

которые не имеют (нейтральная почва и феррит). Для того чтобы канал DISC отклонил некоторые нежелезные цели, которые демонстрируют другой фазовый сдвиг, чем монеты, например, импульс выборки должен быть перемещен вправо, подальше от пика полученной формы сигнала. Если вы помажете язычком от банки в нескольких дюймах перед катушкой, а затем отрегулируете регулятор DISC по часовой стрелке, пока язычок от банки не будет отклонен, вы найдете точку выборки, в которой эффект фазового сдвига доминирует над изменением амплитуды. Происходит то, что импульс выборки измеряет большую часть отрицательной части полученного сигнала, поскольку он смещен влево.

По общему признанию, это одна из самых сложных для понимания частей технологии детектора, и изучение патента США Гиффорда (4,486,713) может прояснить это. Но будьте готовы, что вы можете оказаться еще более запутанными, чем раньше. Однако давайте не будем беспокоиться об этом на данный момент. Просто помните, что поворот ручки DISC по часовой стрелке приведет к все большему отклонению цветных (хороших) целей. Самое главное, ваш девиз должен быть «слишком большая дискриминация плоха». Используйте только тот минимум, который вам нужен для данных условий. Один последний комментарий — обратите внимание, что конденсаторы емкостью 1 мкФ, используемые в дифференцирующих цепях, являются полиэфирными. Это было преднамеренной частью конструкции, а значения резисторов были рассчитаны так, чтобы можно было использовать относительно низкое значение емкости. Во многих коммерческих конструкциях используются конденсаторы емкостью 4 мкФ в неинвертирующем дифференцирующем каскаде, что требует использования неполярных электролитов, хотя некоторые любители заменили их двумя электролитами, включенными вплотную друг к другу. Использование электролитов в цепях фильтров — действительно плохая идея, поскольку они могут вносить большой объем нежелательных шумов. Схема печатной платы рассчитана на параллельное использование двух полиэфирных конденсаторов емкостью 470 нФ, поскольку эквивалентный конденсатор емкостью 1 мкФ физически больше и его сложнее получить.

Схема автоматической проверки батареи.

До сих пор мы использовали в этой конструкции всего 5 операционных усилителей. CA3240 — это микросхема с двумя операционными усилителями, что означает, что у нас есть один запасной операционный усилитель. 4066 — это корпус с четырьмя переключателями, что оставляет нам 2 запасных аналоговых переключателя. Простую схему автоматической проверки батареи можно

реализовать с использованием запасного операционного усилителя и одного из аналоговых переключателей, как показано на рисунке 17.

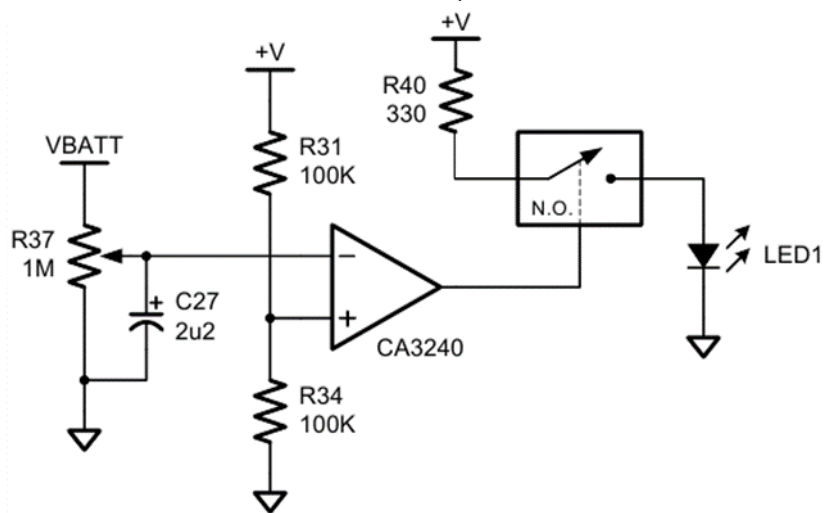


Рис. 17: Схема автоматической проверки аккумулятора.

Когда детектор включен, инвертирующий вход операционного усилителя постепенно заряжается до уровня напряжения, определяемого предварительной настройкой Batt Adj. В то же время неинвертирующий вход быстро устанавливается на уровне 2,5 В, как определено сетью резисторов делителя потенциала через источник питания +5 В. Во время того, как конденсатор заряжается через аккумуляторную батарею (+12 В), выход операционного усилителя включает аналоговый переключатель, заставляя светодиод загораться. Предварительную настройку Batt Adj следует отрегулировать, заменив аккумуляторную батарею источником питания +10,5 В и установив напряжение на инвертирующем входе операционного усилителя на +2,5 В. Вероятно, самый простой способ добиться этого — использовать лабораторный источник питания. Предполагая, что напряжение питания батареи выше +10,5 В, светодиод будет гореть чуть меньше одной секунды. Эта проверка выполняется не только при включении, так как схема постоянно отслеживает состояние напряжения батареи во время использования, и если оно загорается, батареи необходимо заменить.

Батарейный блок.

Завершенная конструкция потребляет только 64 мА и никогда не превышает 70 мА. В этом случае было решено просто использовать щелочные батареи и отказаться от перезаряжаемых элементов, таких как NiCd или NiMH. Также считалось, что герметичная свинцово-кислотная батарея 12 В сделает детектор слишком тяжелым для использования в течение длительного времени. Конечно, нет никаких технических причин, по которым нельзя использовать перезаряжаемые элементы. Но если вы планируете использовать NiCd или NiMH, то вам нужно будет использовать 10 элементов, чтобы достичь необходимого уровня 12 В.

