



BM8042

КОЩЕЙ-5И

Универсальный импульсный металлоискатель

[http:// www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)

Поставщик: ООО «Даджет»

Адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д.1, а/я 18

Тел. (495) 234-77-66. E-mail: infomk@masterkit.ru

BM8042 (КОЩЕЙ-5И) – это современный микропроцессорный универсальный импульсный металлоискатель. Прибор предназначен для поиска металлических объектов в грунте, песке, стенах, густой траве и т.д. Использование прибора в комплекте со сменными датчиками разного размера позволяет решать широкий спектр поисковых задач в строительстве, при поиске утерянных вещей и в других специфических сферах человеческой деятельности.



Рис.1 Внешний вид металлоискателя BM8042 в собранном корпусе

2. Основные технические характеристики

Максимальная глубина обнаружения объектов (по воздуху):

С печатным датчиком «**NM8044 датчик**» (диаметр 25 см)

Монета диаметром 25 мм – до 30 см;

Ведро – до 60 см;

Максимальная глубина – до 150 см.

С глубинным петлевым датчиком (1,2x1,2 м)

Ведро – до 140 см;

Стальная бочка 200 л – до 200 см;

Максимальная глубина – до 300 см.

Индикация:

Визуальная светодиодная;

Звуковая многотональная;

Режим поиска статический;

3. Условия эксплуатации

- 3.1. Температура воздуха -10...+50°С.
- 3.2. Атмосферное давление 710...800 мм рт. ст.
- 3.3. Относит. влажность воздуха до 95% при температуре +25°С.

Комплект поставки

Блок BM8042	1 шт.
Корпус (требуется доработки)	1 шт.
Динамик 50 Ом 0,25Вт	1 шт.
Наушники	1 шт.
Разъем наушников с гайкой	1 шт.
Провод монтажный	0,5 м.
Ручка резистора	1 шт.
Саморезы М3х6,5	4 шт.

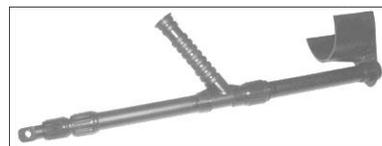
4. Принцип действия

Принцип действия импульсного металлоискателя BM8042 основан на возбуждении в металлическом объекте импульсных вихревых токов и измерении вторичного электромагнитного поля, которое наводит эти токи. С помощью встроенного микропроцессора прибор анализирует этот переизлученный сигнал и производит соответствующую индикацию обнаруженного объекта.

5. Требуемые аксессуары

Для того чтобы превратить это устройство в полноценный металлоискатель, необходимо следующее:

1. купить аккумулятор (подойдет, например, аккумулятор от шуруповерта);
2. самостоятельно изготовить штангу



3. Изготовить поисковую катушку, намотав самостоятельно необходимое число витков провода (см. ниже) или самостоятельно изготовить глубинный датчик по приведенному описанию в Приложении 2 (см. ниже)

Питание Рабочее напряжение питания устройства составляет от 10,6 В до 13,0 В. При низком питании или разряде аккумулятора устройство сигнализирует повторяющимся монотонным звуковым сигналом и миганием красного светодиода. Рекомендуемые источники питания - это кислотный аккумулятор 12 В, емкостью 1.2 А/ч или 10 шт. пальчиковых NiMH аккумуляторов емкостью 1000-2000 мА/ч. Каждый вариант имеет свои достоинства и недостатки. Кислотный аккумулятор гораздо дешевле, однако он весит в два с лишним раза больше, чем набор из металлгидридных аккумуляторов. После того как источник питания выбран, нужно подобрать под него подходящий корпус и смонтировать аккумулятор внутри него. Если выбран набор из пальчиковых аккумуляторов, то рекомендуется спаять их между собой (не перегревая!), а не использовать всевозможные кассеты. Так будет гораздо надежнее. К аккумулятору необходимо подключить шнур питания с сечением проводников не менее 0.5 кв.мм. Шнур необходимо подключать через предохранитель 2 А. Это позволит избежать неприятностей во время полевой эксплуатации прибора. К обратной стороне шнура необходимо подпаять разъем питания, соблюдая полярность, которая указана на задней крышке электронного блока. Также для выбранного аккумулятора нужно будет приобрести или изготовить самостоятельно соответствующее зарядное устройство.

