

Научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт  
автоматизации черной металлургии  
(ООО "НИИАчермет")

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

\_\_\_\_\_ П.Э. Морозов

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

**Металлоискатели конвейерные типа "Бриз"**

**Руководство по эксплуатации**

**ИЗ56.00.000 РЭ**

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Днепропетровск  
2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Назначение.....	4
2. Технические данные.....	4
3. Состав изделия.....	7
4. Принцип действия металлоискателей.....	8
5. Устройство и работа металлоискателей.....	10
6. Размещение и монтаж.....	18
7. Указание мер безопасности.....	21
8. Подготовка к работе. Настройка и регулирование.....	22
9. Порядок работы.....	25
10. Использование субблока регистрации.....	26
11. Проверка технического состояния.....	31
12. Характерные неисправности и методы их устранения.....	32
13. Техническое обслуживание.....	33
14. Упаковка, транспортирование и хранение.....	34
Приложение А Перечень прилагаемых чертежей.....	36
Приложение Б Формат отображения информации на индикаторе СР.....	37
Лист регистрации изменений.....	40

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	И356.00.000 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Металлоискатели конвейерные типа «Бриз»  Руководство по эксплуатации	Лит	Лист	Листов	
Разраб.	Воробьев			02.16		О:		2	40
Провер.	Скрипниченко			02.16					
Зав.отд.									
Н.контр.	Диденко			02.16					
Утв.	Морозов			02.16				ООО «НИИАчермет»	

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации разработано взамен документа "Металлоискатели конвейерные типа "Бриз". Руководство по эксплуатации И356.00.000 РЭ" (редакция 2015 г.) и предназначено для изучения конвейерных металлоискателей типа "Бриз" (в дальнейшем – "металлоискатели") и правил их эксплуатации.

При изучении металлоискателя необходимо использовать принципиальные электрические схемы, приведенные в приложении А.

Принятые в настоящем руководстве обозначения и сокращения раскрываются в тексте.

Металлоискатели "Бриз" являются усовершенствованным вариантом ранее разработанного НИИА черметом металлоискателя типа "Фрегат-М" и отличаются от него следующими функциональными характеристиками:

- осуществлением контроля наличия металла по 3 зонам по ширине конвейера;
- меньшими значениями массы и габаритов электронного блока;
- возможностью оперативного изменения верхней и нижней частоты электромагнитного поля, пронизывающего слой транспортируемого сырья, с целью лучшей отстройки от влияния ферромагнитного и электропроводного сырья;
- усреднением влияния ферромагнитного и электропроводного сырья по ширине конвейера с целью уменьшения влияния неравномерности потока сырья по крупности, высоте слоя и содержанию ферромагнитных и электропроводных минералов;
- увеличением степени подавления синфазной помехи на входе электронного блока;
- уменьшением стоимости изделия.

Металлоискатели "Бриз", выпускаемые с 2012 г., были усовершенствованы следующим образом:

- заменены блоки питания на современные серийные;
- с целью повышения чувствительности прежняя градация антенн "Бриз-1200" и "Бриз-1600" дополнена еще пятью исполнениями соответственно ширинам конвейерной ленты: 800 / 1000 / 1400 / 1800 / 2000 мм;
- появилась возможность установки в электронном блоке микропроцессорного субблока регистрации с целями регистрации срабатываний металлоискателя во время работы, с фиксированием даты и времени срабатывания; регистрации остановок конвейера; хранения данных во внутренней карте памяти; передачи данных в АСУ по интерфейсу RS-485.

В 2015 г. была усовершенствована сигнализация о нахождении металла в одной из 3-х зон по ширине конвейера: к существующей светодиодной сигнализации на электронном блоке добавлены релейные выходы для подключения более мощных индикаторов или иных устройств.

В 2016 г. была произведена ревизия субблоков металлоискателя с целью повышения его надежности и чувствительности, в т.ч. силовые биполярные транзисторы в цепи питания передающей антенны (субблок генератора) были заменены на полевые, что позволило отказаться от их размещения на радиаторах снаружи корпуса электронного блока и повысить степень защиты блока с IP54 до IP64.

Инд. № подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подпись и дата
	Инд. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

## 1. Назначение

1.1. Metalлоискатели предназначены для защиты дробильного оборудования горнорудных и других предприятий от попадания с потоком сырья недробимых металлических предметов.

1.2. Защита дробильного оборудования осуществляется путем автоматического обнаружения металлических предметов опасных размеров в потоке сырьевых материалов в результате электромагнитного зондирования потока на ленточном конвейере перед дробилкой.