Завершенный прототип.

Процедура настройки для схемы автоматической проверки батареи уже была упомянута, и теперь мы рассмотрим оставшиеся «заводские» настройки, которые необходимо выполнить, прежде чем мы проверим детектор в полевых условиях.

Процедура начальной настройки.

Для выполнения этих измерений и настроек вам понадобится 2-канальный осциллограф.

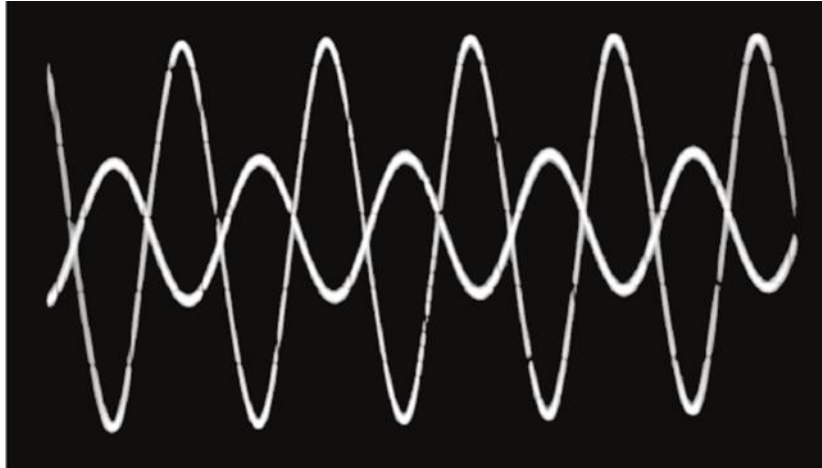


Рис. 18: Сигнал RX (меньшая амплитуда) по сравнению с выходом TX.

1. Проверьте смещение принимаемого (RX) сигнала на выходе предварительного усилителя по сравнению с передаваемым (TX) сигналом, которое составляет примерно 200 градусов. См. рис. 18. Если сигнал RX кажется инвертированным, то, вероятно, вы перепутали соединения катушки RX.
2. Амплитуда RX на выходе предварительного усилителя должна быть между 250 мВ и 300 мВ, что соответствует примерно 12 мВ–15 мВ на входе катушки. Это значение может варьироваться от катушки к катушке.
3. Контролируйте сигнал RX на выходе предусилителя (с каналом 1) и импульс выборки DISC (с каналом 2). Отрегулируйте предустановку DISC OFFSET, пока импульс выборки DISC не будет расположен над положительной секцией формы сигнала RX. Убедитесь, что потенциометр DISC на передней панели установлен полностью против часовой стрелки. Это гарантирует, что железные цели будут исключены, когда потенциометр DISC установлен на минимальную дискриминацию. Это грубая настройка DISC.
4. Затем слегка отрегулируйте предустановку DISC OFFSET, чтобы получить максимальный уровень постоянного тока на выходе затвора выборки DISC.
5. Контролируйте сигнал RX на выходе предусилителя (с каналом 1) и импульс выборки GEB (с каналом 2). Отрегулируйте предустановку GEB OFFSET, пока импульс выборки GEB не будет расположен на положительном нулевом пересечении

формы сигнала RX. Сначала следует установить предустановку GEB в среднее положение. Это грубая настройка GEB.

6. Затем отрегулируйте предустановку GEB, чтобы получить ноль вольт (или как можно ближе) на выходе затвора выборки GEB.

7. Переключитесь в режим «все металлы» и отрегулируйте потенциометр THRESHOLD (на задней панели) до тех пор, пока не услышите слабый звуковой сигнал. Затем переключитесь в режим DISC и отрегулируйте предустановку DBIAS до тех пор, пока звуковой сигнал не начнет уменьшаться по громкости. При переключении между двумя режимами уровень звука должен меняться совсем немного, выше для режима «все металлы» и ниже для DISC. Обязательно выполняйте эти регулировки, когда катушка прикреплена к штанге и наклонена под правильным углом для обычного использования. Это гарантирует, что любые металлические детали, такие как штанга или крепежные болты, не вызовут проблем при использовании детектора.

Тестирование в реальных условиях.

Многие любители на протяжении многих лет проектировали и собирали свои собственные детекторы, но только разочаровывались не слишком впечатляющими характеристиками, когда его доставали для тестирования в реальных условиях. Так как же на самом деле работает этот детектор, или это просто «чудо рабочего стола»?

Первое, что вам необходимо сделать после включения детектора, — это переключиться в режим «Все металлы» и настроить регулятор порогового тона так, чтобы звуковой тон был слышен только в наушниках. На прототипе детектора пороговый тон находился на задней панели блока управления и редко нуждался в настройке, если только его случайно не крутить. Этот детектор был разработан с предустановленным регулятором баланса грунта, что делает его простым в использовании детектором «включил и пошел». Если вы хотите вести поиск в области с минерализованной почвой, то может быть целесообразно установить внешний регулятор GEB на передней панели. В этом случае просто используйте потенциометр 100k и подключите его вместо предустановленного GEB с помощью свободных проводов. Затем переключитесь в режим дискриминации и сначала установите регулятор DISC полностью против часовой стрелки в положение, в котором начинают отклоняться железные цели, затем начните поиск. При первом использовании этого детектора вскоре стало ясно, что его способность обнаруживать объекты из цветных металлов в зоне, заражённой железом, была выдающейся. Район, выбранный для первоначального теста, находился на берегу реки. Этот район посещался много раз за годы, и он в значительной степени изрыт.