Крепление электронного блока может быть достаточно произвольным. Например, его можно совместить с рукояткой. В этом случае рукоятка должна иметь в верхней части отверстие диаметром 18 мм и глубиной не менее 25 мм, чтобы туда входила втулка электронного блока.

6. Подготовка к работе

Перед использованием прибор необходимо привести в рабочее положение:

- 6.1. Закрепите ручку-держатель на электронном блоке, предварительно просверлив в ручке сквозное отверстие диаметром 6 мм по месту.
- 6.2. Закрепите датчик на штанге с помощью пластикового болта.
- 6.3. Закрепите на штанге электронный блок. Кабель, соединяющий электронный блок и датчик обвить 4-5 раз вокруг штанги. Подключить разъем датчика к электронному блоку и тщательно закрутить накидную гайку на разьеме (рукой).
- 6.4. Закрепите на штанге аккумуляторный отсек;

6.5. Питающий кабель нежно обвить 2-3 раза вокруг штанги и подключить питающий разъем к электронному блоку;

6.6. При необходимости подключите наушники и/или миниатюрный динамик.

7. Подключение

Положительный провод питания подключите на двухштыревой разъем X8 (находится рядом с большими электролитами) согласно маркировке на печатной плате. С обратной стороны платы плюс питания идет на змейку из фольги, затем на танталовый электролит (полоса на нем - это плюс питания). Второй штырь разъема X8 - земля.

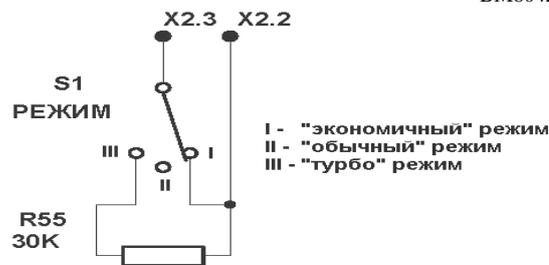
Расположите плату устройства согласно Рис2. Переключатель S1 "РЕЖИМ" подключается к разъему X2, который находится рядом с разъемом X8 (см. Рис.2.). При этом его 1контакт находится ближе к микросхеме на плате, 2контакт - посередине, 3контакт - дальний.

Выбор режима работы.

- Контакты 2,3 X2 разомкнуты - выбран нормальный режим (по умолчанию);
- На контактах 2,3 X2 установлена перемычка - экономичный режим;
- На контактах 2,3 X2 установлен резистор 30 кОм (приобретается отдельно) - турбо-режим (рекомендуется для глубинного датчика).

Для удобства этих переключений можно установить тумблер, имеющий три фиксированных положения (приобретается отдельно).

Обычно устройство эксплуатируется в нормальном режиме (тумблер устанавливается только исходя из потребности расширить количество режимов работы)



Доработайте корпус, просверлив в его панелях отверстия под светодиоды, органы управления и провода питания. Возможный вариант компоновки приведен на следующем рисунке:

9. Работа с прибором

Чтобы включить прибор, необходимо удалить датчик на 30-40см от любых металлических объектов и грунта и включить питание прибора, **соблюдая полярность!** (Переплюсовка в лучшем случае приводит к перегоранию печатного проводника специальной конфигурации и защитного диода на обратной стороне платы; в худшем случае потребуются более серьезный ремонт).

Сразу после включения прибор производит самотестирование. В это время прибор проигрывает мелодию, в такт которой по очереди включаются светодиоды. *Примечание: звук воспроизводится с помощью миниатюрного громкоговорителя или с помощью наушников, которые пользователь приобретает и подключает самостоятельно.*

Дальнейшее управление металлоискателем производится с помощью регулятора порога чувствительности (громкости), кнопки баланса и переключателя режимов индикатора.

Если во время включения прибора нажать и удерживать кнопку **БАЛАНС («RESET»)**, то с помощью регулятора можно регулировать громкость. Мелодия будет проигрываться до тех пор, пока кнопка удерживается. После отпускания кнопки прибор запомнит настроенный уровень громкости в энергонезависимой памяти.

