

## Описание работы

Вертолет Ми-2, отечественной разработки, составляет основу парка вертолетов предназначенных для обучения летного состава основам управления вертолетом, как в гражданских, так и военных летных училищах. Данный вертолет в прямом смысле слова «открывает» двери в небо для многих молодых людей. Помимо обучения Ми-2 имеет много других профессий, он трудится и на полях, в правоохранительных органах, участвует в спортивных состязаниях. К сожалению, морально устаревшее оборудование уже не позволяет ему соперничать с другими легкими вертолетами, однако его карьера не завершена. В 2011 году Ми-2 получил новое сердце – двигатель АИ-450М и вместе с ним новую систему регистрации полетной информации – регистратор МБР-ГА, однако в связи с требованиями предъявляемыми к винтокрылым аппаратам гражданской авиации, необходимо было обеспечить запись переговоров каждого летчика без нажатия кнопок «РАДИО» и «СПУ», т.е. вне аппаратуры внутренней и внешней связи. Выполнить эту задачу путем использования штатных средств нового регистратора не получилось, применение же дополнительной аппаратуры сторонних разработчиков повлекло бы расходы порядка 400 тыс. руб. на оборудование одной машины. Поэтому были спроектированы транзисторные усилители, которые позволили держать микрофоны штатных гарнитур членов экипажа в так называемом «горячем» (т.е. постоянно включенными) режиме. Разработанный усилитель построен на 5-ти транзисторах, широко распространённых в авиационной промышленности отечественного производства, типа 2Т630А и 2Т819В-2, имеет три каскада (входной, промежуточный и выходной), коммутационное устройство и источник вторичного питания (см. рисунок 1).

Источник вторичного, для понижения входного напряжения и его стабилизации на уровне 20В, а также для защиты бортовой электросети от короткого замыкания в усилителе и обеспечении питания микрофонов стабилизированным напряжением 6В. Источник собран на транзисторе VT7, резисторах R28, R29 предохранителе F1 и конденсаторе C4, цепь питания микрофонов построена по принципу делителя напряжения на резисторах R2 и R3, резистор R1 токоограничивающий и предназначен для защиты микрофонов от повышенного напряжения.

Входной каскад предназначен для согласования напряжений по каналам СПУ (самолетное переговорное устройство) и микрофона, усиления тока сигналов в данных каналах и их суммирования т.к. требуется записывать не только

речь экипажа, но и звуковую информацию из СПУ и построен на двух эмиттерных повторителях,. Эмиттерные повторители собраны:

- в канале СПУ на транзисторе VT3, резисторах R11, R12, R15 и блокирующем конденсаторе C1;

- в канале микрофона на транзисторе VT4, резисторах R13, R14, R16 и блокирующем конденсаторе C2.

Для понижения входного напряжения в канале СПУ установлен делитель напряжения на резисторах R9 и R10 (понижение происходит с 70В до 0,3В). Резисторы R17 и R19 предназначены для регулирования баланса громкости между звуком каналов и их суммирования.

Промежуточный каскад построен на транзисторе VT5, резисторах R20, ..., R24, конденсаторах C3 и C6 по принципу транзисторного усилителя напряжения с общим коллектором, коэффициент усиления  $k=40$ , т.е. повышение напряжения с 0,2В до 8В.

Выходной каскад построен по принципу эмиттерного повторителя и предназначен для согласования выхода усилителя с нагрузкой (входом аппаратуры регистрации) и построен на транзисторе VT6, резисторах R25, R26, R27 и конденсаторе C7

Коммутационное устройство предназначено для отключения усилителя и переключение канала регистратора на аппаратуру СПУ вертолета, при нажатии членом экипажа кнопки «СПУ», «РАДИО» или циркулярного вызова, устройство построено на реле K1, диодах VD1, ..., VD4.