1.3. При обнаружении опасного металлического предмета металлоискатель вызывает останов конвейера с целью извлечения этого предмета и включает световой и релейные сигналы, показывающие одну из 3-х зон нахождения металлического предмета по ширине ленты.

1.4. Metalлоискатели применяются на конвейерах с резиновой лентой (не на металлической основе).

1.5. Metalлоискатели предназначены для установки в помещении дробильной фабрики. При этом диапазон температур окружающей среды должен составлять от минус 10 °С до плюс 40 °С.

По заказу антенны могут быть изготовлены для диапазона температур окружающей среды от минус 25 °С до плюс 50 °С.

1.6. Metalлоискатель состоит из трех составных частей: электронного блока, антенны передающей и антенны приемной, соединенных кабельными соединителями.

1.7. Metalлоискатели выпускаются в семи исполнениях в зависимости от ширины ленты конвейера от 800 до 2000 мм с шагом 200 мм и комплектуются антеннами соответствующей длины.

## 2. Технические данные

2.1. Ширина ленты конвейера – от 800 до 2000 мм.

2.2. Линейная скорость движения конвейера – от 0,2 до 3,0 м/с.

2.3. Тип ленты – резиновая, без металлотросовой основы.

2.4. Транспортируемые ферромагнитные руды магнетитовые и окисленные кварциты с содержанием магнитного железа не более 45 %.

2.5. Высота слоя ферромагнитной руды по п. 2.4 на ленте конвейера не более 500 мм. Высота слоя неферромагнитного, неэлектропроводного сырья на ленте конвейера не более 500 мм.

2.6. Габаритные размеры и масса составных частей металлоискателей для исполнений приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Таблица 2.1 – Габаритные размеры составных частей металлоискателей

Исполнение металлоискателя	Блок электронный, мм			Антенна передающая, мм			Антенна приемная, мм		
	глубина	ширина	высота	длина	ширина	высота	длина	ширина	высота
Бриз-800	200	400	500	1200	370	75	1200	370	100
Бриз-1000	200	400	500	1360	370	75	1360	370	100
Бриз-1200	200	400	500	1430	370	75	1430	370	100
Бриз-1400	200	400	500	1630	370	75	1630	370	100
Бриз-1600	200	400	500	1830	370	75	1830	370	100
Бриз-1800	200	400	500	2030	370	75	2030	370	100
Бриз-2000	200	400	500	2230	370	75	2230	370	100

Таблица 2.2 – Масса составных частей металлоискателей

Исполнение металлоискателя	Масса, кг		
	Блок электронный	Антенна передающая	Антенна приемная
Бриз-800	17	20	15
Бриз-1000	17	24	21
Бриз-1200	17	27	24
Бриз-1400	17	30	27
Бриз-1600	17	34	30
Бриз-1800	17	37	33
Бриз-2000	17	40	36

2.7. Напряжение питания металлоискателей 220 В, 50 Гц; допустимые отклонения величины напряжения питания – от –15 % до +10 %.

2.8. Потребляемая мощность – не более 150 ВА.

2.9. Металлоискатели имеют регулятор чувствительности "Уровень срабатывания", позволяющий регулировать чувствительность.

2.10. Чувствительность металлоискателя к металлическим предметам регламентируется для предметов из магнитных конструкционных и немагнитных марганцовистых сталей. Условная чувствительность выражается размерами ребра куба, обнаруживаемого в потоке руды.

2.11. В последующих пунктах 2.12 – 2.14 минимальный размер ребра обнаруживаемого куба соответствует максимальной чувствительности. Минусовый допуск -20 мм указывает на возможное уменьшение минимального размера ребра обнаруживаемого куба в идеальных условиях, т.е. на максимальное увеличение чувствительности при каждом конкретном применении. В условиях отсутствия внешних электромагнитных помех и механических вибраций приемной и передающей антенн металлоискатель способен обеспечить в неферромагнитном и неэлектропроводящем сырье чувствительность на уровне размера ребра обнаруживаемого куба порядка 10 мм.

2.12. Изменение условной чувствительности, выраженной в размере ребра куба, к металлическим телам из магнитного металла, обнаруживаемым в слое магнитной руды, обеспечивается в пределах  $(45 \div 120)^{+0}_{-20}$  мм и зависит от скорости движения конвейера, высоты слоя материала на конвейере, крупности кусков материала на конвейере и содержания железа и других металлов в материале.

2.13. Изменение условной чувствительности, выраженной в размере ребра куба, к металлическим телам из немагнитного металла, обнаруживаемым в слое

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № Дубл. Подпись и дата

магнитной руды, обеспечивается в пределах  $(60 \div 130)^{+0}_{-20}$  мм и зависит от скорости движения конвейера, высоты слоя материала на конвейере, крупности кусков материала на конвейере и содержания железа и других металлов в материале.

