



# ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

## УЗЕЛ ДИСКА

Ю. ЩЕРБАК

Принципиальные схемы устройств привода диска и стабилизации частоты его вращения приведены соответственно на рис. 1 и 2. Первое из них состоит из двух ВЧ генераторов (V2, V3), четырех амплитудных детекторов (V4, V6; V7, V8; V10, V12; V14, V16) и трех составных эмиттерных повторителей (V9V11, V13V15, V17V18), нагруженных на обмотки электромагнитов L4—L6, второе — из формирователя прямоугольных импульсов (V1), частотного дискриминатора (V2) и усилителя постоянного тока (операционный усилитель А1). Сигнал с выхода генератора на транзисторе V3 (рис. 1) поступает на три емкостных делителя, каждый из которых состоит из конденсатора постоянной емкости (C10, C14, C18) и изменяющейся емкости датчика частоты вращения диска (C11, C15, C19). При вращении диска коэффициенты передачи делителей изменяются с частотой следования его выступов, и на выходах амплитудных детекторов (V7, V8; V10, V12; V14, V16) появляются переменные напряжения. Так как в процессе работы коэффициент передачи делителей уменьшается не до нуля, на выходах детекторов присутствует довольно значительная постоянная составляющая. С целью повышения КПД привода часть ее компенсируется отрицательным напряжением смещения, поступающим через диод V5 на цепь R4C17, включенную последовательно с детекторами. Напряжение смещения изменяется одновременно с выходным напряжением генератора, которое пропорционально напряжению его питания. Переменные составляющие протекторных сигналов усиливаются составными эмиттерными повторителями

(V9V11, V13V15, V17V18) и подаются на обмотки электромагнитов привода диска L4—L6 (форма сигналов в обмот-

на операционном усилителе А1 (рис. 2). Для работы этого узла необходимо напряжение, изменяющееся с частотой следования выступов диска, но постоянное по амплитуде. Такое напряжение формируется генератором, выполненным на транзисторе V2 (рис. 1) и ем-

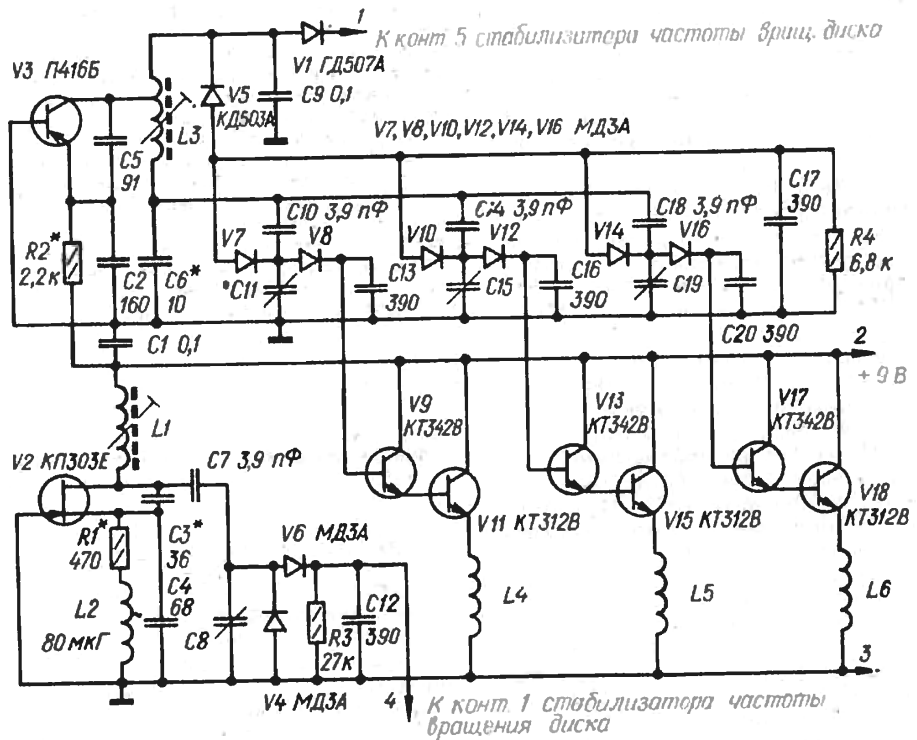


Рис. 1. Принципиальная схема устройства привода диска

ках показана на рис. 1 в первой части статьи).

Напряжение питания генератора на транзисторе V3 поступает с выхода усилителя постоянного тока, выполненного

костным датчиком C8. Сигнал с выхода делителя напряжения, образованного этим датчиком и конденсатором C7, детектируется диодами V4, V6 и поступает на вход формирователя импульсов, соб-

ранного на транзисторе  $V1$  (рис. 2). В момент, когда напряжение на его коллекторе уменьшается, транзистор  $V2$  открывается и конденсатор  $C3$  разряжается через его участок эмиттер — коллектор. В паузах между импульсами этот конденсатор заряжается через резистор  $R7$  от источника стабильного на-

