

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
Общество с ограниченной ответственностью «ВИТА»  
ООО «ВИТА»

***МЕТАЛЛОИСКАТЕЛЬ***  
***КОНВЕЙЕРНЫЙ***  
**МК-1М**

Руководство по эксплуатации  
РЭ 000.204.000

2011 г.

## Содержание

Стр.

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические характеристики	3
4. Комплект поставки	5
5. Устройство изделия	5
6. Маркирование и пломбирование	7
7. Указание мер безопасности	7
8. Общие указания по монтажу	7
9. Работа изделия	8
10. Характерные неисправности и методы их устранения	13
11. Техническое обслуживание	14
12. Правила хранения	15
13. Транспортирование	15

Рис. 1. Габаритные и установочные размеры электронного блока.

Рис. 2. Габаритные и установочные размеры датчика.

Рис. 3. Временные диаграммы последовательности импульсов.

Рис. 4. Схема соединений МК.

Рис. 5. Схема соединений. Электронный блок.

Рис. 6. Схема соединений. Приемная панель.

Рис. 6.1. Схема соединений. Излучающая панель.

Рис. 7. Кабели соединительные № 1 и № 2. Схема электрическая.

Рис. 8. Принципиальная схема приемопередатчика.

Рис. 9. Плата обработки сигнала. Схема электрическая.

Рис. 9.1. Расположение элементов на плате обработки сигнала.

Рис. 10. Эскиз примерного монтажа МК.

Рис. 11. Образец укладки в бухту излишнего кабеля.

## 1. ВВЕДЕНИЕ.

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации металлоискателя конвейерного МК-1М предназначены для изучения изделия, его характеристик и правил эксплуатации с целью правильного обращения с ним при эксплуатации и ремонте.

1.2. В настоящем описании приняты следующие сокращения и обозначения:

- МК - металлоискатель конвейерный;
- УВХ - устройство выборки - хранения;
- МС- микросхема;
- MCU - микроконтроллер;
- MODE - режим;
- UP - верх;
- DOWN - низ;
- SAVE - сохранить.
- ПОС - плата обработки сигнала.

1.3. ООО «ВИТА» постоянно занимается улучшением характеристик выпускаемых изделий, поэтому могут иметь место незначительные изменения, не отражённые в этом руководстве.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ.

Металлоискатель конвейерный МК-1М предназначен для обнаружения металлических предметов в потоке немаetalлических материалов при транспортировании их на немаetalлических конвейерных лентах.

МК позволяет обнаруживать металлические предметы из марганцовистой стали, черных и цветных металлов.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

3.1 Режим работы - непрерывный.

3.2. Скорость движения ленты конвейера 0,2 - 5,0 м/с.

3.3. Питание - однофазная сеть переменного напряжения величиной от 170 В до 260 В, 50 Гц.

3.4. Потребляемая мощность, не более - 30 Вт.

3.5. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -40° С до +50° С;
- относительная влажность до 95 %, без конденсации влаги;
- окружающий воздух не содержит токсичных и агрессивных газов.

3.6. Степень защиты корпусов электронного блока и датчика - IP65.

3.7. Размер электронного блока - 300х400х150 мм (рис. 1).

3.8. Масса электронного блока, не более - 9 кг.

3.9. Габаритные и установочные размеры датчика определяются шириной ленты конвейера (рис. 2).

3.10. Масса одной панели, не более - 20 кг.

3.11. Длина кабеля между электронным блоком и датчиком - до 35 м (возможно увеличение длины кабеля - до 50 м).

3.12. Отсутствие ложных срабатываний при проведении электросварочных работ на расстоянии, не ближе – 5 м.

3.13. Вид исполнительного сигнала - две пары сухих переключающих контактов реле К1, рассчитанных на номинальный ток до 10 А (максимальный ток до 20 А), при максимальном переменном напряжении - 250 В и при максимальном постоянном напряжении - 24 В. Контакты реле используются для подключения цепей управления и сигнализации.

3.14. Имеется два независимых счётчика срабатываний металлоискателя: один счётчик фиксирует общее количество срабатываний с нарастающим итогом, другой – имеет возможность обнуления

показаний и предназначен для подсчёта количества срабатываний за какой – либо промежуток времени до следующего обнуления.

### 3.15. Чувствительность к металлу.

3.15.1. Для датчика, состоящего из 2-х панелей, одна из которых располагается под лентой конвейера, а вторая - над транспортируемым лентой материалом, характерно примерное постоянство чувствительности к металлу в любой точке рабочей области датчика, т.е. между панелями. В то же время чувствительность к металлу зависит от расстояния между панелями и для металла в виде шара приведена в таблице 1.