8. Практические рекомендации

Приступая к работе нужно включить прибор и дождаться окончания самотестирования. После успешного прохождения тестов загорится "нулевой" светодиод. Далее с помощью переключателя "Режим" нужно выбрать рабочий режим. При этом следует учесть, что переход от Обычного к Экономичному режиму снижает глубину обнаружения разных мишеней примерно на 10-20% процентов, а переход от Обычного к Турбо-режиму примерно на столько же повышает глубину.

Приступая к поискам нужно опустить датчик к грунту на расстояние 3-5см для печатного датчика и 10-20см для петлевого глубинного. После этого нужно нажать кнопку **БАЛАНС («RESET»)**. В течение некоторого времени (обычно доли секунды, на новом месте не более единицы секунд) прибор произведет подстройку. Во время подстройки прибор индицирует текущий режим с помощью мигающих светодиодов. Принцип индикации следующий – **первые три светодиода** показывают тип подключенного датчика: **0-й** светодиод соответствует печатному датчику, **1-й** – глубинному петлевому датчику, **2-й** – дополнительному датчику. Остальные светодиоды показывают режим поиска: **3-й** диод соответствует Экономичному режиму, **4-й** – Обычному (без переключателя «Режим»), **5-й** – Турбо-режиму. Т.е., например, если во время подстройки мигают 0-й и 4-й светодиоды, то это означает, что к прибору подключен печатный датчик, прибор работает в Обычном режиме.

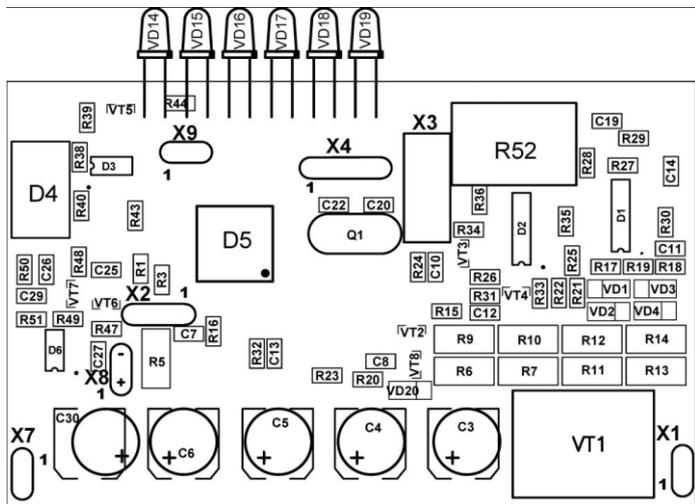
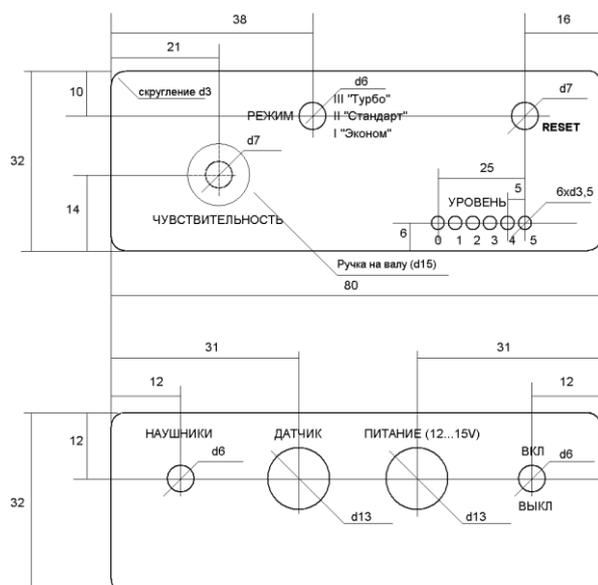


Рис.2. Схема монтажная

Разъем X3 является технологическим и не предназначен для использования.

Поисковый датчик подключите к разъему X1. Наушники или микродинамик (сопротивлением более 80м) подключите к разъему X7. Кнопку «Баланс» («RESET») подключите к разъему X9.