2.14. Изменение условной чувствительности, выраженной в размере ребра куба, к металлическим телам, обнаруживаемым в слое немагнитного неэлектропроводного материала, обеспечивается в пределах  $(45 \div 100)^{+0}_{-20}$  мм и зависит от скорости движения конвейера, высоты слоя материала на конвейере, крупности кусков материала на конвейере и содержания железа и других металлов в материале.

2.15. Выходные сигналы индивидуально по трем зонам по ширине ленты обеспечиваются тремя реле с нормально-замкнутыми контактами (при обнаружении металла в одной из зон по ширине ленты или возникновении неисправности электрическая цепь соответствующей зоны замыкается), а также дополнительным объединенным для всех трех зон нормально-разомкнутым контактом реле (при обнаружении металла в любой зоне по ширине ленты электрическая цепь размыкается), синхронизированным с включением питания металлоискателя (отключение питания металлоискателя также приводит к размыканию цепи). Контакты реле обеспечивают коммутацию цепей постоянного и переменного тока с напряжением до 220 В и током до 1 А.

2.16. Время установления рабочего режима – не более 15 мин.

2.17. Металлоискатели сохраняют свои технические характеристики при воздействии следующих факторов внешней среды:

- диапазон рабочих температур от минус 10 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С;
- синусоидальной вибрации частот от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения до 0.15 мм;
- наличию в окружающем воздухе пыли и брызг воды в любом направлении.

2.18. Степень защиты электронного блока и антенн металлоискателей – IP64. Металлоискатели должны устанавливаться в закрытых невзрывоопасных и непожароопасных помещениях. Допускается в отдельных случаях устанавливать металлоискатели вне помещения, при этом они должны быть защищены от осадков навесом.

2.19. Металлоискатели относятся к обслуживаемым восстанавливаемым изделиям.

Средняя наработка на отказ в условиях п.п. 2.17, 2.18 – 5000 ч.

Среднее время восстановления работоспособности – 4 ч.

Средний срок службы до списания – 6 лет.

2.20. Среднее время подготовки металлоискателя к использованию после транспортирования (время монтажа и настройки) – не более 12 ч.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

### 3. Состав изделия

3.1. В состав металлоискателей входят следующие составные части:

- блок электронный;
- антенна передающая;
- антенна приемная;
- соединители.

В состав блока электронного по согласованию с Заказчиком металлоискателя может быть дополнительно включен микропроцессорный субблок регистрации (СР), предназначенный для регистрации срабатываний металлоискателя во время работы (с фиксацией даты и времени срабатывания), регистрации времени простоя (остановок конвейера), долгосрочное хранения данных во внутренней карте памяти, передачу регистрируемых событий в АСУ по интерфейсу RS-485.

3.2. В зависимости от ширины ленты конвейера, для которого поставляются металлоискатели, антенны передающая и приемная могут изготавливаться в одном из семи исполнений:

- "Бриз-800" – для конвейеров с шириной ленты 800 мм;
- "Бриз-1000" – для конвейеров с шириной ленты 1000 мм;
- "Бриз-1200" – для конвейеров с шириной ленты 1200 мм;
- "Бриз-1400" – для конвейеров с шириной ленты 1400 мм;
- "Бриз-1600" – для конвейеров с шириной ленты 1600 мм;
- "Бриз-1800" – для конвейеров с шириной ленты 1800 мм;
- "Бриз-2000" – для конвейеров с шириной ленты 2000 мм.

3.3. Блок электронный является единым для любых конвейеров. Он выполнен для настенного крепления и соединяется с антеннами штатными соединителями. При необходимости соединители помещают в металлорукав.

3.4. В комплект поставки входит комплект эксплуатационных документов и комплект ЗИП.

3.5. Взаимное соединение составных частей металлоискателей "Бриз" показано на чертеже И356.00.000 Э3.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

#### 4. Принцип действия металлоискателей

4.1. Общий принцип обнаружения металлических предметов в потоке ферромагнитных руд иллюстрирует рисунок 1, на котором показаны результаты экспериментального определения влияния образцов магнетитовой руды и металлических предметов, вносимых в переменное магнитное поле, на величину модуляции напряженности этого поля.