Таблица 1

Чувствительность к металлу для 2-х панельного датчика

Расстояние между панелями датчика, мм	Минимальный диаметр металлического шара, обнаруживаемый металлоискателем при максимальном усилении, мм	
	Магнитный шар.	Немагнитный шар.
200	15	20
400	25	33
600	35	47
800	50	67
1000	75	100

3.15.2. У датчика, состоящего из одной панели, чувствительность к металлу закономерно уменьшается с увеличением расстояния от датчика до металла (табл. 2).

Таблица 2

Чувствительность к металлу для одно панельного датчика

Расстояние между образцом металла и датчиком, мм	Минимальный диаметр металлического шара, обнаруживаемый металлоискателем при максимальном усилении, мм			
	Магнитный шар.		Немагнитный шар.	
	Максимальная чувствительность (селектор № 6 или №7)	Максимальная помехозащищённость (селектор № 3 или №4)	Максимальная чувствительность (селектор № 6 или №7)	Максимальная помехозащищённость (селектор № 3 или №4)
0	8	20	10	26
50	11	20	14	26
100	15	22	20	29
150	20	25	27	34
200	25	35	33	47
300	45	55	60	73
400	65	80	87	97
500	100	125	130	166

**Примечание:** Значения диаметров металлических шаров, приведённые в таблицах 1 и 2, являются усреднёнными, поскольку различные образцы металла обладают разными электромагнитными свойствами, которые определяют величину сигнала от металла.

## 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

4.1. Комплект поставки металлоискателя приведен в таблице 3.

Таблица 3

Комплект поставки		
Наименование	Количество	Примечание
1. Блок электронный	1	
2. Панель приемно-передающая	1 (2)	(Для датчиков из двух панелей)
3. Кабель № 1, соединяющий электронный блок и датчик	1	
4. Разъем X1	1	
5. Паспорт	1	
6. Руководство по эксплуатации	1	Допускается поставить одно руководство при отправке в один адрес нескольких МК
7. Кабель № 2, соединяющий панель № 1 и панель № 2	1	Для датчика, состоящего из двух панелей.
8. Кабель № 3 (синхронизация)	1	По дополнительной заявке

## 5. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ.

## 5.1. Принцип действия.

5.1.1. В основу работы металлоискателя заложен принцип обнаружения металлических объектов, основанный на возбуждении токов в металле импульсным магнитным полем излучающей катушки и регистрации поля этих токов после окончания возбуждающего импульса.

5.1.2. Датчик металлоискателя МК выполнен в виде одной или двух панелей. Излучающая катушка создает импульсное магнитное поле, которое возбуждает в проводящих предметах наведенные токи (токи Фуко). Приемные катушки принимают сигнал от этих наведенных токов, вызванных возбуждающим импульсом. Характер переходных процессов в объекте определяется как его электромагнитными свойствами, так и его геометрическими размерами и формой. Для материала с большими потерями, например, магнетит, переходной процесс быстро затухает, в то время как, для хорошо проводящих объектов (металл), длительность переходного процесса значительна и сигнал может приниматься при больших временных задержках по отношению ко времени окончания возбуждающего импульса. Выбирая время задержки измерительного импульса, осуществляющего выборку напряжения сигнала во время переходного процесса, можно в значительной степени ослабить сигналы от объектов с большим затуханием по сравнению с хорошо проводящими объектами.

5.1.3. Для повышения помехозащищенности, в приемном тракте используются две выборки входного сигнала: измерительная и компенсационная. Сигналы этих выборок (в виде напряжения) запоминаются на конденсаторах схемы УВХ и затем вычитаются.

5.1.4. Для формирования управляющих импульсных сигналов, применена схема с использованием микроконтроллера. Группа импульсов состоит из зондирующего, измерительного и компенсационного стробов (рис.3). Предусмотрено переключение схемы, как на формирование регулярной импульсной последовательности с постоянной длительностью паузы между группами импульсов, так и со случайной длительностью паузы между группами импульсов. Режим со случайной длительностью паузы между группами импульсов является основным (рабочим), поскольку он позволяет устранить влияние помех с регулярным периодом, коррелирующим с периодом следования импульсов регулярной последовательности.

Регулярную последовательность импульсов следует устанавливать во время наладки, поиска неисправностей и ремонта, так как в этом случае удобнее производить наблюдение импульсов и измерение их временных интервалов с помощью приборов, например, осциллографом.

## 5.2. Описание электрической схемы.

5.2.1. Схемы соединений приведены на рис. 4-7.

5.2.2. Электрическая схема платы приемопередатчика изображена на рис. 8.

В датчике, состоящем из двух панелей, плата расположена в приемной панели около разъемов.

В однопанельном датчике плата расположена в приемопередающей панели рядом с разъемом.