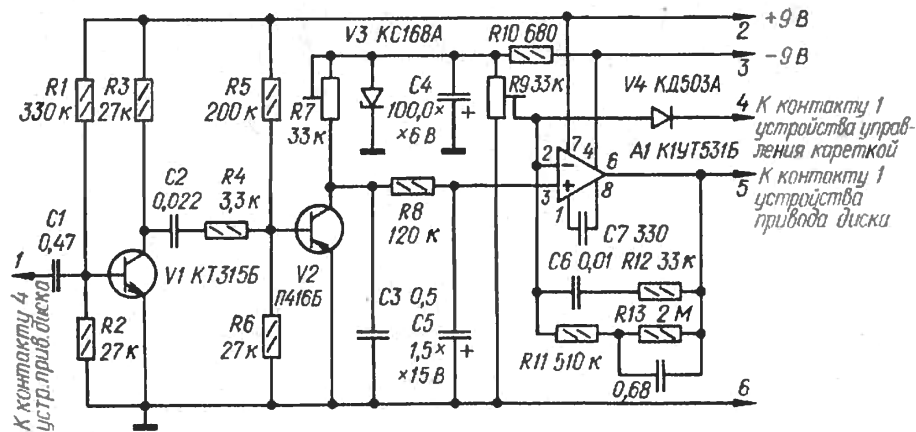


Рис. 2. Принципиальная схема стабилизатора частоты вращения диска

пряжения на стабилитроне  $V3$ . При неподвижном или медленно вращающемся диске импульсы на входе электронного ключа соответственно отсутствуют или следуют редко, поэтому конденсатор  $C3$  заряжается почти до напряжения стабилизации стабилитрона  $V3$ . Из-за этого напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя  $A1$  оказывается более отрицательным, чем на инвертирующем, и его выходное напряжение отрицательно и близко к напряжению питания. Иначе говоря, на генератор, собранный на транзисторе  $V3$  (рис. 1), в этом случае подается максимальное напряжение питания, поэтому амплитуда напряжения на обмотках электромагнитов  $L4-L6$  наибольшая.

С увеличением частоты вращения диска конденсатор  $C3$  разряжается чаще, и отрицательное напряжение на неинвертирующем входе операционного усилителя  $A1$  уменьшается. Однако его выходное напряжение по-прежнему остается близким к напряжению питания, так как коэффициент усиления этого каскада выбран большим. Выходное напряжение начинает снижаться только тогда, когда частота вращения диска становится близкой к номинальной. По мере уменьшения напряжения на выходе операционного усилителя

мощность сигналов в обмотках электромагнитов падает, и система регулирования переходит в установившийся режим, в котором тормозящий момент, создаваемый подшипниками вращения диска и иглой звукоснимателя, компенсируется вращающим моментом электромагнитов.

ца 1 со 180 выступами и изготовленной из листового алюминиевого сплава шайбы 2. Диск закреплен винтами 4 на валике 3, который установлен во втулке 7 на шариковых подшипниках 5 и 6. На панели проигрывателя 9 втулка закреплена винтами 8.

Рядом с диском (см. 2 и 3-ю с. вкладки в «Радио», 1980, № 6) на панели проигрывателя установлена плата 2 (рис. 5) с тремя электромагнитами и четырьмя емкостными датчиками частоты вращения диска. Каждый электромагнит состоит из Ш-образного сплошного стального магнитопровода 3 и надетого на его средний выступ каркаса 6 с обмоткой, каждый из датчиков — из нескольких пластин 4, припаянных к изолированным друг от друга фольгированным площадкам платы 2. Обмотки электромагнитов выполнены проводом ПЭВ-2 0,07 (до заполнения каркасов). Сопротивление обмоток постоянному току — 80...100 Ом.

Электромагниты и датчики частоты вращения диска устанавливают в такой последовательности. Первым к фольге платы 2 припаивают магнитопровод среднего электромагнита (со снятой обмоткой). Для этого между диском и полюсами магнитопровода вставляют полоску бумаги толщиной 0,2 мм, совмещают полюсы магнитопровода с выступами диска и, прижав их друг к другу, припаивают магнитопровод к фольге (флюс — ЛТИ-120). Повернув диск на  $40^\circ$  (треть шага выступов) против часовой стрелки, точно также закрепляют правый (по рис. 5) магнитопровод, а затем, повернув диск из этого положения на  $1^\circ 20'$  по часовой стрелке, — левый.

Пластинки емкостных датчиков частоты вращения также припаивают на расстоянии 0,2 мм от выступов диска. Положение диска для каждого из датчиков устанавливают таким, чтобы его выступы были смещены на  $30^\circ$  по часовой стрелке относительно полюсов того электромагнита, которым он будет управлять. В этом случае при удалении выступов диска от полюсов того или другого электромагнита напряжение на его обмотке будет минимальным (емкость датчика максимальна). После поворота на  $1^\circ$  картина изменится на обратную: выступы диска будут приближаться к полюсам электромагнита и напряжение на нем станет максимальным (емкость соответствующего датчика минимальна). Положение пластин четвертого датчика, формирующего сигнал для частотного дискриминатора, произвольное.

Катушки  $L1$  и  $L3$  (по 30 витков провода ПЭВ-2 0,14) высокочастотных генераторов наматывают в один слой виток к витку на каркасах диаметром 5 мм с подстроечными сердечниками из карбонильного железа (подстроечники от броневых сердечников СБ-12а). Отвод у катушки  $L3$  делают от

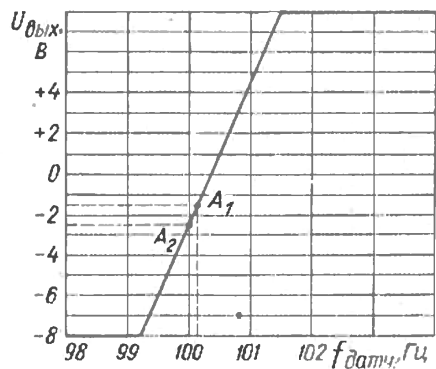


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения стабилизатора от частоты вращения диска

На графике зависимости выходного напряжения стабилизатора от частоты следования импульсов датчика (рис. 3) отмечены точки, соответствующие поднятой ( $A_1$ ) и опущенной на пластинку ( $A_2$ ) игле звукоснимателя. Нетрудно видеть, что уменьшение частоты вращения диска при опускании иглы составляет всего около 0,2%.

**Конструкция и детали.** Устройство узла диска показано на рис. 4. С целью уменьшения массы диск выполнен составным. Он состоит из стального коль-

