

Дополнительные возможности металлоискателей Кощей-5И и Кощей-5ИМ

Внимание: Использование представленной в этом документе информации требует определенной квалификации. Ее степень вы оцениваете самостоятельно и действуете на свой страх и риск. Авторы не несут ответственности в случае повреждения платы металлоискателя, портов персонального компьютера, другого оборудования из-за ошибочных действий. Не лишним также будет напомнить, что при работе следует соблюдать правила электробезопасности.

1. Редактирование профилей в Кощей-5ИМ с помощью автономного сервисного режима

Как указано в инструкции по эксплуатации, металлоискатели Кощей-5ИМ и Кощей-5И имеют по 9 профилей с заранее установленными настройками под рекомендуемые датчики и режимы. Эти заводские настройки позволяют решать типовые поисковые задачи. Однако типовые задачи устраивают не всех, не всегда и не везде ☺. Поэтому мы предусмотрели возможности, которые позволят “гурманам” редактировать эти настройки под свои специфические задачи. При этом предполагается, что такой продвинутый пользователь знаком с основами работы импульсных металлоискателей (например, по нашим статьям) и знает, что и зачем он меняет.

Первый способ редактирования – это автономный сервисный режим в металлоискателе Кощей-5ИМ. Для входа в сервисный режим необходимо войти в пункт основного меню **Контроль батареек** и находясь в нем не менее 8-ми раз нажать кнопку **↓**, а затем вернуться в основное меню. После этих действий в основном меню добавятся еще два пункта: **Настройка профилей** и **Измерение индуктивности**. Измерение индуктивностей будет рассмотрено ниже в соответствующем разделе, сейчас же рассмотрим настройку профилей.

Для редактирования профилей нужно выбрать пункт меню **Настройка профилей** и нажать кнопку **ВВОД**. На экране появится окно выбора профиля (см. рис. 1).

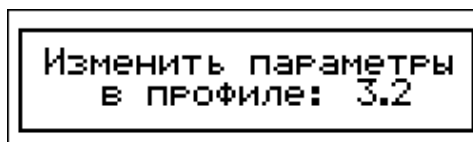


Рис. 1. Окно выбора профиля

С помощью клавиш **←** и **→** можно выбрать нужный профиль в диапазоне 1.1-3.3. Затем необходимо нажать на **ВВОД**.

После этого на экране отобразится меню параметров профиля (см. рис.2). С помощью кнопок **↑** и **↓** можно выбрать нужный параметр, а с помощью кнопок **←** и **→** его можно уменьшить или увеличить.

Частота, Гц	400
Импульс, мкс	150
Задержка, мкс	6
Выборка, мкс	60

Рис. 2. Окно ввода параметров профиля

Параметр **Частота** задает частоту зондирующих импульсов. Она может принимать значения 200, 400 и 800Гц.

Параметр **Импульс** задает длительность импульса “накачки”. Этот параметр может изменяться в диапазоне 10...300мкс.

Параметр **Задержка** задает время задержки между концом импульса “накачки” и началом интегрирования принимаемого сигнала. Этот параметр может принимать значение в диапазоне 5...100мкс

Параметр **Выборка** задает время интегрирования принимаемого сигнала. Этот параметр может принимать значение в диапазоне 10...200мкс.

Для того, чтобы параметры после изменений были сохранены в соответствующем профиле, необходимо нажать на **ВВОД**. Для выхода из режима без записи изменений необходимо нажать на **МЕНЮ**. В обоих случаях прибор перейдет в основное меню после индикации соответствующего сообщения (см. рис. 3).

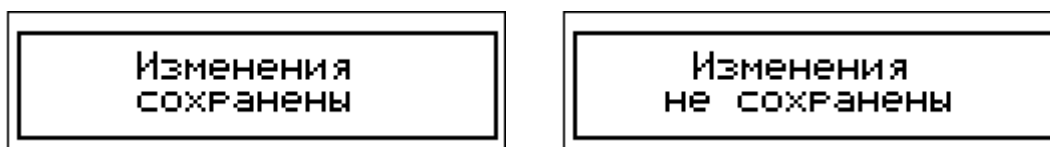


Рис. 3. Информационные сообщения

2. Редактирование профилей и параметров в Кощей-5И и Кощей-5ИМ с помощью персонального компьютера

Кроме “автономного редактирования” профилей и основных параметров существует и второй способ редактирования – с помощью персонального компьютера. Особенно это актуально для металлоискателя Кощей-5И, который имеет упрощенный интерфейс.

Для такого редактирования плату металлоискателя и персональный компьютер нужно соединить специальным кабелем. На плате металлоискателя кабель подключается к разъему X4 (см. рис. 4).

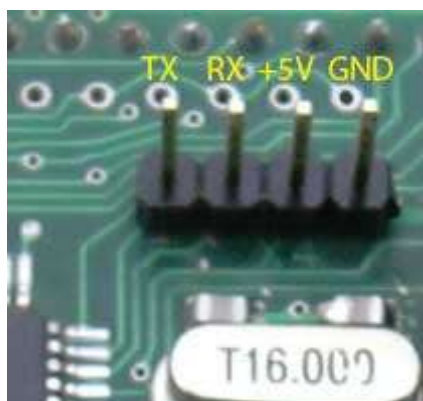


Рис. 4. Разъем для подключения коммуникационного кабеля

Сам кабель представляет собой преобразователь уровней из RS-232TTL в RS-232. Схем таких кабелей существует великое множество как с питанием преобразователя от сигнальных линий СОМ порта, так и с питанием от целевого устройства (см., например, рис. 5). Такой кабель можно полностью изготовить самостоятельно, либо переделать готовый, перепаяв разъем со стороны платы. Также нужный кабель можно изготовить на основе набора Мастер Кит MN9212 (см. <http://www.masterkit.ru/main/set.php?num=633>).