5.2.3. Плата обработки сигналов (рис. 9, рис.9.1) содержит следующие элементы и функциональные узлы схемы:

- источники питания +5В, +40В, ±12В с микросхемами стабилизации напряжения DA7, DA10, DA8, DA9, с предохранителями UF3, UF4, UF1, UF2, с защитными стабилитронами на выходе источников питания VD15, VD19, VD17, VD18;

- схему контроля за состоянием источников питания +40В, ±12В на МС А6, посылающей информацию о неисправности источников питания микроконтроллеру, который выдает сигнал «Авария источника питания» на дисплей и светодиодный индикатор HL1, находящийся на лицевой стороне электронного блока;

- двухстрочный знаковосинтезирующий индикатор Н1, служащий для отображения буквенно-цифровой информации;

- кнопки «MODE», «UP», «DOWN», «SAVE», предназначенные для вывода информации на индикатор и занесения новых значений в память МК;

- микроконтроллер на МС DD4, который формирует необходимые импульсы, производит селекцию поступающих из приемного тракта сигналов, выводит информацию на дисплей и индикатор, включает реле, контролирует состояние кнопок и т.д.;

- коммутатор на микросхеме DA1, содержащий четыре электронных ключа. Один из ключей обеспечивает прохождение сигналов на микросхемы А3 и А4 только во время стробов «компенсация» и «измерение». Два других ключа входят в состав (УВХ) вместе с микросхемой А2, а четвертый ключ подает напряжение смещения на вход микросхемы А4;

- источник прецизионного, регулируемого напряжения на микросхемах DA2, DA3, DA4, А1, используемый для компенсации сигналов от окружающего датчик металла. DA2, DA3 – источники опорного напряжения, DA4 – цифровой потенциометр, предназначенный для изменения напряжения, подаваемого через ключ DA1.4 в схему вычитания, собранную на микросхеме А4;

- микросхему А2, являющуюся частью схемы выборки, хранения и вычитания измерительного и компенсационного сигналов.

- микросхему А5.4, являющуюся частью усилителя, в котором при помощи цифрового потенциометра DA5 изменяется усиление. Кроме этого, для получения напряжения на выходе данного усилителя близкого к нулю, на вход А5.4 подается напряжение смещения с цифро-аналогового преобразователя DA6 в полярности противоположной той, что поступает на этот же вход с УВХ;

- усилитель на микросхеме А5.1, процессор DD4 и ЦАП на микросхеме DA6, образующие систему автоматической подстройки напряжения (АПН), близкого к нулю на выходе усилителя А5.4 с программируемым временем подстройки от 10 до 80 минут;

- диоды VD7 и VD8, разделяющие сигнал на положительную и отрицательную составляющие. Разделение сигналов необходимо для фильтрации помех и повышения помехозащищенности МК.

После разделения, сигналы поступают на фильтры низких частот (VD10, R25, C10, VD9, R26, C11) и далее на компараторы А5.2, А5.3, с выхода которых информация в виде логических «1» и «0» уходит в микроконтроллер для дальнейшей обработки;

- транзистор VT1, включающий или выключающий реле К1 при обнаружении металла;

- микросхему DD6, которая в своей энергозависимой памяти хранит установленные значения изменяемых параметров;

- переключку (J1), устанавливающую режим работы реле К1 до обнаружения металла -

включено или отключено;

- переключку (J2), которая отключает резистор R41, если используется синхронизация нескольких МК.

## 6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.

6.1. На лицевой панели электронного блока нанесены товарный знак предприятия - изготовителя и наименование изделия.

6.2. На внутренней поверхности дверцы электронного блока установлен шильдик с адресом предприятия – изготовителя, наименование МК, его номер и год изготовления.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1. В МК существует опасность поражения электрическим током. Источниками опасности при вскрытии электронного блока при ремонте являются:

- цепи питания МК переменным напряжением 220 В;
- цепи возбуждения излучающих катушек.

7.2. К ремонту и обслуживанию электронного блока МК могут быть допущены лица, знакомые со схемой и устройством изделия и предварительно прошедшие обучение по технике безопасности согласно ПТЭ электроустановок до 1000 В.

7.3. Корпус электронного блока должен быть надежно заземлен через болт заземления.

7.4. При работе с открытым электронным блоком необходимо соблюдать следующие правила:

- не оставлять МК, включенным без надзора;
- не производить ремонт электрической схемы изделия под напряжением, все перепайки производить при выключенном изделии, а при перепайке в цепи 220 В отключить его от сети.

## 8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ.

8.1. Монтаж и ввод в эксплуатацию изделия должен осуществляться техническим персоналом потребителя, знакомым с устройством и эксплуатацией изделия и настоящей документацией, или представителем изготовителя.

8.2. Металлоискатель должен устанавливаться в месте, удобном для обслуживания и эксплуатации.

8.3. Датчик должен устанавливаться, например, в соответствии со схемой, показанной на рис. 10.

8.3.1. Датчик должен устанавливаться на расстоянии не менее 1,5÷2 м от приводного (натяжного) барабана или питателя конвейера.

