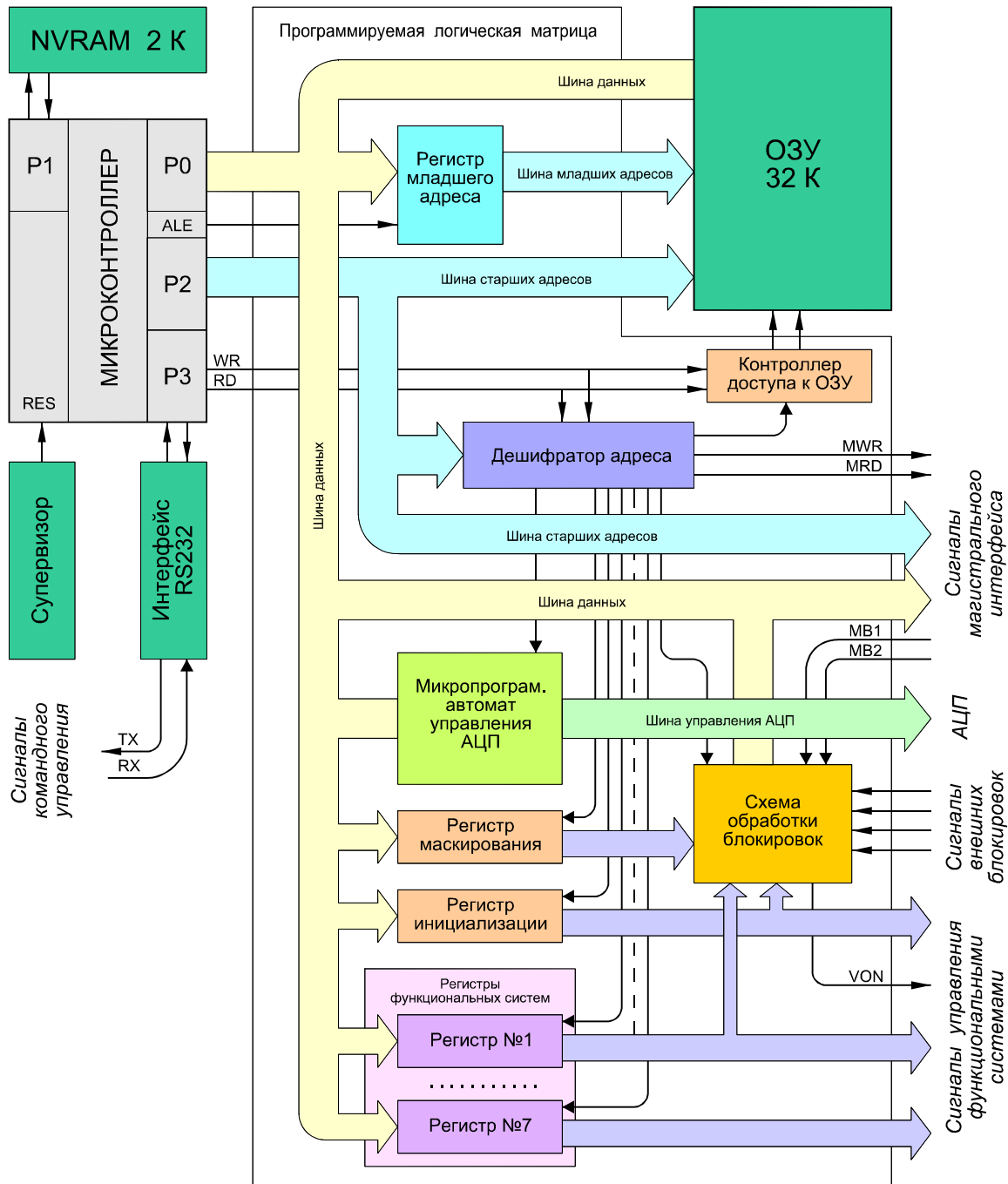


Рис. 2.11.2 Структурная схема системы микропрограммного управления.

энергонезависимой памяти емкостью 2Кб. При нарушении содержимого файла настроек микроконтроллер при инициализации системы обнаруживает несоответствие контрольных сумм, и восстанавливает файл на основы резервной копии, которая хранится в энергонезависимой памяти.