При подключении коммуникационного кабеля к портативным мобильным компьютерам («наладонникам», ноутбукам) – следует учитывать особенность устройства их СОМ-портов, которые имеют ограниченные возможности для питания преобразователя кабеля. В этом случае рекомендуется использовать кабель именно с питанием преобразователя от разъема металлодетектора, как это показано на рис. 5.

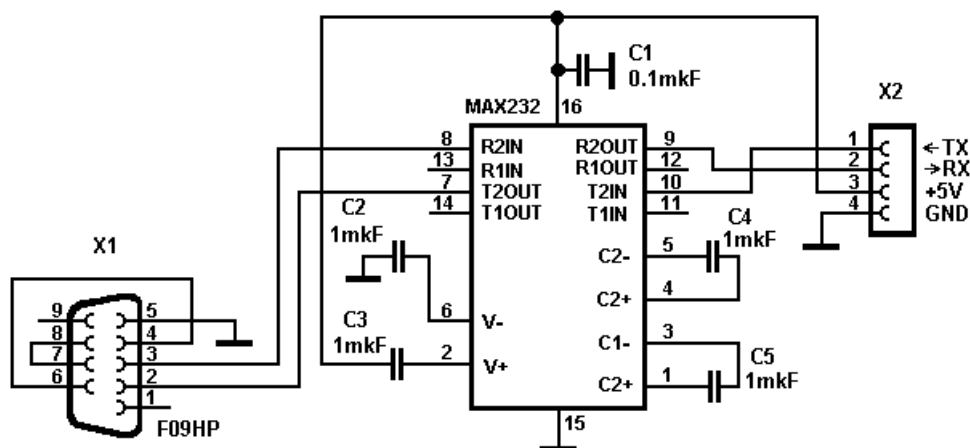


Рис. 5. Схема коммуникационного кабеля

Если на вашем компьютере нет свободного СОМ порта, то в этом случае можно воспользоваться переходником USB-COM. Например, для этих целей подойдет набор Мастер Кит ВМ8050 (см. <http://www.masterkit.ru/main/set.php?num=1059>).

Для сопряжения детекторов с персональным компьютером нужно выполнить следующие действия. Соединить кабелем компьютер и детектор, последний при этом должен быть выключен. Со стороны персонального компьютера кабель подключается к любому свободному СОМ порту.

На компьютере из программного обеспечения нам потребуется терминальная программа. Такие программы существуют практически для всех операционных систем. Рассмотрим на примере операционной системы Windows XP и программы Hyper Terminal, которая поставляется вместе с ней.

Запускаем – ПУСК->Все программы->Стандартные->Связь->Hyper Terminal

При самом первом запуске **Hyper Terminal** будет предложено выбрать страну и код города для телефонного соединения – они могут быть выбраны произвольно. В следующем окне выбираем это место соединения. Затем появится пустое окно **Hyper Terminal** и поверх него – окошко выбора имени нового соединения. В нем вводим название нового соединения (например - K5) и нажимаем ОК .

В следующем окне для параметра **Подключаться через:** устанавливаем номер СОМ порта, к которому подключен наш коммуникационный кабель. Например – **COM1**. Жмем ОК.

В следующем окне вводим параметры **Скорость – 19200, Биты данных – 8, Четность – Нет, Стоповые биты – 1, Управление потоком – Нет**. Жмем ОК.

В следующем окне выбираем опцию **Вид->Шрифт** и устанавливаем моноширинный шрифт, например “Курьер”. Для Параметра **Набор символов** устанавливаем значение **Кириллический**. Параметры **Начертание** и **Размер** выбираем по вкусу. Жмем ОК.

Выбираем опцию **Файл->Свойства->Параметры**. Для параметра **Эмуляция терминала** выбираем **ANSI**. (Для Windows XP можно оставить и **Автовыбор**). Жмем ОК.

Теперь можно включить питание металлодетектора. На экране компьютера должна появиться примерно такая картина (см. рис. 6)

Нажимая указанные клавиши на клавиатуре персонального компьютера, мы можем выбрать соответствующий режим. Жмем клавишу **R**. После этого мы попадаем в режим редактирования основных параметров (см. рис. 7). Этот режим абсолютно идентичен режиму автономного редактирования параметров в металлоискателе Кощей-5ИМ. Однако теперь редактирование всех параметров доступно и для металлоискателя Кощей-5И! Нужный параметр выбираем с помощью клавиш \uparrow и \downarrow . Значение изменяем с помощью клавиш \leftarrow и \rightarrow . Для запоминания параметров в энергонезависимой памяти прибора нужно нажать клавишу **Enter**. На экране появится надпись “Изменения сохранены” и прибор вернется в основное меню. Для возврата в основное меню без сохранения изменений нужно нажать клавишу **Пробел**.