8.3.2. В радиусе не менее 1,5 м от датчика не должно быть подвижных массивных металлических конструкций, дверок шкафов и т.д.

8.3.3. Высота установки панели датчика над лентой выбирается такой, чтобы расстояние между его плоскостью и конвейерной лентой было возможно меньшим, но при этом не должно быть соприкосновения датчика с транспортируемым материалом.

При установке панели датчика под лентой конвейера, панель должна быть установлена на таком расстоянии от ленты, чтобы при максимальной погонной нагрузке между лентой и панелью датчика оставался небольшой зазор, например 20÷40 мм.

8.3.4. Детали станины конвейера (продольные балки, стойки и поперечины) в радиусе 3 м от датчика в местах сочленений должны быть надежно сварены или закреплены во избежание случайного их перемещения.

8.3.5. Под (над) панелями датчика и на расстоянии не менее 500 мм от них в обе стороны вдоль конвейера не должно быть металла, как сплошного, так и в виде металлических переключек.

Металлические ограждения конвейера на таком же расстоянии должны быть убраны, или заменены неметаллическим материалом, например, деревом.

8.3.6. Конструкция крепления датчика относительно станины конвейера должна быть механически жесткой. Исключить перемещения датчика при работе.

8.4. Рабочая зона панели (ей) размещается симметрично относительно оси конвейера.

8.5. После установки и регулировки все болты крепления датчика должны быть затянуты и зафиксированы контргайками.

8.6. Для обеспечения устойчивой работы металлоискателя его необходимо надежно заземлить. Для этой цели в корпусе электронного блока предусмотрен специальный заземляющий болт.

8.7. Производить монтаж внешних электрических соединений в соответствии со схемами рис.4 и рис.5.

8.8. Кабель, соединяющий панели датчика, должен быть закреплен.

8.9. Кабель, соединяющий электронный блок с датчиком металлоискателя, рекомендуется прокладывать в металлических трубах.

Если при монтаже металлоискателя окажется, что соединительный кабель от датчика до электронного блока длиннее, чем его трассировка по трубам, то поступают следующим образом. Излишек кабеля около электронного блока вытягивают петлей, сложив вдвое, и сворачивают в бухту диаметром приблизительно 30-40 см, начиная с конца петли (рис.11). Бухту кабеля скрепляют в 2-3 точках изолентой (скотчем) и подвешивают около электронного блока.

**При эксплуатации металлоискателя в условиях попадания на датчик воды необходимо исключить попадание влаги в разъёмы панелей, как со стороны кабеля, так и по резьбовому соединению, путём их гидроизоляции с помощью, например, резиновой ленты, либо других гидроизоляционных материалов**

8.10. Электронный блок подключается к наиболее «чистой» сети с напряжением 220 В.

8.11. **ВНИМАНИЕ!** Запрещается присоединять и отсоединять кабели к электронному блоку и датчику при включенном металлоискателе.

## 9. РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

9.1. Включение металлоискателя производится тумблером «Сеть», загорается зеленый индикатор (HL1), расположенный на лицевой стороне электронного блока, а на дисплее появляется надпись «МК-1 - ООО «ВИТА». Через 3 с первую надпись сменит вторая-«Установка параметров», которая погаснет через 30 с. Металлоискатель находится в режиме «Работа».

При появлении на дисплее одной из двух надписей - «Необходима компенсация» или «Смещение слишком велико», необходимо действовать в соответствии с пунктами 9.3 и 9.9.

9.2. При первоначальной установке МК, или при изменении положения датчика, либо появления новых металлических предметов вблизи датчика, может потребоваться изменение параметров, установленных ранее. В металлоискателе имеется «Сервисный режим», в котором возможно чтение установленных значений и запись новых.

9.3. Для перехода из режима «Работа» в «Сервисный режим» необходимо, выключить прибор тумблером «Сеть», нажать одновременно две кнопки «MODE» и «UP», включить МК, не отпуская ранее нажатые кнопки, и после появления на дисплее надписи «Сервисный режим», отпустить кнопки. На дисплее высветится первый по списку параметр, его название, численное или иное значение. Смена информации на дисплее происходит при поочередном нажатии кнопок «UP» или «DOWN». Выводимая на дисплей информация и диапазоны возможных изменений значений параметров приведены в таблице 4.

Изменить значения параметров можно, выполняя следующие операции:

- нажимать кратковременно кнопки «UP» или «DOWN» до появления на дисплее параметра, который необходимо изменить;
- нажать кнопку «MODE» - в левой части дисплея появятся две линии, информирующие о включении режима изменения параметров;
- нажимая на кнопки «UP» или «DOWN», установить новое значение параметра;
- нажать на кнопку «MODE», выключится режим изменения параметра.