Конструктивно усилитель каждого члена экипажа представляет собой моноблок с размещенным на торцевой стенке соединителем (см. рисунок 2), радиоэлементы размещены на двух печатных платах (см. рисунок 4)

В настоящее время усилители в составе вертолета Ми-2 проходят государственные испытания.

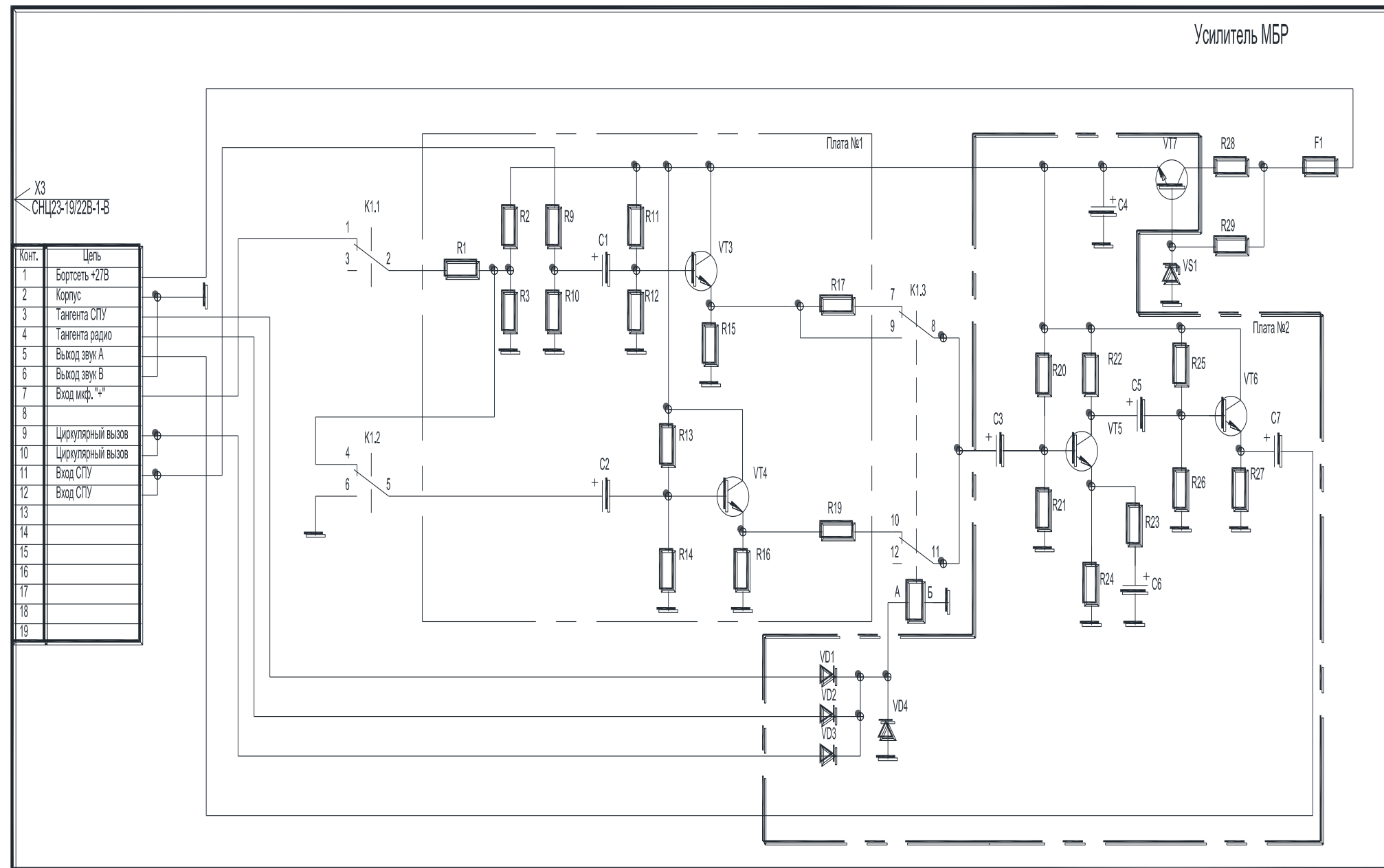


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная

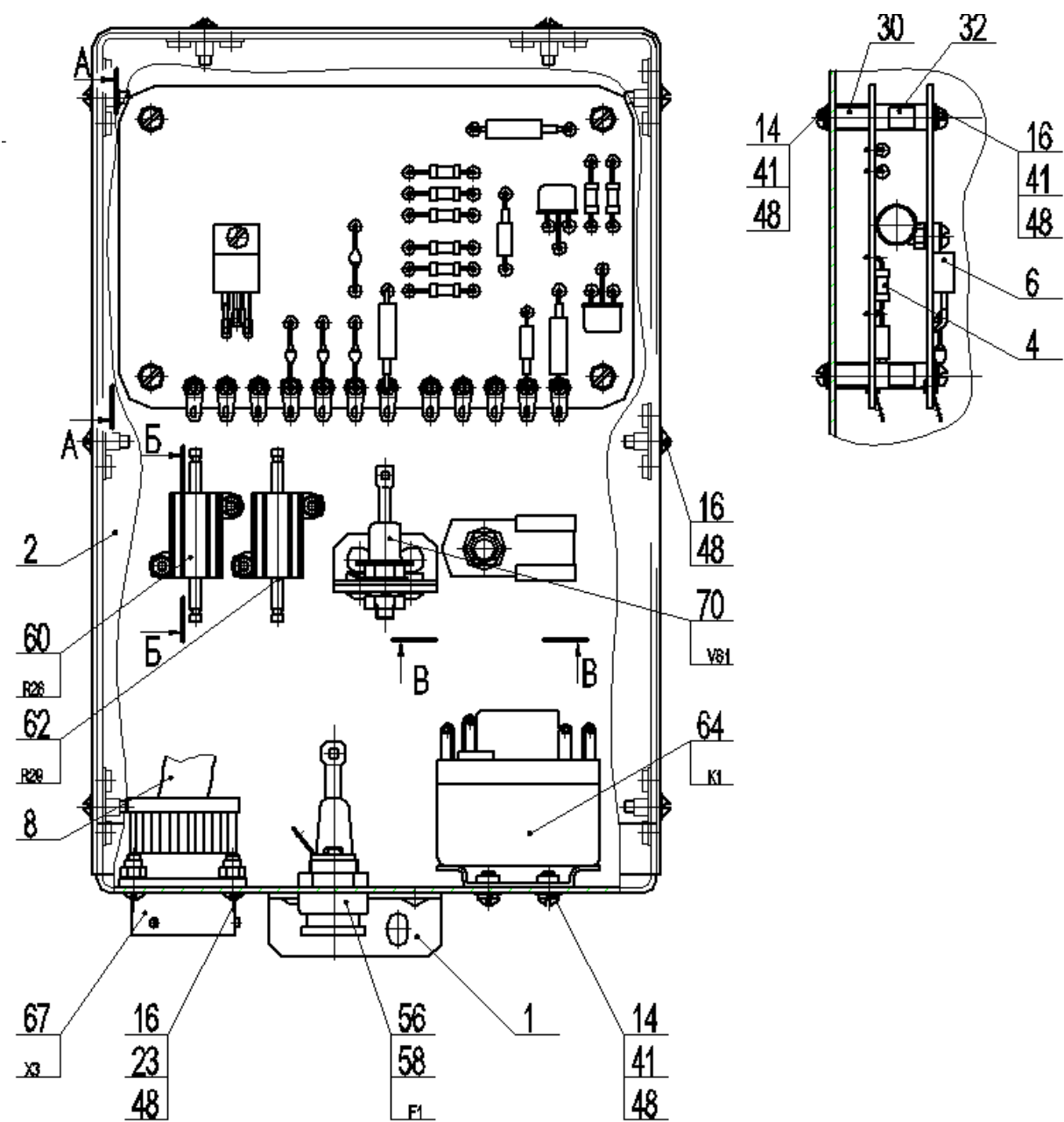