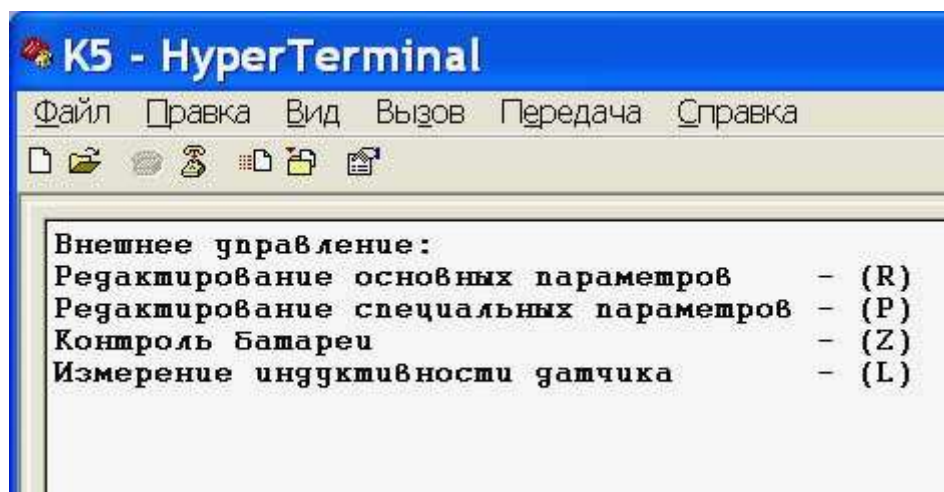


Рис. 6. Окно программы связи. Основное меню

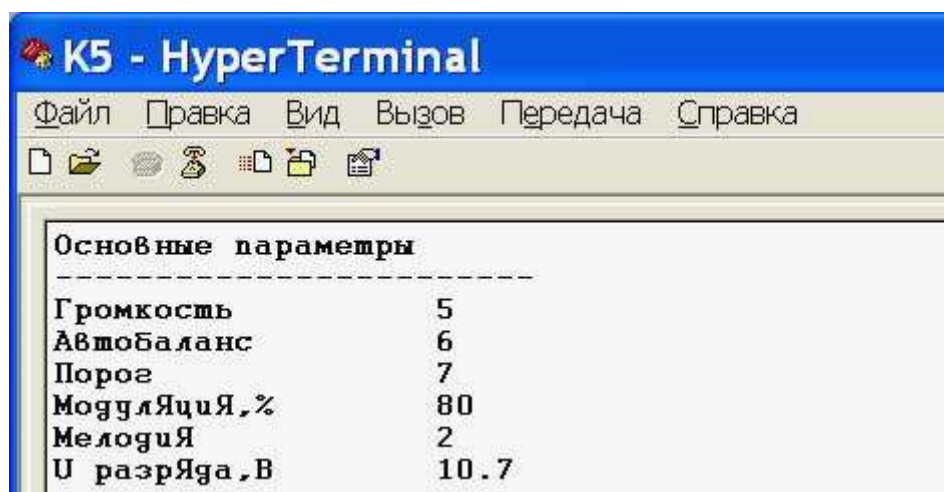


Рис. 7. Окно редактирования основных параметров

Теперь находясь в основном меню, нажимаем клавишу **Z**. После этого на экране будет индизироваться окно контроля энергопотребления (см. рис. 8). Этот режим аналогичен подобному “автономному” режиму в Кошее-5ИМ. Теперь им можно воспользоваться и в Кошее-5И. В данном режиме не предусмотрена возможность изменения параметров, он предназначен только для их отображения. Для возврата в основное меню необходимо нажать клавишу **Пробел**.

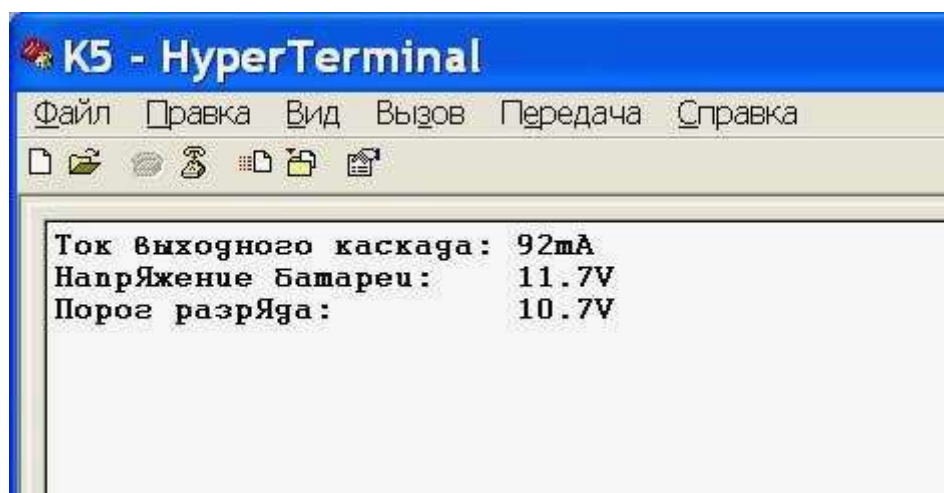


Рис. 8. Окно контроля энергопотребления

Если, находясь в основном меню, нажать клавишу **P**, то мы попадем в меню редактирования параметров в профилях (см. рис. 9). Этот режим аналогичен автономному сервисному режиму для Кошеч-5ИМ, описанный в п. 1. В режиме связи с компьютером этот режим доступен для обоих исполнений.

Для изменения номера редактируемого профиля нужно нажимать клавишу **G**. В этом случае номер профиля будет изменяться циклически. Нажимая эту клавишу нужное число раз, выбираем нужный профиль.