Для сохранения вновь установленных значений, нужно кратковременно нажать на кнопку «SAVE» и если занесение новых значений в память произошло, то на дисплее в течение 3 с будет сообщение «Запись ОК».

Аналогично можно изменить значения и других параметров, приведённых в таблице 4.

Таблица 4

Диапазоны значений параметров металлоискателя, выводимые на дисплей

№ п/п	Параметр	Единицы измерений	Диапазоны возможных изменений значений параметра
1	Время зондирующего импульса	мкс	20-200
2	Время выборки	мкс	3-20
3	Время задержки	мкс	10-100
4	Вид выборки		случайная/регулярная
5	Выбор селектора	номер	Select 1÷ Select 8
6	Скорость конвейера	м /с	0,2 ÷ 5,0
7	Компенсация: автоматическая и ручная	ед.	0 ÷ 127
8	Усиление сигнала	%	min/max (1 ÷ 100)%
9	Диапазон АПН	мин	10(min) ÷ 80(max)
10	Синхронизация		Master, Slave 1 ÷ 7
11	Самоблокировка (реле)		вкл/выкл

**ВНИМАНИЕ! При работе в «Сервисном режиме» МК имеет следующие особенности:**

- при прохождении металла через рабочую область датчика, реле не срабатывает и, соответственно, не управляет подключенным оборудованием;
- не работает синхронизация соседних металлоискателей, если данный МК был для них управляющим.

9.4. Для перехода из «Сервисного режима» в режим «Работа» нужно выключить МК и не ранее, чем через 5 с включить.

9.5. При обнаружении металла срабатывает реле К1, на дисплее появляется сообщение «Обнаружен металл», и загорается индикатор красного цвета на лицевой панели электронного блока.

Реле К1, дисплей, индикатор возвращаются в исходное состояние-«Работа» через 3 с, если металлоискатель находился в режиме «Самоблокировка выключена», или после нажатия на кнопку «СБРОС», находящуюся на лицевой панели электронного блока в режиме «Самоблокировка выключена».

9.6. В металлоискателе имеется возможность оперативно, не выходя из рабочего режима, изменить усиление. Для изменения усиления, нужно из рабочего режима перейти в режим считывания информации. Для этого нажать на кнопку «UP» один или два раза до появления на дисплее надписи «Усиление сигнала», затем, кратковременно, нажать кнопку «MODE» - в левой части дисплея появятся две полоски, кнопками «UP» или «DOWN» установить нужное значение усиления и нажать на кнопку «SAVE». Если запись нового значения произошла, то на дисплее в течение 3 с будет высвечиваться надпись - «Запись ОК».

9.6.1. Для определения эксплуатационного усиления МК, используют эталонный металлический предмет с минимальными размерами и массой, опасными для технологического оборудования.

Регулировку чувствительности следует производить после отстройки от влияния присутствующих в ленте конвейера металлических включений (скоб, заклёпок и т.д.). В этом случае «Усиление сигнала» устанавливается максимальным и затем постепенно уменьшается до такого значения, при котором перемещение металлических включений, находящихся в ленте, не

регистрируется металлоискателем. При этом минимальная масса и размеры металлических предметов надёжно обнаруживаемых прибором, определяются экспериментально, путём постепенного увеличения массы и размеров эталонного предмета.

Такая же процедура экспериментального определения максимально допустимого усиления необходима и при наличии помех от металла, находящегося вблизи датчика, например, при установке датчика под лентой конвейера и наличии вблизи датчика металлических роликов и других металлических предметов. Данную работу нужно проводить при работающем конвейере и другом оборудовании, которое вызывает вибрации, удары и т.д.

Пропуская эталонный предмет по работающему конвейеру, добиваются надежного срабатывания металлоискателя при минимально возможном усилении.

9.7. В МК имеется два электронных счетчика для контроля количества срабатываний. Счетчик № 1 является суммирующим и регистрирует общее количество всех срабатываний и его информация не может быть стерта. Счетчик № 2 может обнуляться.

Для считывания информации со счетчиков (МК должен находиться в рабочем режиме), нужно кратковременно нажать на кнопку «MODE» и в течение 10с на дисплее будет высвечиваться информация счетчиков № 1 и № 2, либо информация об усилении металлоискателя. Нажатием на кнопку «UP» изменяется выводимая на дисплей информация – «Счетчики», «Усиление сигнала», снова «Счетчики» и т.д.

9.7.1. Для обнуления счетчика № 2, нужно чтобы на дисплее была информация о счетчиках, затем надо нажать на кнопку «MODE», на дисплее должна появиться надпись - «Очистить счетчик № 2?», после этого нажать кнопку «UP» и при очистке счетчика в течение 10 с индицируется надпись «ГОТОВО».

