

Узел защиты и блокировки (рис. 4.37) обеспечивает следующие виды защит:

- от превышения максимального тока;
- от длительной перегрузки двигателя;
- от понижения напряжения в питающей сети.

Кроме того, при отсутствии внешней команды «деблокировка» узел обеспечивает бестоковое состояние преобразователя, запрещая формирование импульсов СИФУ, и нулевые начальные условия регуляторам тока и скорости путем закорачивания в них интегрирующей обратной связи.

Максимально-токовая защита должна срабатывать при превышении током двигателя уставки тока в режиме токоограничения. Пороговый элемент защиты реализован на транзисторе V47, диоде V46, резисторе R60. В исходном состоянии транзистор заперт падением напряжения на диоде V46 по цепи R60, —15 В. При достижении сигналом $+i_d$ от ДТ уровня достаточного для запирания V46 и протекания базового тока V47, происходит открытие транзистора V47, которое запоминается RS-триггером. Величина резистора R60, от которого зависит порог срабатывания защиты, определяется из условия равенства токов на базе V47: $15 \text{ В}/R60 = I_1 K_{дт}/R61$, где I_1 — максимальная величина тока двигателя в режиме токоограничения.

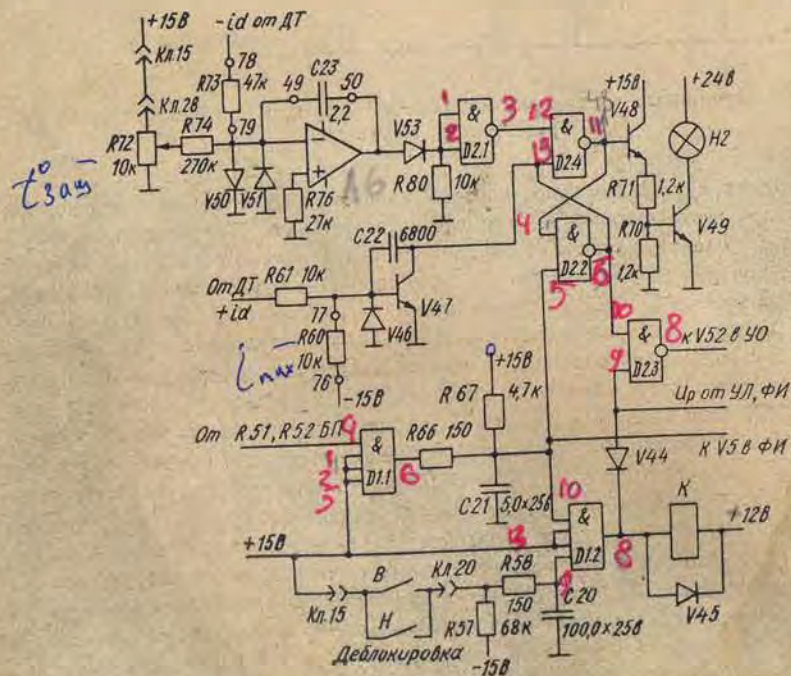


Рис. 4.37. Принципиальная схема узла защиты и блокировки

При открывании транзистора V47 RS-триггер (D2.2, D2.4) устанавливается в состояние, которое характеризуется единичным уровнем сигнала на выходе D2.4 и нулевым на выходе D2.2. Единичный уровень приводит к открыванию транзисторов V48, V49, при этом загорается сигнальная лампа защиты H2. Нулевой уровень приводит к появлению на выходе D2.3 сигнала единичного уровня положительной полярности, который подается в управляющий орган СИФУ и осуществляет сдвиг управляющих импульсов на тиристорах в положение, соответствующее максимальному углу регулирования $\alpha_{\text{макс}}$. Этим обеспечивается прекращение протекания тока через преобразователь. Отметим, что простое снятие импульсов с тиристоров, если преобразователь находится в режиме инвертирования, может привести к аварийному режиму прорыва инвертора. Для приведения триггера в исходное состояние необходимо снять и вновь подать питание на преобразователь.

Защита двигателя от длительной перегрузки током, превышающим номинальное значение, выполнена на операционном усилителе А6, включенном по схеме интегратора, и пороговом элементе D2.1, R80, имеющем порог срабатывания около +8 В. В исходном состоянии, при токе двигателя меньше номинального, выходное напряжение усилителя А6 имеет уровень насыщения отрицательной полярности за счет подачи на инвертирующий вход усилителя положительного смещения от потенциометра R72. Напряжение +15 В подается на потенциометр путем коммутации на входном клеммнике преобразователя, что позволяет при необходимости изменять во внешней цепи установку начала вступления в действие защиты. При достижении током двигателя значения больше номинального, напряжение на выходе А6 начинает линейно изменяться в сторону положительной полярности со скоростью, прямо пропорциональной перегрузке по току и обратно пропорциональной постоянной интегрирования. При достижении выходным напряжением усилителя А6 уровня срабатывания порогового элемента (+8 В) происходит переключение RS-триггера, сопровождающееся, как и в случае максимально-токовой защиты, загоранием сигнальной лампы H2 и переводом угла регулирования в $\alpha_{\text{макс}}$.

Постоянная интегрирования определяется исходя из допустимого времени протекания Δt через двигатель максимального тока I_1 режима токоограничения, в соответствии с переходной характеристикой интегрирующего звена

$$\Delta U_{\text{вых}} = \Delta U_{\text{вх}} \frac{\Delta t}{T_{\text{и}}}$$

где постоянная интегрирования $T_{\text{и}}$ C23-R73. Выходное напряжение усилителя А6 до момента срабатывания защиты изменяется от -12 В до +8 В, поэтому $\Delta U_{\text{вых}} = 20$ В. Величина $\Delta U_{\text{вх}} = K_{дт}(I_1 - I_{\text{н}})$. Отсюда постоянная интегрирования определится как

$$C23 \cdot R73 = \frac{K_{дт}(I_1 - I_{\text{н}})}{20 \text{ В}} \cdot \Delta t.$$

Напряжение на движке потенциометра R72 определяет начало вступления защиты в действие. Для того чтобы защита вступала в действие только после