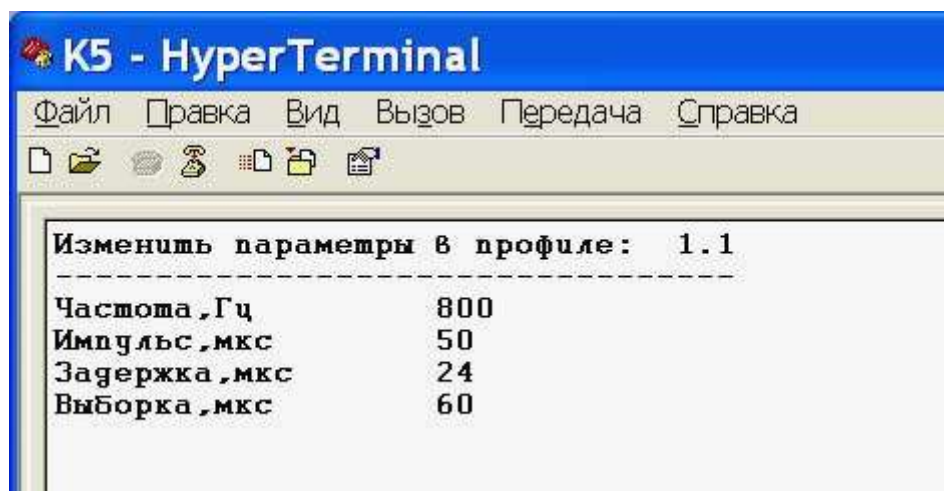


Рис. 9. Окно редактирования параметров в профилях

Для выбора редактируемого параметра нужно использовать клавиши **↑** и **↓**. Значение изменяем с помощью клавиш **←** и **→**. Для запоминания измененных параметров в энергонезависимой памяти прибора нужно нажать клавишу **Enter**. На экране появится надпись **“Изменения сохранены”** и прибор вернется в основное меню. Для возврата в основное меню без сохранения изменений нужно нажать клавишу **Пробел**.

3. Измерение индуктивности

Металлоискатели обеих версий исполнения имеют режим измерения индуктивности датчика – Кошеч-5ИМ в режиме связи с компьютером и автономно, а Кошеч-5И только в режиме связи с компьютером. Точность измерения составляет около 5% в диапазоне 100...1500мкГн.

Для автономного измерения в Кощее-5ИМ необходимо включить сервисный режим (см. п. 1), выбрать соответствующий пункт меню и нажать кнопку **ВВОД** на лицевой панели. Прибор начнет измерение и на экране появится индикатор хода выполнения (см. рис. 10).

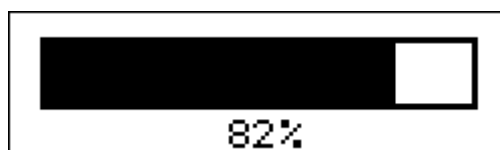


Рис. 10. Индикация процесса измерения индуктивности

Длительность процесса измерения зависит от величины индуктивности и не превышает единиц секунд. По завершению измерений на экране будет показан результат (см. рис. 11). Для возврата в основное меню необходимо нажать кнопку **МЕНЮ**.

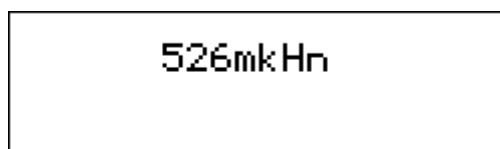


Рис. 11. Индикация результата измерения индуктивности

Если во время измерений датчик не подключен, либо его индуктивность слишком велика, на экране будет условно индицироваться величина 9999mkHn (переполнение “сверху”). Если индуктивность датчика ниже допустимого порога, на экране будет условно индицироваться величина 0mkHn (переполнение “снизу”).

Процесс измерения индуктивности датчика в режиме связи с компьютером аналогичен автономному режиму – для этого нужно, находясь в основном меню (см. п. 2), нажать клавишу **L**. После этого прибор произведет измерение (см. рис. 12 и рис. 13). Для возврата в основное меню необходимо нажать клавишу **Пробел**.