9.8. На лицевой панели электронного блока установлено два светодиодных индикатора (зеленый и красный), информирующие о состоянии металлоискателя:

- светится постоянно зеленый индикатор: МК находится в режиме «Работа»;
- светится красный индикатор: металлоискатель обнаружил металл, и будет находиться в данном режиме до нажатия на кнопку «СБРОС», если самоблокировка включена, или будет светиться в течение 3 с после срабатывания, если самоблокировка выключена;
- мигание красного индикатора свидетельствует о неисправности металлоискателя, если на дисплее высвечиваются сообщения - «Авария источника питания», «Ошибка записи данных», «Ошибка чтения»;
- мигание красного индикатора при сообщении на дисплее – «Необходима компенсация»-свидетельствует о необходимости проведения компенсации сигнала от окружающего металла согласно п. 9.9. в ручном режиме компенсации;
- мигание красного индикатора при сообщении на дисплее – «Смещение слишком велико» появляется при очень большом сигнале от окружающего металла в автоматическом режиме компенсации, и означает необходимость уменьшения сигнала от окружающего металла согласно п. 9.9;

При светящемся красном индикаторе, как в режиме постоянного свечения, так и в режиме мигания, МК находится в режиме – «Обнаружен металл». Вследствие этого- оборудование, которым управляет металлоискатель, отключается.

9.9. При первоначальной установке металлоискателя, а также при изменении положения датчика или металлических предметов вблизи него, может потребоваться компенсация сигнала, который переизлучается окружающим металлом, поступает в металлоискатель и может «перегрузить» усилитель большой величиной этого сигнала.

Компенсация производится в автоматическом или ручном режимах. Выбор режима работы схемы компенсации производится пользователем в сервисном режиме работы. При изготовлении металлоискателя устанавливается автоматический режим работы, и он рекомендуется, как основной.

Независимо от режима работы схемы компенсации, автоматическая или ручная, напряжение в контрольной точке СР5 (выход УВХ) должно быть в пределах от минус 1В до плюс 1В, в противном случае у металлоискателя уменьшится чувствительность.

### 9.9.1. Автоматический режим.

Компенсация сигнала от окружающего металла производится автоматически после включения металлоискателя, если напряжение в контрольной точке CP5 больше 1В или меньше минус 1В. В этом случае на дисплее последовательно будут появляться сообщения:

- «Установка параметров»;
- «Необходима компенсация, ждите»;
- «Компенсация ОК»;
- «Установка параметров».

Металлоискатель перейдет в рабочий режим, когда погаснет последнее сообщение на дисплее.

Если на дисплее останется сообщение «Смещение слишком велико», то это означает, что сигнал от окружающего металла очень большой. В этом случае необходимо убрать металл, находящийся вблизи датчика, либо переместить датчик в такое положение, где сигнал от окружающего металла будет минимальным. При этом, контроль за уровнем сигнала осуществляется путем измерения напряжения в контрольной точке CP5. После уменьшения сигнала от окружающего металла, нужно выключить и через несколько секунд включить металлоискатель. Если вновь появится сообщение- «Смещение слишком велико», то необходимо выполнить рекомендации по монтажу, изложенные в пункте 8.

### 9.9.2. Ручной режим.

Компенсация потребуется в том случае, если после включения МК появится сообщение «Необходима компенсация».

Для компенсации сигнала от окружающего металла, необходимо перевести МК в «Сервисный режим», установить на дисплее надпись «Компенсация» и, нажимая на кнопки «UP» или «DOWN», затем «SAVE», изменять величину компенсации до тех пор, пока напряжение в контрольной точке CP5 не приблизится к нулевому значению. Напряжение в контрольной точке CP5, при отсутствии металла на ленте конвейера должно быть в пределах от минус 0,5 В и до плюс 0,5 В. Если при любых значениях компенсации в диапазоне от 0 до 127 единиц, напряжение в точке CP5 выходит за указанные пределы, то необходимо убрать от датчика металл или переместить датчик так, чтобы он был расположен симметрично по отношению к окружающему металлу.

9.10. При расположении датчиков соседних металлоискателей ближе 5÷10 м друг от друга возможно их взаимное влияние, приводящее к ложным срабатываниям. Для устранения влияния датчиков необходимо синхронизировать работу металлоискателей, соединив их электронные блоки кабелем синхронизации и подключив его к разъемам X2 электронных блоков. Кроме соединения металлоискателей кабелем синхронизации, необходимо один из них оставить в режиме «MASTER», а другим присвоить номера в диапазоне «Slave1» ÷ «Slave7». Металлоискателям необходимо присвоить номера, отличающиеся не менее чем на единицу, например: «MASTER» - «Slave 2» - «Slave 4» - «Slave 1» - «Slave 3».

В металлоискателях, где устанавливается режим - «Slave1» ÷ «Slave7», необходимо изменить положение переключателя J2 с M на S.