Если в зону между излучающей и приемной антеннами вносить образцы различных материалов (магнетитовая железная руда, магнитная и немагнитная сталь, сплавы меди), то наводимая в приемной антенне ЭДС будет изменяться – модулироваться. В зависимости от магнитной проницаемости и электропроводимости образца амплитуда наводимой ЭДС будет или уменьшаться или увеличиваться в разной степени. На рисунке 1 показаны усредненные амплитудно-частотные характеристики наводимого сигнала для различных образцов (сопоставимых по размерам):

- кривая 1 – образец из магнитной стали;
- кривая 2 – образец из ферромагнитной руды;
- кривая 3 – образец из немагнитной марганцовистой стали;
- кривая 4 – образец из латуни.

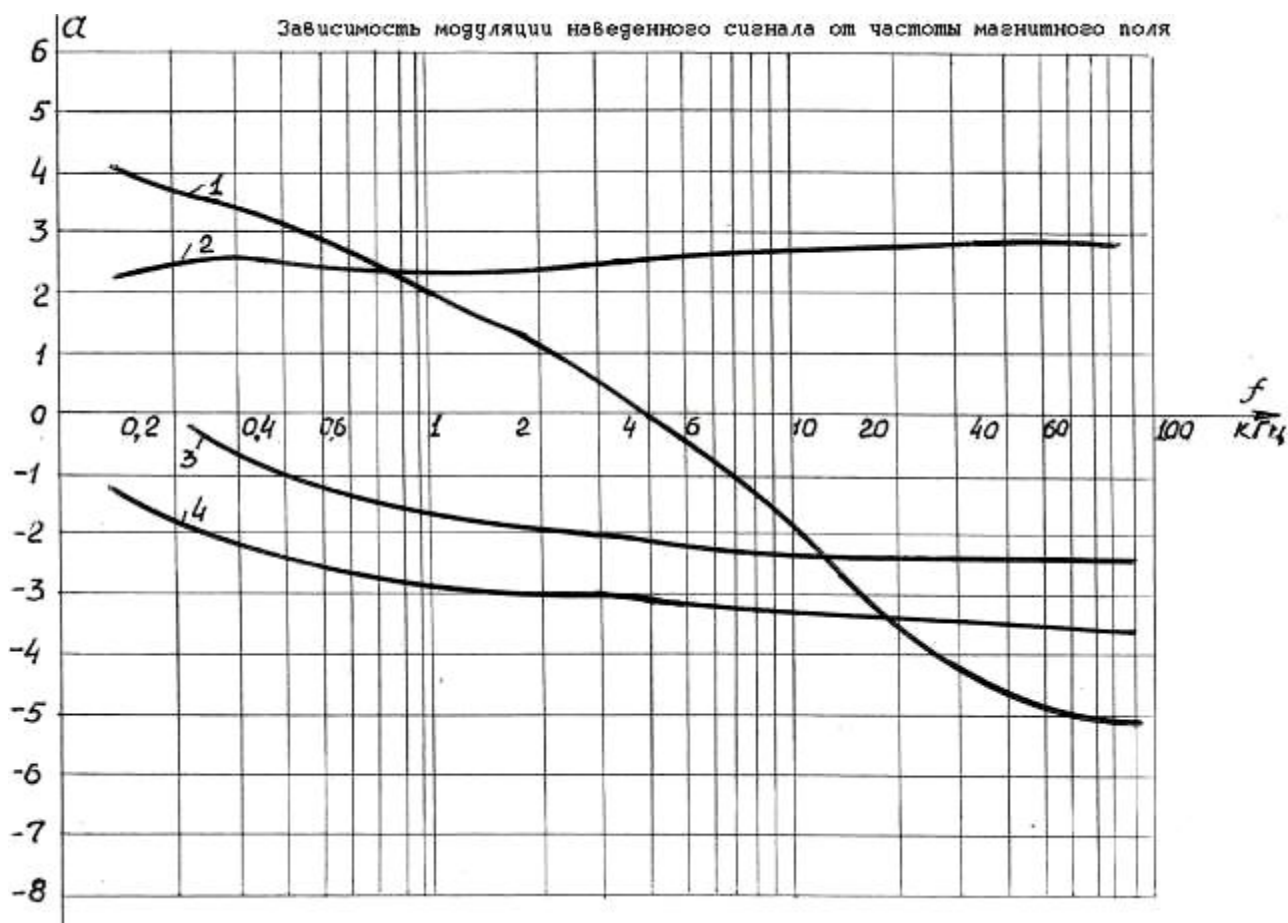


Рисунок 1 – Общий принцип обнаружения металлических предметов.