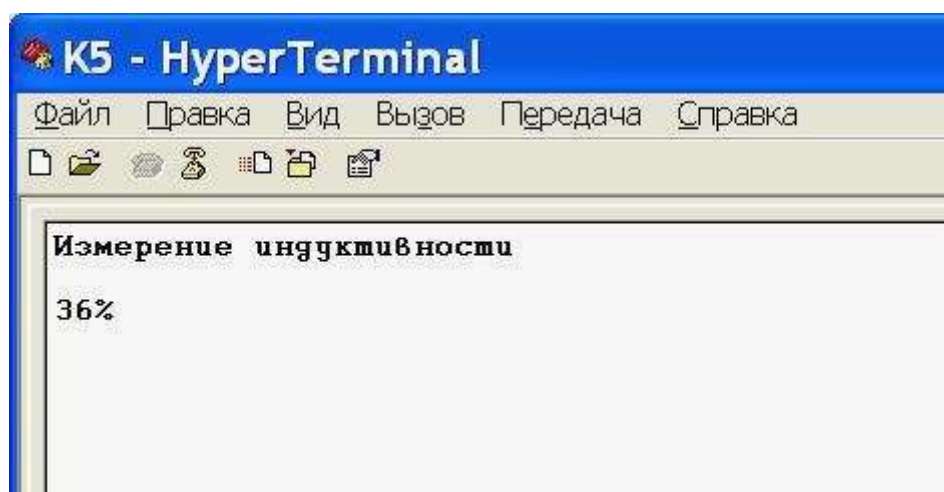


Рис. 12. Индикация процесса измерения индуктивности

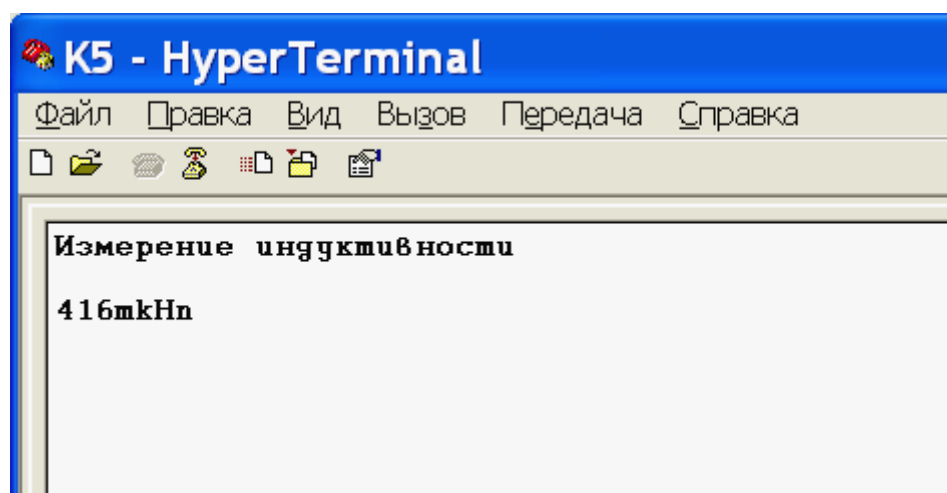


Рис. 13. Индикация результата измерения индуктивности

С помощью металлоискателей Кощей-5И и Кощей-5ИМ можно не только контролировать индуктивность штатных датчиков, но и производить измерения индуктивности других катушек, что может быть полезно в радиолюбительской практике.

Однако при таких измерениях нужно учесть некоторые ограничения - в приборе реализован алгоритм измерений, ориентированный именно на катушки датчиков импульсных металлоискателей. Поэтому при измерениях нужно соблюдать следующие условия:

- индуктивность измеряемой катушки должна находиться в пределах 100-1500мкГн, иначе результат измерения не отображается;
- катушки не должны содержать замкнутых ферромагнитных сердечников из-за их возможного насыщения – при измерении амплитуда импульсов тока через катушку может достигать единиц Ампер и результат измерения будет неверным (сильно занижен);
- источник питания металлоискателя во время измерений должен обеспечивать стабильное напряжение в диапазоне 11-14В и ток не менее 400мА.
- активное сопротивление катушки не должно превышать 1Ом для индуктивностей в диапазоне 100 - 300мкГн, 2Ом – в диапазоне 300 – 1000мкГн и 5Ом в диапазоне 1000-1500мкГн. В противном случае точность измерений будет ниже заявленной;
- конструкция катушки должна выдерживать воздействие импульсов самоиндукции с амплитудой до 500В. **Внимание – во время измерения индуктивности категорически запрещается прикасаться к токоведущим частям катушки индуктивности и выходного каскада металлоискателя!!!**

Также при измерении индуктивности произвольной катушки следует учесть, что металлоискатель сразу после включения (еще до режима измерения) будет воспринимать ее, как один из трех штатных датчиков. Если параметры катушки и настройки соответствующего профиля окажутся сильно рассогласованными (например, индуктивность малая, а длительность импульса накачки в этом профиле установлена большая), то металлоискатель может переходить в режим защиты от перегрузки по току. В этом случае предварительно нужно отредактировать параметры соответствующего профиля. Более подробно о подключении “произвольного” датчика читайте в следующем разделе.

4. Практические рекомендации по подключению самодельных датчиков к Кощей-5И и Кощей-5ИМ

В процессе радиолюбительского творчества у многих любителей часто возникает желание попробовать свои силы в разработке датчиков собственной конструкции (различных форм, размеров, способа намотки и т.д.). Однако большинство известных любительских и коммерческих конструкций импульсных металлоискателей накладывают достаточно жесткие требования на параметры датчиков – индуктивность, сопротивление обмотки, межвитковую емкость. В этом случае любителю приходится кропотливо соблюдать рекомендации авторов разработки, иначе они рискуют получить неработоспособную конструкцию.

В противоположность такому подходу, возможности наших новых металлоискателей Кощей-5И и Кощей-5ИМ позволяют действовать наоборот – теперь любитель имеет возможность оптимально подстроить параметры металлоискателя под имеющийся либо вновь изготовленный датчик. В этом случае, конечно, датчик тоже должен удовлетворять требованиям “правильного” датчика – его индуктивность, сопротивление и межвитковая емкость должны быть в некоторых разумных пределах. Однако теперь степеней свободы гораздо больше. Не исключаем, что в процессе таких экспериментов кому-то удастся сконструировать выдающийся датчик (рекордный по чувствительности, уникальный по диаграмме направленности и т.д.). Для публикации таких результатов мы с удовольствием предоставим “трибуну” на нашем сайте.

В свое время нами было уже предложено несколько оригинальных конструктивных решений по датчикам для наших импульсных металлоискателей более ранних моделей (см. http://www.metdet.ru/PI/PI_instr.zip). Это были т.н. “обычные”, “корзиночные” и “глубинные” датчики. Такие датчики можно успешно применять и с Кощеями пятой серии. А сейчас на примере решения одной необычной, но вполне реальной поисковой задачи рассмотрим порядок согласования прибора и датчика оригинальной конструкции.

Вначале немного предыстории. Недавно к одному из авторов статьи обратился знакомый с необычной просьбой – при укладке кафельной плитки им было утеряно обручальное кольцо. Этот знакомый спохватился на следующий день и был твердо уверен, что его кольцо теперь замуровано где-то внутри стены. Демонтировать несколько квадратных метров дешевой плитки ему горько не хотелось. Поэтому просьба звучала так – нельзя ли с помощью металлоискателя найти “место залегания” и ограничиться демонтажем всего одной-двух плиток. Ему было обещано попробовать...

Для решения такой задачи нужен датчик с узкой диаграммой направленности. Прибор должен уметь работать в статическом режиме в течение длительного времени без подстройки. Чувствительность датчика должна быть достаточной для обнаружения цели на расстоянии до 5см, но не слишком большой, чтобы “не чувствовать металлические предметы по ту сторону стены”. После анализа всех этих условий выбор был остановлен на импульсном металлоискателе со специальным датчиком-зондом.