Рисунок 2 – Компоновка усилителя

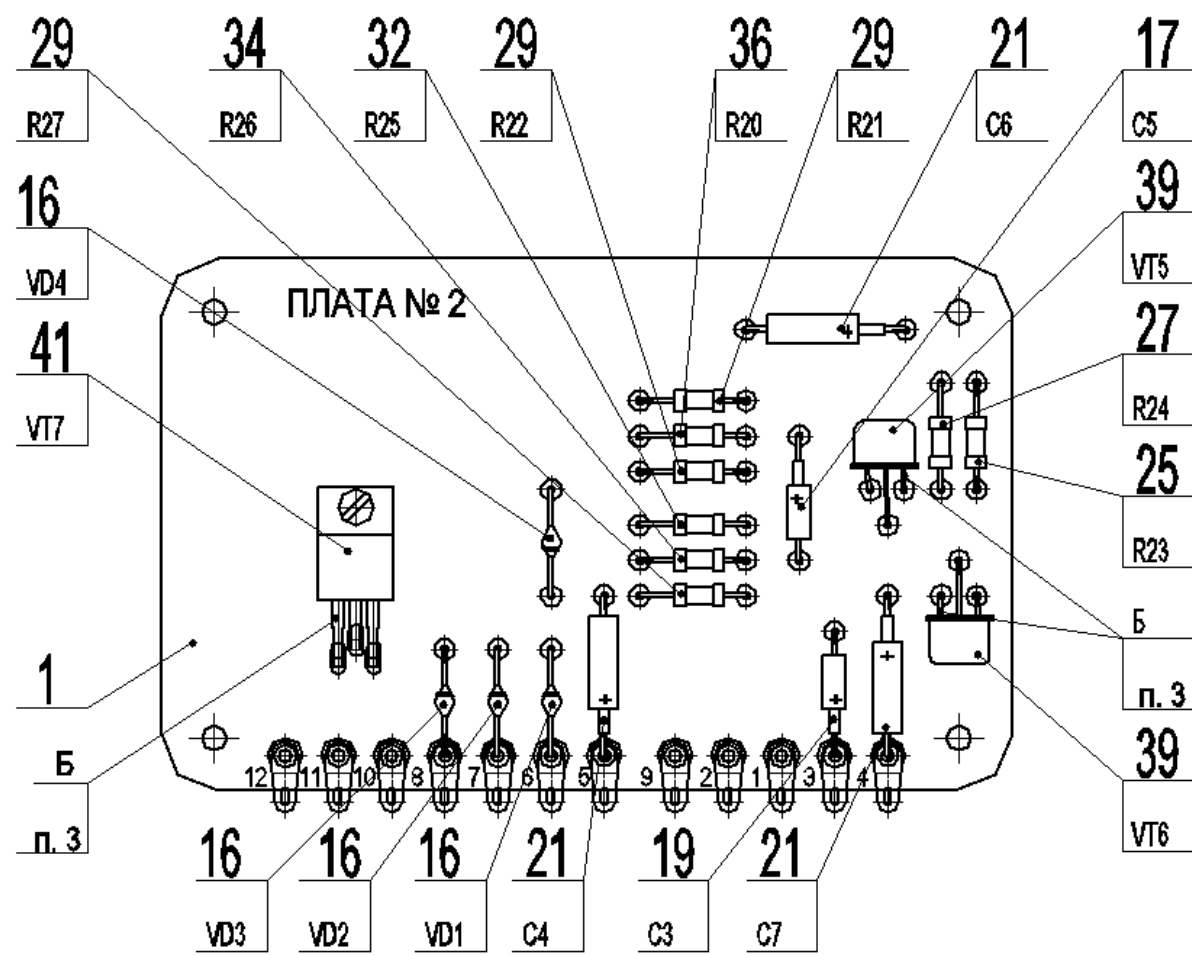
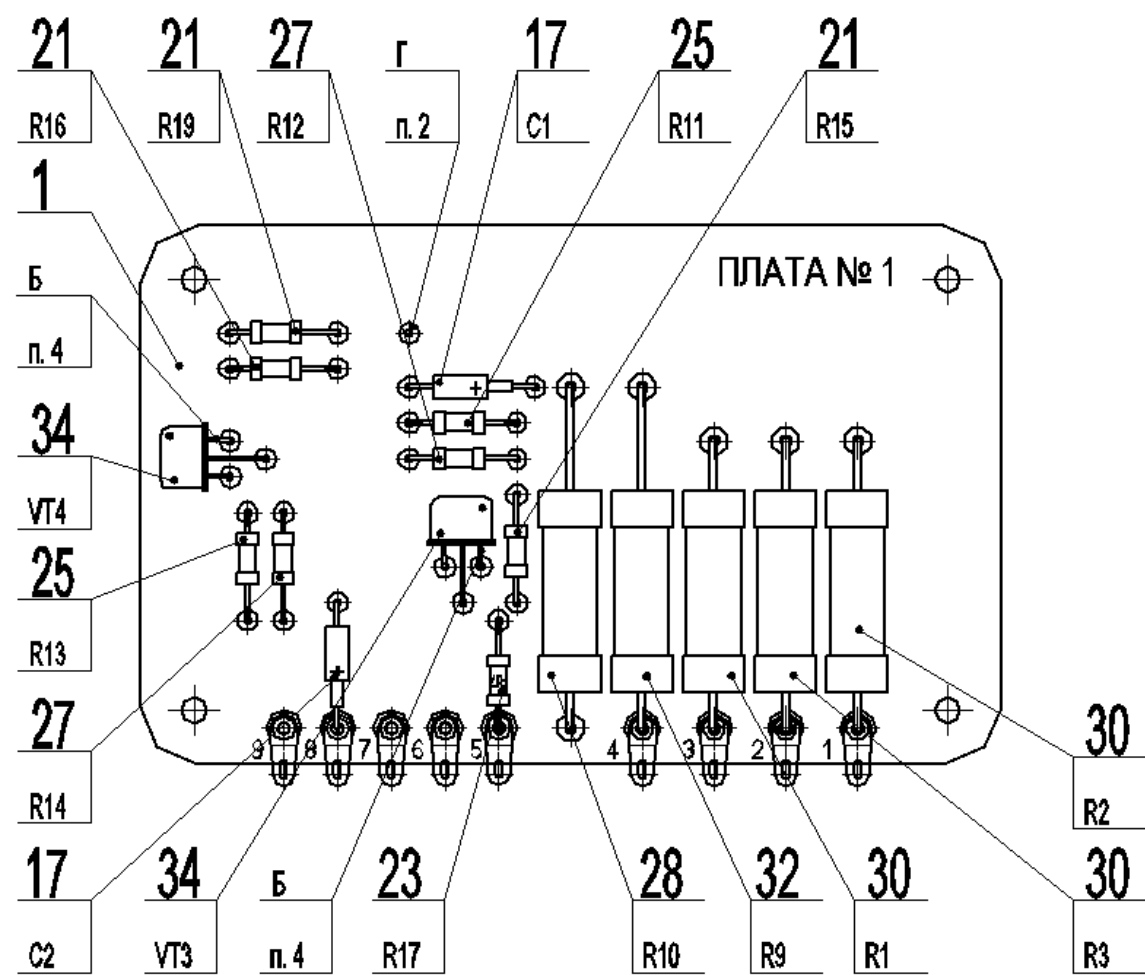


Рисунок 3 – Платы усилителя