4.2. Из рассмотрения кривых на рисунке 1 можно сделать следующие выводы: если облучить поток руды одновременно двумя различными частотами, отличающимися на порядок, например, 200 ÷ 400 Гц и 2000 ÷ 4000 Гц, затем на

Инв. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ



приемной стороне разделить частоты, каждую в отдельности протестировать и подать на вычитающее устройство, то, устанавливая в одном из каналов соответствующий коэффициент усиления, можно отстроиться от модуляции наведенного в приемной антенне сигнала нестационарным потоком ферромагнитной руды. При попадании в поток руды металлических тел условия отстройки нарушатся, и сформируется импульс, соответствующий по длительности времени нахождения металлического тела в зоне между излучателем и приемной антенной, а по амплитуде – объему этого тела.

4.3. Очевидно, что чувствительность для различных металлов будет неодинаковой. Наибольшая чувствительность реализуется для предметов из магнитомягкой стали, затем для цветных металлов и немагнитной марганцовистой стали.

Выбор значения частот возбуждения, как нижней, так и верхней, производится с учетом максимальной отстройки от влияния ферромагнитной руды данного качества, а также с учетом уменьшения неравномерности чувствительности к предметам из различных металлов.

4.4. Данный принцип работы использован в ранее разработанных металлоискателях типа "Фрегат-М", широко используемых в горнорудной промышленности стран СНГ.

4.5. В металлоискателях типа "Бриз" с целью повышения чувствительности к металлическим предметам путем увеличения уровня модуляции наведенного сигнала приемная антенна выполнена сложной, состоящей из нечетного числа (трех) идентичных приемных рамок в каждом канале, включенных параллельно-противофазно (рисунок 2).

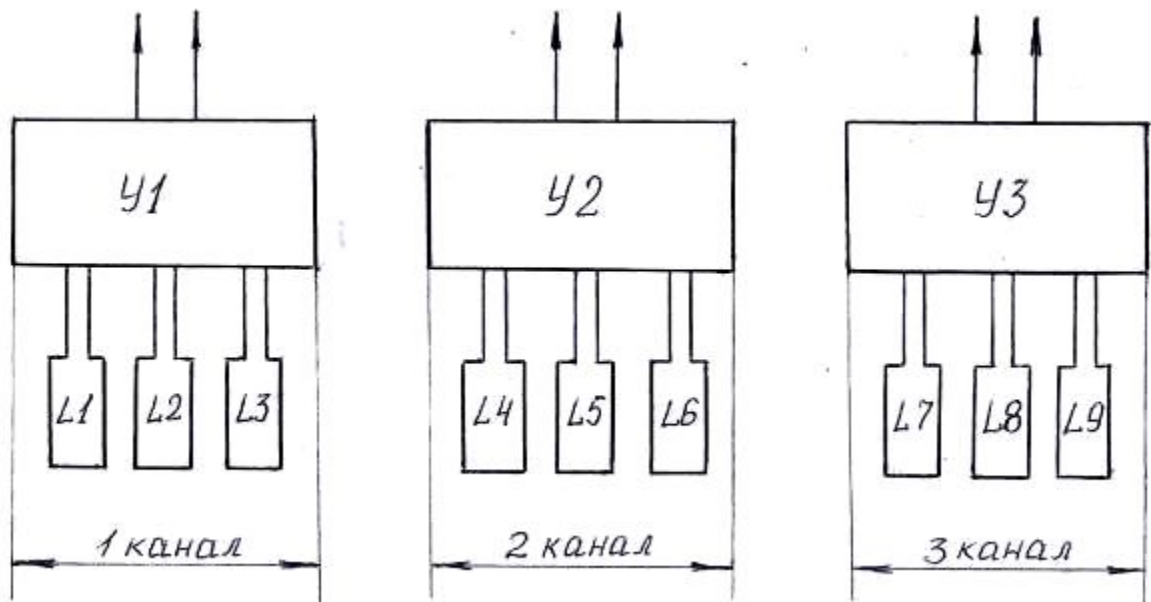


Рисунок 2 – Схема подключения приемных рамок к антенным усилителям.

На выходе каждого канала приемной антенны установлен дифференциальный усилитель.

За счет такого соединения обеспечивается, во-первых, лучшее усреднение сигнала при колебаниях крупности, уровня засыпки и качества руды по ширине

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

конвейера и как следствие – лучшая отстройка от маскирующего влияния ферромагнитной руды, а во-вторых, увеличение уровня модуляции выходного сигнала металлическим предметом за счет приближения геометрических размеров элементарной рамки к размерам обнаруживаемых металлических предметов.

4.6. С целью исключения пропуска (не обнаружения) металлического предмета, проходящего по стыку двух соседних рамок, четные и нечетные рамки имеют перекрытие в поперечном ходу конвейера направлении (рисунок 3).