Переключатель «Режим» подключите к разъему X2 согласно следующей схеме:



После окончания балансировки прибор издаст специальный звуковой сигнал и будет готов к поискам. В этом режиме светодиоды индицируют уровень сигнала, переизлученного металлической мишенью. Чем больше мишень и чем ближе она к датчику, тем сильнее этот сигнал, и тем больший номер будет у загоревшегося светодиода. Также вместе с уровнем сигнала будет меняться тональность и громкость звукового сигнала.

Теперь необходимо выставить необходимую чувствительность. Это нужно сделать с помощью регулятора порога чувствительности. Необходимо вращать регулятор до тех пор, пока не исчезнут ложные срабатывания.



Рис. 4. Разъем для подключения коммуникационного кабеля

Теперь можно приступать непосредственно к поискам. Металлоискатель работает в статическом режиме. Поэтому датчик можно перемещать над землей с любой комфортной скоростью. При обнаружении металлического объекта сработает визуальная и звуковая индикация. Медленно перемещая датчик над мишенью с помощью визуальной и звуковой индикации можно определить место на грунте, в котором сигнал максимальный. С высокой долей вероятности можно утверждать, что центр мишени находится в грунте именно в этом месте. Исключения составляют мишени сложной формы. Также свои особенности имеет реакция петлевого глубинного датчика на близкие мишени небольшого размера. Такие объекты прибор "чувствует" только непосредственно рядом с витками петли.

В процессе поиска в случае необходимости следует повторять балансировку (обнуление) тракта кнопкой «Баланс» («RESET»).

Приложение 1.

Редактирование профилей и параметров металлоискателя с помощью персонального компьютера

Для тонкой подстройки параметров и их контроля контроля металлоискатель можно подключить к компьютеру специальным кабелем.

На плате металлоискателя кабель подключается к разъему X4 (см. рис. 4).

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 COM 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 NM9212 (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 COM-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.

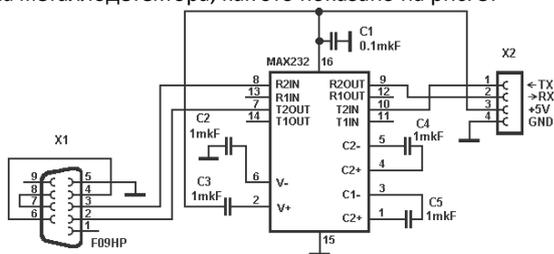


Рис. 5. Схема коммуникационного кабеля

Если на вашем компьютере нет свободного COM порта, то в этом случае можно воспользоваться переходником USB-COM. Например, для этих целей подойдет набор МАСТЕР КИТ BM8050 (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 COM 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 COM 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 **Автовывбор**). 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). Нужный параметр выбираем с помощью клавиш **↑** и **↓**. Значение изменяем с помощью клавиш **←** и **→**. 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**.

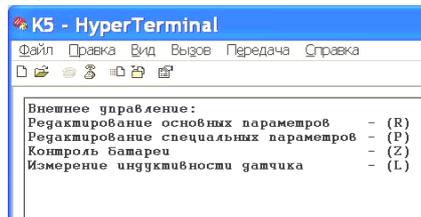


Рис. 6. Окно программы связи. Основное меню

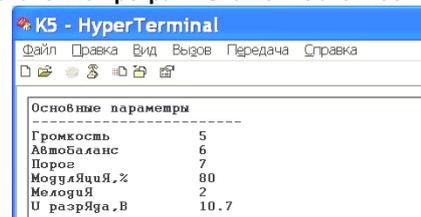


Рис. 7. Окно редактирования основных параметров

Теперь находясь в основном меню, нажимаем клавишу **Z**. После этого на экране будет индцироваться окно контроля энергопотребления (см. рис. 8). В данном режиме не предусмотрена возможность изменения параметров, он предназначен только для их отображения. Для возврата в основное меню необходимо нажать клавишу **Пробел**.

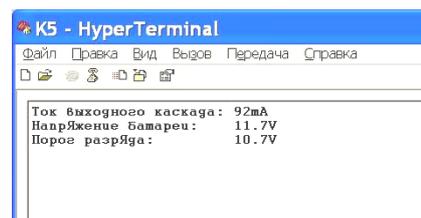


Рис. 8. Окно контроля энергопотребления

Если, находясь в основном меню, нажать клавишу **P**, то мы попадем в меню редактирования параметров в профилях (см. рис. 9)..