**ВНИМАНИЕ!** В режиме синхронизации, корпуса электронных блоков металлоискателей должны быть соединены между собой медным проводом сечением более 1 мм<sup>2</sup> и заземлены в одной точке.

Если управляющий металлоискатель в группе МК (режим синхронизации «MASTER») по какой-либо причине отключен, неисправен или находится в «Сервисном режиме» работы и поэтому не синхронизирует работу металлоискателей, объединенных в общую сеть управления, то необходимо отключить от него кабель синхронизации, а любой другой металлоискатель перевести в режим «MASTER». После восстановления функций металлоискателя и включения его в качестве управляющего работой несколькими МК, нужно вернуть систему синхронизации металлоискателей в исходное состояние.

9.11. В металлоискателе есть режим - «Настройка», выбираемый тумблером «Работа/настройка», в котором все работает так же, как и в режиме - «Работа», только состояние

контактов № 6,7,8 разъема X1 не изменяется при срабатывании МК. В режиме «Настройка» удобно проверять и настраивать металлоискатель, не останавливая технологическое оборудование.

9.12. До обнаружения металла, реле К1 может находиться как в состоянии «отключено» (замкнуты контакты 1 и 2), так и в состоянии «включено» (замкнуты контакты 2 и 3) переключателя J1, находящегося на плате в электронном блоке МК. Положение переключки и соответственно «начальное» состояния реле К1 выбирается пользователем. При изготовлении МК, замкнуты контакты 1 и 2 переключателя J1, т.е. начальное состояние реле К1 – «отключено».

9.13. Для повышения помехозащищенности, в МК-1М имеется временной селектор с 8-ю различными программами выделения полезного сигнала, приведенными в таблице 5. Номер программ (программы) селектора определяется конструкцией датчика и указывается в паспорте.

9.13.1.В металлоискателях, имеющих на выходе УВХ два импульса напряжения разных знаков, правильно установить номер селектора (3 или 4, 6 или 7) можно только после монтажа датчика на конвейере. Необходимо наблюдать последовательность загорания красного и зеленого светодиодов на плате обработки сигналов в электронном блоке, при этом перемещая образец металла в рабочей области датчика в направлении движения транспортируемого материала.

Для правильного определения последовательности загорания светодиодов (красный – зеленый или зеленый – красный) необходимо:

- применять образцы металла изометричной формы (шар, гайка и т.д.);
- перемещать образец металла обязательно в рабочей области датчика. Рабочая область датчика – пространство между панелями для 2-х панельного датчика или над датчиком, состоящим из одной панели.

**ВНИМАНИЕ! Размещение металла в не рабочей области (для 2-х панельного датчика) приведет к загоранию светодиода другого знака и к ошибке в определении номера селектора.**

Установив последовательность загорания светодиодов при перемещении металла в рабочем направлении и, в соответствии, с двумя возможными номерами селекторов, указанными в паспорте на данный металлоискатель, записать в память нужный номер селектора (табл. 5).

Таблица 5

Программы селекции сигналов. Версии 2.34; 2.35; 4.35; 3.34; 3.35; 5.35.

Номер программы селекции сигналов	Кол-во импульсов	Последовательность и знаки импульсов (–, +) напряжения на выходе УВХ	Минимальная относительная длительность импульсов при перемещении металла в рабочей зоне датчика	Максимальное относительное время между импульсами	Цвет индикаторов.
Select 1	1	–	5τ	-	красный
Select 2	1	+	5τ	-	зеленый
Select 3	2	– +	3τ	20 τ	красный-зеленый
Select 4	2	+ –	3τ	20 τ	зеленый-красный
Select 5	1	– или +	τ	-	красный или зеленый
Select 6	2	– +	τ	20 τ	красный-зеленый
Select 7	2	+ –	τ	20 τ	зеленый-красный
Select 8	2	– + или + –	τ	20 τ	красный-зеленый или зеленый-красный

Минимальная длительность импульсов  $\tau$  определяется по формуле:

$$\tau = 0,1/v, [c];$$

где:  $v$  – скорость конвейера, м/с (установленная пользователем);  
 $0,1$  – коэффициент, определяемый конструкцией датчика, м.