Датчик был изготовлен из подручного материала – отрезка пластиковой трубы диаметром 16мм и длиной 21см. Поверх трубы было намотано виток к витку два слоя по 225 витков (всего 450 витков) эмалированным проводом диаметром 0.67мм (см. рис. 14).



Рис. 14. Намотка экспериментального датчика

После намотки с помощью сервисного режима (см. п. 3) была измерена индуктивность датчика. Она составила 314мкГн. Такое значение нас устроило.

В целом общие соображения по индуктивности датчика для импульсного металлоискателя такие – с одной стороны датчик должен иметь витков побольше, в этом случае чувствительность возрастает за счет повышения чувствительности при приеме переотраженного сигнала. С другой стороны – с ростом числа витков растет индуктивность и сопротивление обмотки. Эти факторы уменьшают амплитуду тока (и как следствие - напряженность магнитного поля). Также при увеличении числа витков неизбежно растет межвитковая емкость. В этом случае добротность паразитного колебательного контура растет и для устранения квазигармонического затухающего переходного процесса приходится уменьшать величину шунтирующего резистора. Это также приводит к ухудшению общей чувствительности.

Поэтому на практике обычно используют компромиссный диапазон индуктивностей датчика, примерно от 100 до 1500мкГн.

Далее одеваем на датчик и усаживаем термоусадочную трубку, подпаиваем к датчику кабель, закрепляем его термолентой, распаиваем разъем (см. рис. 15).



Рис. 15. Экспериментальный датчик в сборе

На распайке разъема следует остановиться особо. Рассмотрим принцип, по которому металлоискатель опознает подключенный датчик. Для этих целей на разъеме датчика отведено два контакта, к которым подключается резистор (см. рис. 16). Если резистор не подключен (сопротивление равно бесконечности), то прибор опознает его как “первый” датчик и активизирует под него профили 1.1, 1.2 или 1.3. Если сопротивление резистора равно нулю (перемычка), то такой датчик опознается как “второй” и активизируются профили 2.1, 2.2 или 2.3. И, если подключен резистор сопротивлением 30кОм (допустимо 20-43кОм), то такой датчик опознается как “третий”. В этом случае активизируются профили 3.1, 3.2, 3.3. То есть - запаяв в разъем датчика нужный резистор, мы присваиваем ему соответствующий номер. Сейчас в Кощее-5И и Кощее-5ИМ первый номер условно закреплен за печатным датчиком, второй – за “глубинным”. Для всевозможных экспериментальных датчиков выделен третий номер. Поэтому для нашего датчика на разъеме нужно запаять в соответствующем месте резистор сопротивлением 30кОм, мощностью 0.125Вт.

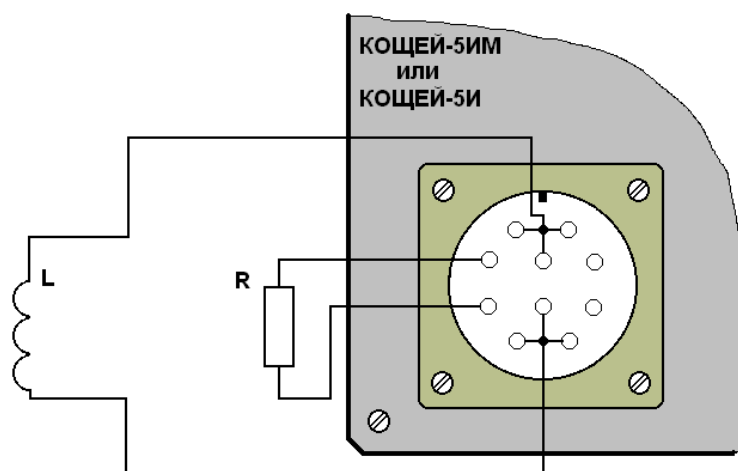


Рис. 16. Схема подключения датчика (вид разъема – со стороны кабеля датчика)

Далее переходим к настройке параметров металлоискателя под наш датчик.

Общие краткие рекомендации по выбору параметров такие:

Чем выше частота зондирующих импульсов, тем лучше отношение/шум, но при этом и выше потребление. При этом отношение сигнал/шум пропорционально корню квадратному из отношения частот, а потребление пропорционально отношению частот.

Чем больше длительность импульса “накачки”, тем больше амплитуда импульса тока в датчике и соответственно больше дальность обнаружения мишеней. Но при этом растет и потребление. Здесь зависимости достаточно сложные, - кроме длительности нужно учитывать напряжение питания, сопротивление и индуктивность обмотки. В целом же можно сказать, что с увеличением длительности импульса, глубина обнаружения растет гораздо медленнее, чем потребление.

*При увеличении параметра **Задержка** снижается чувствительность металлоискателя к грунту. Но вместе с этим снижается и общая чувствительность. Также эта задержка не может быть меньше, чем время переходного процесса в катушке конкретного конструктивного исполнения.*

Увеличение времени интегрирования в целом увеличивает чувствительность прибора. Однако сильно увеличивать ее тоже нет смысла, т.к. сигналы от “интересных” мишеней имеют конечную длительность.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что настройка рабочего режима под какой-нибудь уникальный датчик требует поиска компромиссного набора параметров.

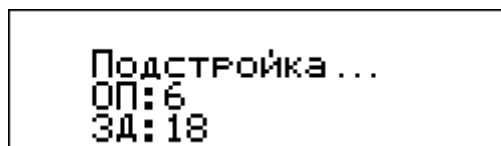
Вначале подключаем датчик к металлоискателю и убеждаемся, что прибор обнаруживает его как “третий” датчик. В Кошее-5И при нажатии на кнопку баланс будет подсвечиваться 2-й светодиод, а в Кошее-5ИМ в поисковом режиме в правом нижнем углу будет индцироваться рабочий профиль с номером 3.2.