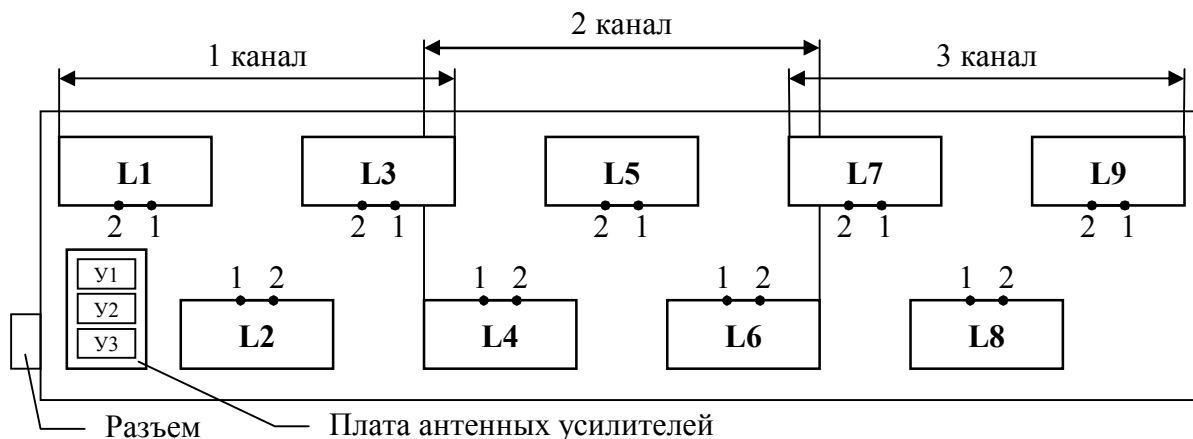


Рисунок 3 – Схема расположения приемных рамок

4.7. Для повышения чувствительности металлоискателя рамки L3, L4 и L7 включены противофазно остальным. Выбор именно этих рамок для противофазного включения продиктован желанием компенсировать уменьшение напряженности электромагнитного поля на краях передающей антенны, а также помогает отстроиться от фонового сигнала в момент прохождения фронта насыпки при прерывистой подаче сырья.

4.8. Подключение рамок одного канала к усилителю – параллельное, поэтому уровень выходного сигнала приемной антенны приблизительно равен уровню сигнала одной рамки (сигнал двух синфазных рамок складывается, а противофазной рамки – вычитается).

## 5. Устройство и работа металлоискателей

5.1. Структурная схема металлоискателя "Бриз" приведена на рисунке 4. Конструктивно металлоискатель состоит из трех частей: электронного блока, передающей и приемной антенн.

5.1.1. **Передающая антенна** представляет собой плоскую прямоугольную удлиненную катушку, расположенную поперек конвейера над слоем руды.

Назначение передающей антенны – создать двухчастотное магнитное поле, пронизывающее поток руды и достигающее приемной антенны. Обмотка передающей антенны запитывается сигналом специальной формы, содержащим две основные гармоники: нижней (низкой)  $f_n$  и верхней (высокой)  $f_v$  частот. Частоты генерируются двухчастотным генератором электронного блока.