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.

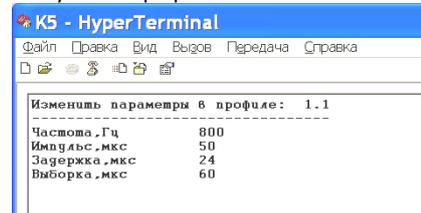


Рис. 9. Окно редактирования параметров в профилях

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**.

Приложение 2. Изготовление поисковых датчиков

1. Самостоятельное изготовление универсальной поисковой катушки

Для начала потребуется оправка диаметром 170-182 мм. Достаточно простую оправку можно изготовить из обрезка доски или толстой фанеры. На доске чертится окружность нужного диаметра и по её контуру на равном расстоянии забивается 20-40 штук небольших гвоздей. На гвозди желательно предварительно надеть кусочки ПВХ трубки, чтобы случайно не повредить изоляцию провода при намотке. Далее на полученную оправку наматываем катушку. Для металлоискателя BM8042 потребуется намотать 32 витка эмалированного провода диаметром 0,5-0,8 мм. После намотки витки нужно скрепить в нескольких местах с помощью ниток, затем отогнуть гвозди вовнутрь и снять катушку (рис.10).



Рис. 10 Распайка Рис.11. Катушка. Рис.12 Корпус Рис. 13. Кабельная часть разъем (вид со стороны электронного блока)

Внимание: пропитывать катушки для импульсных металлоискателей различными лаками или эпоксидной смолой не рекомендуется. Эти материалы обладают высокой диэлектрической проницаемостью, поэтому попадание пропитывающего материала в межвитковое пространство приведет к существенному увеличению межвитковой емкости, что, в свою очередь, приведет к ухудшению параметров металлоискателя.

Распайка кабеля

Далее следует распаять кабель. Рекомендуется использовать сдвоенный провод (например, сетевой) длиной около 1м. Концы провода припаиваются к катушке, а с другого конца - к разъему электронного блока согласно рис.13. (Полярность распайки значения не имеет). Электрически катушка датчика подключается двумя проводами напрямую к разъему X1 на печатной плате без соблюдения полярности. При этом физически в соединительном разъеме можно использовать любые два контакта.

3. Самостоятельное изготовление глубинного датчика 1,2 x 1,2 м

Для самостоятельного изготовления потребуются минимальные навыки в слесарном деле и электротехнике, а также набор простых материалов из ближайшего строительного магазина. Ниже предлагается один из вариантов самостоятельного изготовления конструкции глубинного датчика. Оптимальным глубинным датчиком является датчик размером примерно 1,2x1,2м. Такой датчик, с одной стороны, уже достаточно большой для достижения больших глубин. С другой стороны – такой датчик еще достаточно мал, его конструктивно можно крепить на штанге, и при поисках его может обслуживать один человек.

В качестве несущих конструкций датчика используются детали от пластикового водопровода. Для этого лучше всего подойдет разновидность труб “под склейку” (см. рис.14)

Отличительная особенность таких труб по сравнению с пластиковыми трубами “под сварку” – это существенно

большая жесткость и меньшая масса. Для изготовления датчика нам потребуется четыре куска ½` трубы длиной по 81см. Также нам потребуются тройник и заглушка (см. рис.15). Приступим к изготовлению крестовины. Вначале сверлим в тройнике и заглушке отверстия и соединяем их винтом и гайкой М5 (см. рис.16). Далее нам потребуется изготовить кронштейн для крепления штанги. Чертеж одного из возможных вариантов изображен на рис.17. Материал – текстолит.



Рис. 14. Рис. 15. Рис. 16

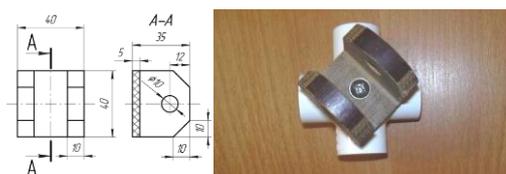


Рис. 17. Рис.18.