Для расширения возможностей микроконтроллера, управляющего работой РПУ, к нему подключена микросхема оперативной памяти емкостью 32Кб. С целью демультимплексирования адресной шины в программируемой логической матрицы (далее ПЛМ) содержится регистр младшего адреса, запись в который производится сигналом микроконтроллера ALE. При включении напряжения питания контроллер доступа к ОЗУ запрещает процесс записи информации в оперативную память. Благодаря этому исключена возможность стирания информации во время переходных процессов и при сбоях в работе микроконтроллера. Для разрешения изменения информации в один из регистров конт-

роллера доступа должен быть записан соответствующий код (пароль). Обращение к оперативной памяти происходит только в том случае, если старший разряд адресной шины равен нулю (адреса 0000h..7FFFh). Разрешение на генерацию сигналов чтения и записи выдает системный дешифратор адреса, расположенный в ПЛМ.

При обращении по адресам свыше D000h дешифратором адреса вырабатываются магистральные сигналы чтения и записи MWR и MRD, которые обеспечивают обмен с внешними модулями, устанавливаемыми на шину расширения контроллера CR07. Адресное пространство от 8000h до CFFFh используется для доступа к регистрам встроенных функциональных систем. Полный перечень системных адресов контроллера CR07 приведен в таблицах 2.11.1 и 2.11.2.

Адреса 8000h и 8200h используются для управления микропрограммным автоматом контроля АЦП, адреса 8400h, 8600h и 8800h обслуживают систему блокировок контроллера, а адреса свыше 9000h предназначены для управления работой других функциональных систем. Система блокировок, выполненная в виде логической схемы внутри ПЛМ, обеспечивает блокирование сигнала VON при обнаружении какой либо аварии, требующей немедленного отключения высокого напряжения. Сигналы аппаратных блокировок поступают с различных функциональных систем контроллера CR07, с магистрали расширения в виде двух сигналов блокировки MB1 и MB2, а так же могут быть сформированы программно в соответствующем регистре. Система блокировок предусматривает возможность маскирования отдельных блокировок. Это применяется для исключения случайного выключения высокого напряжения, например, по причине дребезга контактов электромеханических узлов рентгеновского аппарата, или при проведении ремонтно-отладочных работ.

2.11.2 Система блокировок и индикации

Схема блокировок предусматривает логическую обработку пятнадцати сигналов, поступающих от различных функциональных систем, и на основе их анализа обеспечивает стробирование сигнала включения высокого напряжения VON. Некоторые ошибки, которые возникают в процессе выполнения снимка, существуют в течение короткого времени, и исчезают при выключении высокого напряжения. Для регистрации причины выключения схема блокировок содержит ряд триггеров, предназначенных для запоминания аварийных ситуаций. После завершения экспозиции состояние триггеров может быть проанализировано микроконтроллером, так как все они доступны по чтению. Затем триггеры переводятся в исходное состояние путем генерации сигналов сбросов отдельных функциональных систем. Логика обработки сигналов блокировок проиллюстрирована на принципиальной схеме рис. 2.11.3.

Для визуального отображения состояния системы блокировок и других функциональных систем на плате контроллера предусмотрены светодиоды, назначение которых показано на рис. 2.11.4.

2.11.3 Система аналоговых измерений

Контроль за работой основных функциональных систем осуществляется микроконтроллером на основе анализа логических и аналоговых сигналов. Для измерений величины напряжений и токов, существующих в различных цепях питающего устройства, на плате контроллера установлены два аналого-цифровых преобразователя DD10 и DD16. Каждая из микросхем представляет собой восьмиканальный восьмиразрядный преобразователь со встроенным аналоговым мультиплексором. Динамический диапазон измеряемых напряжений на входах VIN0..VIN7 составляет 0..2,5В. Информация аналого-цифрового преобразования формируется на выходе АЦП в параллельном коде на выводах DB0..DB7. Для управления микросхемами необходимо формировать последовательности сигналов, с помощью которых включается требуемый канал измерения и выполняется запуск и опрос АЦП (сигналы A0, A1, A2, а так же CS, RD и CONV). Эти функции выполняет микропрограммный автомат, расположенный в ПЛМ контроллера.