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

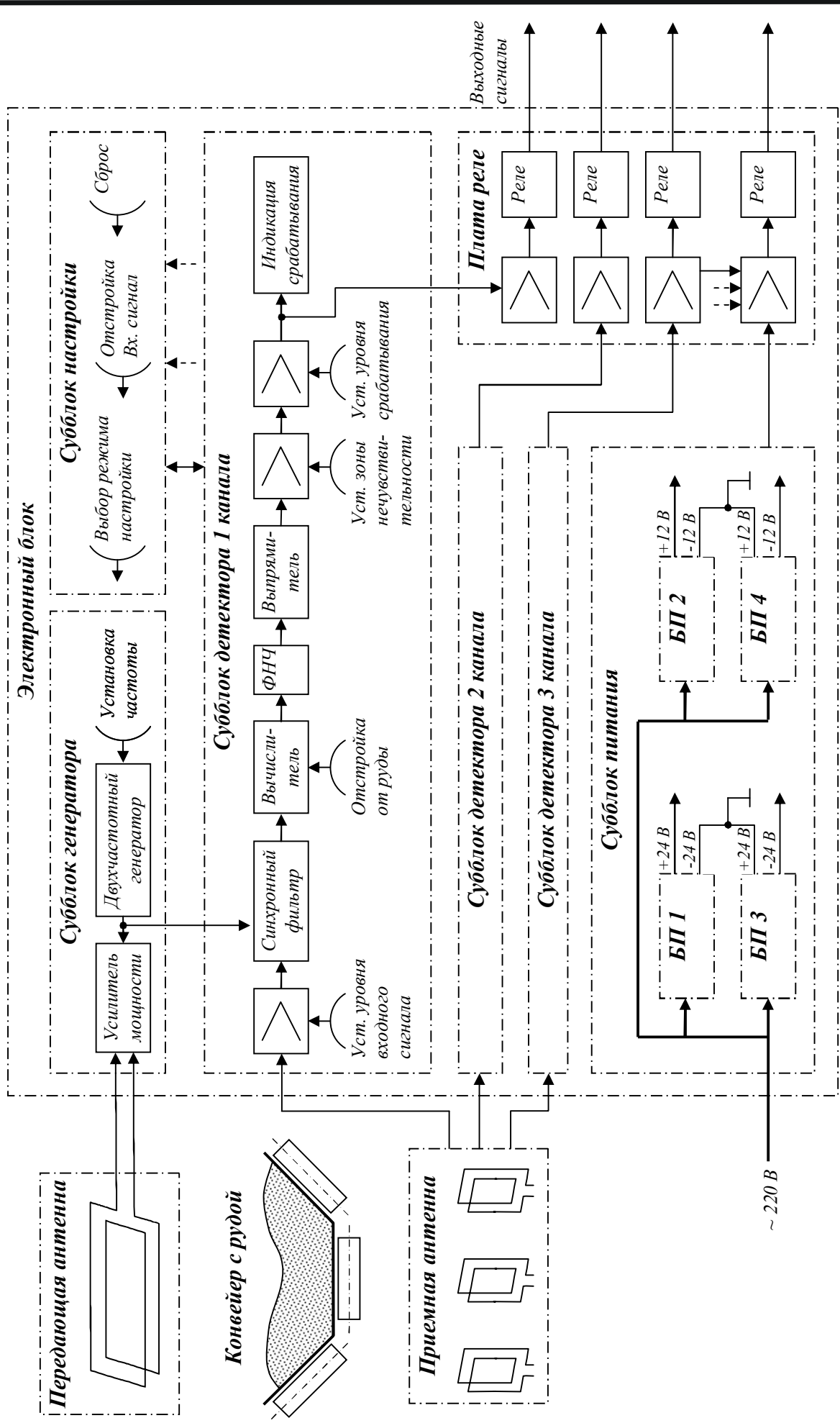


Рисунок 4 – Структурная схема металлоискателя "Бриз"

5.1.2. **Приемная антенна** устанавливается под лентой конвейера на одной оси с передающей антенной. Приемная антенна состоит из трех идентичных каналов, состоящих из трех приемных рамок (рисунок 2), соединенных параллельно с переменной фазы при каждом соединении. Размеры и расположение приемных рамок исключают наличие мертвых зон на стыках рамок. Сигналы приемных рамок смешиваются дифференциальным усилителем канала. Назначение приемной антенны – воспринять сигнал, наводимый передающей антенной, и модуляцию этого сигнала от слоя руды и металлических предметов. Сигнал, наводимый в приемной антенне, поступает в субблоки детектирования блока электронного.

В зависимости от ширины конвейера имеется семь типоразмеров передающей и приемной антенн (см. таблицу 2.1).

5.1.3. **Блок электронный** устанавливается рядом с конвейером вблизи антенн и соединяется с ними кабельными соединителями.

На переднюю дверь электронного блока вынесены основные органы индикации и управления металлоискателя: обобщенный индикатор питания  $\pm 12 В / \pm 24 В$  (зеленого цвета), индикаторы срабатывания металлоискателя отдельно для каждой из трех зон (красного цвета), а также кнопка "Сброс", возвращающая металлоискатель в исходное состояние после срабатывания.

На нижней плоскости блока электронного расположены внешние разъемы (слева направо): для подключения **передающей** и **приемной антенн**, для подключения **внешних цепей** (используется для врезки контактов исполнительных реле в различные внешние цепи, например, цепь останова привода конвейера, цепь визуальной или звуковой сигнализации и т.п.), для подключения интерфейса **RS-485** и для подключения металлоискателя к **питающей сети**  $\sim 220 В$  (см. рисунок 5). Так же – на нижней плоскости электронного блока – расположен **тумблер включения питания**.