Теперь соединяем кронштейн с пластиковой крестовиной с помощью винта и гайки М5 (см. рис.18) Для этого нам предварительно придется просверлить в обеих деталях соответствующие отверстия. При соединении деталей нужно отследить, чтобы “углы” кронштейна располагались строго над отверстиями для труб в крестовине, как это показано на рис.18.

Далее нам необходимо усилить полученную деталь путем ее заливки эпоксидной смолой. Для этого защищаем отверстия для труб с помощью пластилина и помещаем деталь в подходящую пластиковую посудину (из-под сметаны, йогурта и т.д., см. рис.19).



Рис. 19. Рис. 20. Рис.21

Далее заливаем форму эпоксидной смолой с добавлением красителя до уровня чуть ниже “полки” на кронштейне и ожидаем 12 часов пока смола полимеризуется. После окончательного застывания смолы отливку извлекаем и обрабатываем с помощью напильника и наждачной бумаги (см. рис.20). Пластилин аккуратно удаляем из отверстий.

Далее переходим к изготовлению “спиц”. Для этого на каждом куске трубы подравниваем торец с одной стороны так, чтобы труба легко, но плотно вставлялась в крестовину. С другой стороны на каждом куске трубы с помощью круглого напильника делаем углубление глубиной примерно 8мм (см. рис. 21).



Рис. 22. Рис. 23. Рис. 24

Далее приступаем к изготовлению петлевого датчика. Для этого нам потребуется около 60 метров многожильного электротехнического провода с площадью сечения проводника 0,75 кв.мм. Вставляем “спицы” в крестовину, закрепляем за одну из них конец провода с помощью изоленды и наматываем 11 витков (см. рис. 22). После этого, не снимая катушку с каркаса, обматываем ее изолендой в два слоя. “Спицы” также можно обмотать изолендой, либо поместить их в термоусадочную трубку. Оставшиеся концы провода свиваем вместе и укорачиваем до длины 1,5м. Подпаиваем разъем

согласно рис. 13. Не забываем запаять на разъеме перемычку, чтобы прибор правильно определял датчик как глубинный.

Теперь датчик готов к работе. Справочные параметры обмотки датчика составляют: омическое сопротивление – не более 1.5 Ом, индуктивность – 565 мкГн. На рис. 23 и рис. 24 изображен датчик в собранном виде. Подключаем датчик к металлоискателю BM8042 - КОЩЕЙ-5И и убеждаемся, что прибор его распознает правильно – активируются профили 2.x, которые закреплены за глубинными датчиками. В каких-либо дополнительных настройках прибор не нуждается (эти профили уже настроены под подобный датчик). По результатам полевых испытаний (рис. 24) наши ожидания вполне оправдались. В качестве штанги использовалась стандартная двухсекционная телескопическая штанга промышленного изготовления с цанговым сочленением. Аналогичная штанга может быть изготовлена из телескопического удилица. Использовано стандартное крепление электронного блока на рукоятке и аккумуляторный отсек на конце штанги в качестве противовеса датчика (рис.24). По глубине были получены следующие данные (при использовании профиля 2.2): каска – 1,4-1,5 м, саперная лопатка – 1,1 -1,2м, автомобиль – более 3 м.

Для того чтобы BM8042 обнаружил подключение глубинного датчика, необходимо впаять на плате устройства

сопротивление, номиналом 30 кОм, между контактами 1 и 2 разъема X2 (два первых контакта со стороны процессора).

Испытания проводились по воздуху, но, учитывая свойства импульсных металлоискателей, можно прогнозировать, что и в грунте показания будут отличаться не сильно.

Все блоки протестированы специалистами отдела «МАСТЕР КИТ».

ПРЕТЕНЗИИ ПО КАЧЕСТВУ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ, ЕСЛИ:

1. Записанная на микроконтроллер программа не соответствует оригинальной прошивке “МАСТЕР КИТ”.
2. Неработоспособность устройства вызвана самостоятельным изменением схемы.
3. Неработоспособность устройства вызвана неправильной подводкой проводов к контактам.
4. Превышено напряжение питания.

Возникающие проблемы можно обсудить на конференции, которая находится на сайте:
<http://www.masterkit.ru> .

Вопросы можно задать по электронному адресу e-mail:
infomk@masterkit.ru.