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

10.1. Перечень характерных неисправностей, а также рекомендуемые методы их выявления и устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Характерные неисправности, причины и методы их устранения

Неисправности (внешнее проявление)	Причины неисправности	Метод устранения
1. На лицевой панели электронного блока не горит зеленый индикатор включения МК в сеть питания.	1. Неисправен: предохранитель, светодиод. 2. Отсутствует напряжение в сети 220 В. 3. Неисправен источник питания +5 В.	1. Заменить предохранитель, светодиод. 2. Подключить напряжение 220 В. 3. Отремонтировать источник питания +5 В.
2. Большое количество ложных срабатываний.	1. Наличие вблизи датчика <u>перемещающихся</u> металлических объектов, например, ролик, поддерживающий нижнюю ветвь конвейера, расположен ближе 1 м от датчика. 2. Недалеко от датчика расположен источник импульсных помех (электродвигатель с импульсным питанием, преобразователь напряжения, силовой кабель, излучающий помехи, и т.д.). 3. Неисправность соединительных кабелей, нестабильные контакты соединения. 4. Неисправность металлоискателя (платы приемопередатчика, обработки сигнала и т.д.).	1. Убрать металл или исключить его перемещение вблизи датчика. Металлическое ограждение конвейера заменить на другое, например, деревянное. 2. Определить источник помех и исключить его влияние на работу МК. Если это невозможно, то переместить датчик дальше от источника помех. Уменьшить усиление МК. 3. Устранить неисправности кабелей и соединений. 4. Устранить причину неисправности.
3. Ложные срабатывания при пуске конвейера.	1. Наличие вблизи датчика (ближе 2 м) переменных электрических контактов между металлическими элементами конструкции конвейера (ненадежная сварка, ослабло винтовое соединение и т.п.), образующих электрически замкнутый контур с изменяющимся сопротивлением.	1. Убрать или переместить на расстояние более 2 м металлические соединения элементов конструкции конвейера. 2. Обеспечить стабильный электрический контакт в местах соединений путём замены винтовых соединений на сварные, надёжно проварить сварные

		соединения. 3. Исключить электрический контакт путём изоляции соединений металлических элементов.
4. Мигание красного индикатора на лицевой панели.	1. На дисплее высвечивается одно из сообщений: «Авария источника питания», «Ошибка записи данных», «Ошибка чтения».	1. Найти причину неисправности и устранить.
	2. На дисплее высвечивается одно из сообщений: «Смещение слишком велико» или «Необходима компенсация». Причины возникновения большого сигнала: - наличие вблизи датчика массивного металла, например, металлический лист на раме конвейера; - электрически замкнутый контур, образованный металлическими элементами конвейера; - близко ( менее 1 м) расположен ролик, поддерживающий нижнюю ветвь конвейера.	1. Убрать металл вблизи датчика. 2. Исключить электрический контакт в контуре, образованном металлическими элементами конструкции конвейера путём их изоляции. 3. Убрать (переместить на расстояние более 2 м) металлические соединения конструкции конвейера. 4. Провести компенсацию сигнала от окружающего датчик металла в соответствии с п. 9.9 данного руководства. Если после компенсации на дисплее вновь появятся надписи «Смещение слишком велико» или «Необходима компенсация», то выполнить рекомендации по монтажу датчика в соответствии с п.8 данного руководства.

10.2. При невозможности устранения отказов в работе, сбоев и других недостатков, обратиться в ООО «ВИТА» для консультаций и ремонта (см. паспорт на МК).

## 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

11.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы металлоискателя в течение его эксплуатации.

Перед настройкой изделия на необходимый режим обнаружения следует очистить зону контроля от технологического мусора и провести проверку установки датчика на конвейере:

- надежность и жесткость крепления панелей датчика относительно металлических деталей и узлов конвейера, попадающих в зону чувствительности датчика;
- отсутствие вблизи датчика и на расстоянии в радиусе 1-1,5 м от него массивных перемещающихся или не жестко закрепленных металлических объектов, а также мощных силовых цепей и устройств;
- отсутствие в зоне контроля случайных металлических предметов, перемещающихся или вибрирующих в процессе работы конвейера металлических деталей;

11.2. В процессе технического обслуживания проводится контроль чувствительности МК к объектам, подлежащим обнаружению, контроль правильности работы исполнительных устройств, контроль изделия на отсутствие ложных срабатываний и, в необходимых случаях, локализация источника помех, вызывающего срабатывания, и принятие мер по устранению помех.

11.3. К техническому обслуживанию допускаются лица, прошедшие необходимую подготовку и проинструктированные по технике безопасности. При техническом обслуживании необходимо ознакомиться с принципиальной схемой изделия и настоящим ТО и ИЭ. В процессе проверки электрической схемы изделия необходимо пользоваться стандартизованным оборудованием, имеющим отметку о проверке и указании срока годности.

## 12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.

Металлоискатель (МК) должен храниться в сухих (закрытых) складских помещениях, защищающих их от воздействия атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

В складских помещениях, где хранятся МК, должна обеспечиваться температура не ниже 5°C и относительная влажность не более 85%.

## 13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

Металлоискатель (МК) может транспортироваться автомобильным, железнодорожным (за исключением открытых платформ) или воздушным транспортом (в герметизированных кабинах). Должны быть обеспечены меры, предохраняющие МК от повреждений, ударов, падений, защита от дождя, снегопада и т.п., как изготовителем, так и потребителем.