К редактированию профиля 3.2 и приступим. Для Кошея-5ИМ делаем это в автономном режиме, как это описано в п. 1. Либо для обеих версий с помощью персонального компьютера, как это описано в п. 2. Для Кошея-5И на время настройки тумблер **РЕЖИМ** необходимо поставить в положение 2.

Первый параметр – это частота повторения импульсов. Здесь решение простое – так как работа предполагается в помещении, где уровень помех повышенный, то выбираем значение 800Гц.

Следующий параметр – длительность импульса накачки. Здесь нам нужно найти компромисс между потреблением и чувствительностью. Т.к. с чувствительностью на данном этапе пока ничего не ясно, то сейчас подбираем некоторое “среднее” потребление выходного каскада в размере около 100мА. Для этого повышаем длительность импульса накачки на несколько микросекунд, нажимаем **ВВОД** для запоминания, а затем в основном меню переходим в режим контроля электропитания и смотрим на ток потребления. Затем, в случае необходимости, повторяем это несколько раз до достижения необходимого результата. В нашем случае получаем длительность 90мкс.

Дальше нам нужно подобрать длительность задержки. В простых импульсных приборах это довольно кропотливая операция, которая требует определенных манипуляций с одновременным наблюдением за осциллограммами. Дело в том, что максимальная чувствительность прибора получается при минимально возможной задержке. Эта минимально возможная задержка зависит от конструктивных особенностей датчика и определяется в основном межвитковой емкостью. В Кошеях пятой серии в подборе этой величины нам поможет уникальная сервисная функция, которая встроена в программу. Сначала устанавливаем величину задержки на минимум (5мкс) и запоминаем. Затем удаляем датчик подальше от металлических предметов, включаем поисковый режим и нажимаем кнопку **Баланс Грунта (БАЛАНС для Кошея-5И)**. У Кошея-5ИМ в сервисном режиме кроме надписи “Подстройка...” будут индцироваться еще и два служебных параметра – ОП (Опорный сигнал в условных единицах) и ЗД (Задержка в микросекундах, см. рис. 17) Также эти два параметра будут индцироваться на экране компьютера в случае компьютерного подключения (см. рис. 18).



Подстройка ...
ОП: 6
ЗД: 18

Рис. 17. Индикация служебных параметров

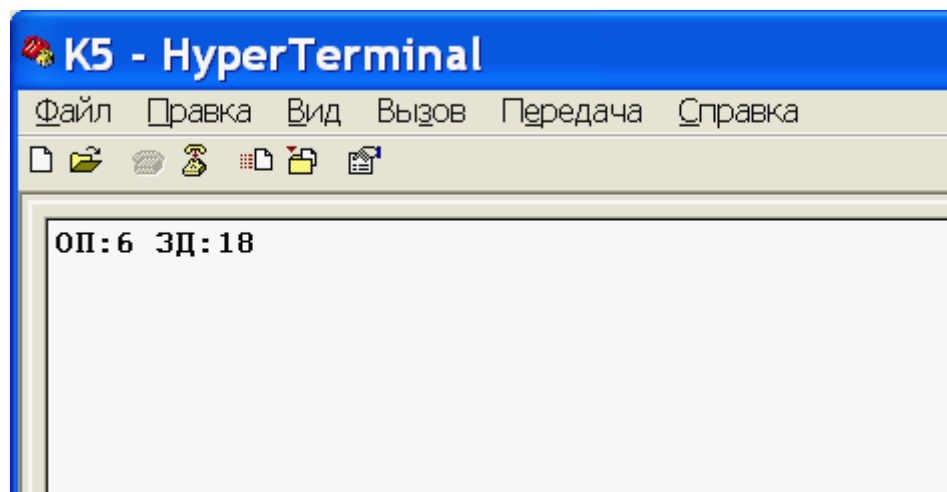


Рис. 18. Индикация служебных параметров

В данный момент нас интересует именно величина задержки, которую автоматически выставил прибор. В нашем случае мы получили значение 18мкс. Для расширения диапазона авторегулировки добавляем к этой величине еще 1-2мкс и прописываем полученное значение (20мкс) в рабочий профиль.

Здесь возникает закономерный вопрос – а зачем записывать эту величину в профиль, если прибор ее все равно быстро подбирает автоматически? Ответ такой – дело в том, что далеко не во всех случаях необходимо устанавливать именно минимальную задержку. Например, в случае настройки глубинного датчика эту величину нужно подбирать во время полевых испытаний по критерию нечувствительности к грунту и мелким металлическим объектам. В этом случае задержка может получиться в 50-100мкс, что намного больше минимальной, конструктивно обусловленной задержки. Поэтому программа устроена так, что в случае необходимости автоматизированная подстройка задержки производится только в сторону увеличения от значения, записанного в профиле.

И последняя величина, которую можно подстроить в профиле – это длительность интегрирования. Без особой нужды изменять ее не нужно. Значение, установленное по умолчанию, подойдет для большинства практических случаев.

Теперь можно перейти к исследованию чувствительности и диаграммы направленности нашего датчика. Включаем прибор, удаляем датчик от металлических объектов и нажимаем кнопку **Баланс Грунта (БАЛАНС)**. С помощью регулировки чувствительности устанавливаем порог на грани ложных срабатываний. И проверяем реакцию на аналог заданной мишени, а также на возможные фоновые объекты – трубу отопления, кирпичную стену, кафельную облицовку. Убеждаемся, что параметры датчика нас более-менее устраивают: предельная дальность обнаружения искомого объекта составляет 6-7см, диаметр зоны обнаружения при глубине залегания объекта в 2см не превышает 3,5см, на кирпичную стену и кафельную облицовку прибор не реагирует, полдюймовую трубу отопления прибор регистрирует на расстоянии в 10-12см(при различных ориентациях датчика), максимальная дальность обнаружения крупногабаритного металлического объекта типа холодильника или батареи отопления – 45см.

Кстати, последняя величина наводит на мысль о том, что такой датчик может оказаться полезным не только для экзотического “подкафельного поиска”, но и для некоторых полевых поисков – например, для поиска в колодцах либо в специально пробуренных шурфах. В этом случае длину кабеля нужно будет увеличить до нескольких метров.

Для сохранения доктрины, которую мы используем для других типов датчиков, можно считать режим, который мы настроили в профиле 3.2 – “Обычным”. Далее, действуя по аналогии, можно настроить профиль 3.1 в качестве “Экономичного”, а профиль 3.3 в качестве “Турбо-режима”. В последнем случае потребление выходного каскада можно попробовать довести вплоть до 350мА, далее сработает защита. Кстати, это лишний повод лично убедиться в том, что повышение тока накачки дает непропорционально малое приращение чувствительности.

И, напоследок – если вы при редактировании случайно поменяли параметры не в том профиле, в каком нужно, либо еще как-то напартачили с настройками, то всегда можно вернуться к заводским настройкам. Для этого нужно нажать кнопку **Баланс Грунта** для Кощея-5ИМ (либо кнопку **Баланс** для Кощея-5И), включить питание прибора и продолжать удерживать кнопку. Прибор будет непрерывно проигрывать стартовую мелодию. Примерно через 40 секунд проигрывание мелодии прекратится, и будут восстановлены заводские настройки во всех профилях.

P.S. А что касается обручального кольца, то оно, к сожалению, не было найдено. Реально удалось обследовать примерно треть всей площади. Там сигналов не было. Остальная часть поверхности оказалась заэкранирована стальной “штукатурной” сеткой, которая была закреплена на стене под плиткой (со слов заказчика). Т.к. стоимость кольца оказалась ниже стоимости работ по демонтажу оставшегося участка, то заказчиком было принято решение оставить все, как есть...

5. Самостоятельная переделка Кощея-5И в Кощей-5ИМ

При разработке металлоискателей Кощей-5И и Кощей-5ИМ особое внимание было уделено решениям в области унификации. В результате оба прибора имеют одинаковые печатные платы и отличаются лишь несколькими деталями, отвечающими за индикацию и управление. Также оба прибора имеют абсолютно одинаковые прошивки контроллеров.

Это создает предпосылки к тому, что любой обладатель Кощея-5И при желании может проапгрейдить свой прибор до аналога Кощея-5ИМ. Для этого необходимо всего лишь подключить ЖКИ и набор кнопок согласно схемы (см. рис. 19), а затем смонтировать все это в подходящем корпусе.

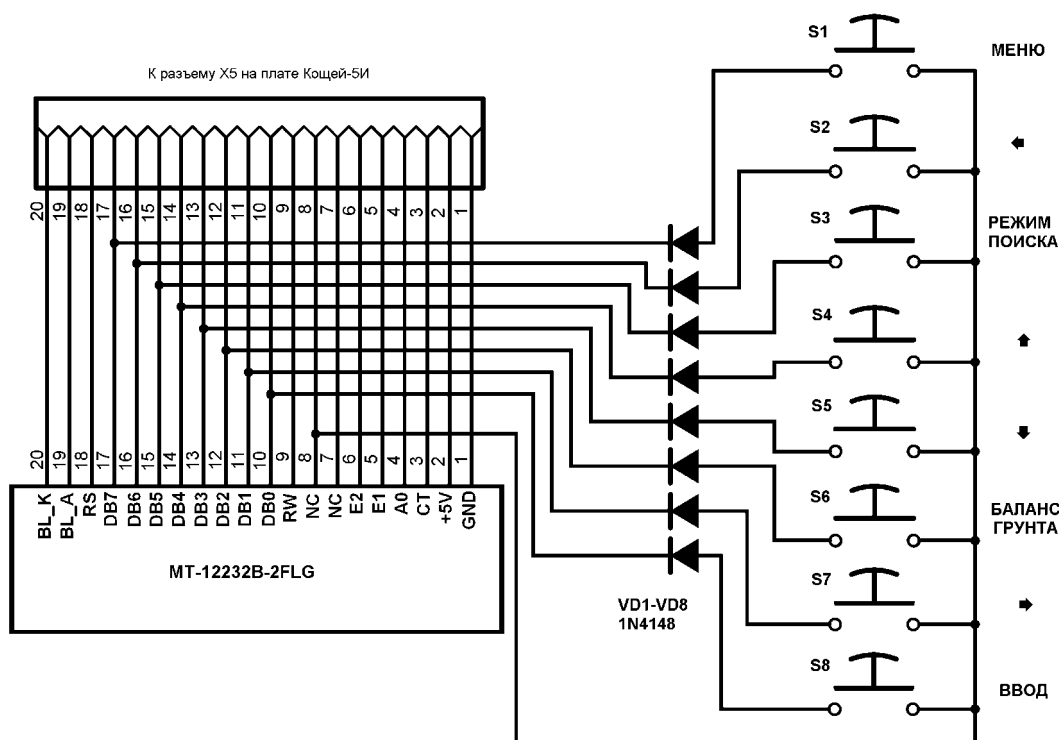


Рис. 19. Схема подключения ЖКИ и клавиатуры

При включении питания программа микроконтроллера автоматически определит наличие ЖКИ и перейдет на индикацию-управление по типу Кощей-5ИМ. При этом собственные органы индикации и управления (VD14...VD19, R52, S10 согласно схемы Кощей-5И) мешать работе не будут. Их демонтаж будет оправдан лишь по конструктивным соображениям, в случае установки платы в новый корпус.