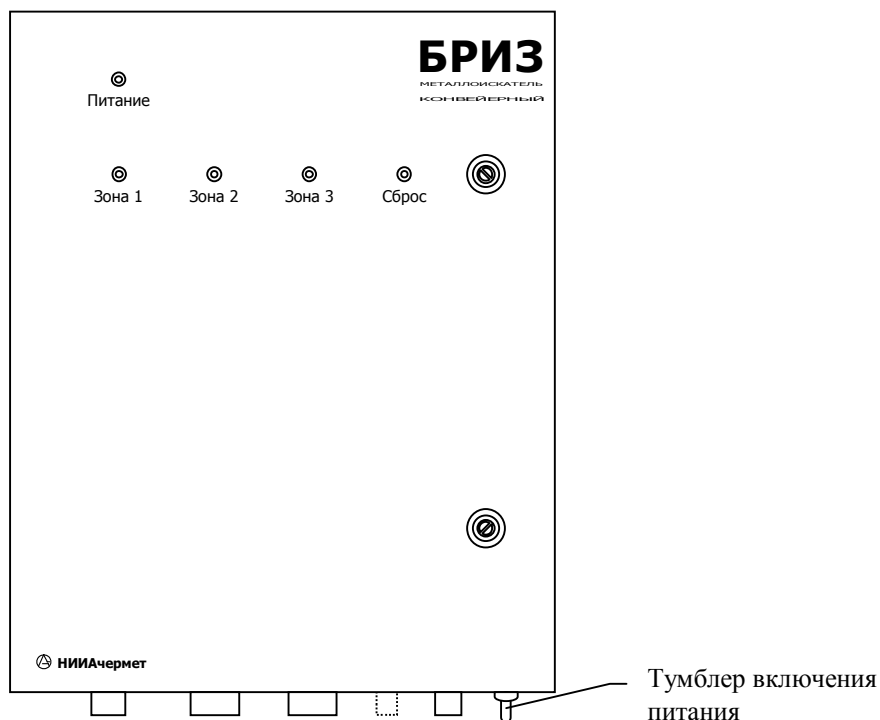


Рисунок 5 – Блок электронный, вид спереди с закрытой дверью

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

У металлоискателей, не оборудованных субблоком регистрации, разъем с интерфейсом RS-485 отсутствует.

5.1.4. **Электрические соединители** антенн с блоком электронным имеют разъемы с обеих сторон. С целью повышения помехоустойчивости в соединителях используются экранированные кабели.

5.2. **Функционально схема субблока детектирования** содержит последовательно включенные дифференциальный усилитель, синхронный фильтр частотных составляющих, вычитатель, сглаживающий фильтр нижних частот (ФНЧ), усилители, выпрямитель и выходной триггер.

Входной дифференциальный усилитель усиливает сигнал, наведенный в приемной антенне, и одновременно подавляет синфазный сигнал помехи, наводимый в соединителе антенны с электронным блоком. На этом усилителе устанавливается желаемый уровень входного сигнала путем регулирования коэффициента усиления.

Синхронный фильтр выделяет нижнюю и верхнюю частотные составляющие входного сигнала, которые в дальнейшем сравниваются по амплитуде вычитателем. Коэффициент передачи по обоим частотным каналам устанавливается таким, чтобы на выходе вычитателя получить минимальное значение сигнала соответствующего условиям прохождения между передающей и приемной антеннами ферромагнитной (или другой) руды. Для лучшей отстройки от руды одновременно с установкой значений коэффициентов передачи частотных каналов можно манипулировать значениями получаемых частот, а также в определенных пределах – вводя зону нечувствительности – можно отстроиться от влияния помеховых сигналов.

ФНЧ осуществляет сглаживание отдетектированного сигнала, выделяя огибающую, соответствующую интегральному воздействию потока руды или потока руды и металлического предмета. В связи с тем, что амплитуда наведенного сигнала в приемной антенне зависит от места прохождения металлического предмета (фазности рамки приемной антенны), полярность отдетектированного сигнала может быть различной. Для приведения сигнала к одной полярности в цепь усилителя включен активный выпрямитель. Установкой уровня усиления отдетектированного сигнала можно задать требуемую чувствительность к металлическим предметам.

В качестве выходного органа приемного тракта металлоискателей используется триггер, нагруженный на выходные электромагнитные реле. Триггер снабжен визуальным индикатором срабатывания. Уровень срабатывания триггера устанавливается таким, чтобы не допустить срабатывания от нестационарного потока руды. Возврат триггера в исходное состояние осуществляется сигналом сброса от одноименной кнопки или от внешних цепей. Контакты выходных реле используются в схеме управления конвейером, например, для остановки конвейера и для включения звуковой сигнализации или поканальной индикации.

5.3. **Принципиальная электрическая схема блока электронного** приведена на чертеже И356.01.000-01 ЭЗ.

5.3.1. **Блок электронный** содержит субблок генератора (СГ), три субблока детектора (СД), субблок настройки (СН), плату реле (ПР) и субблок питания (СП) с

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

защитным автоматом в цепи переменного тока ~ 220 В. Опционально блок может быть укомплектован микропроцессорным субблоком регистрации (СР).

Внешний вид блока электронного с открытой дверью показан на рисунке 6.

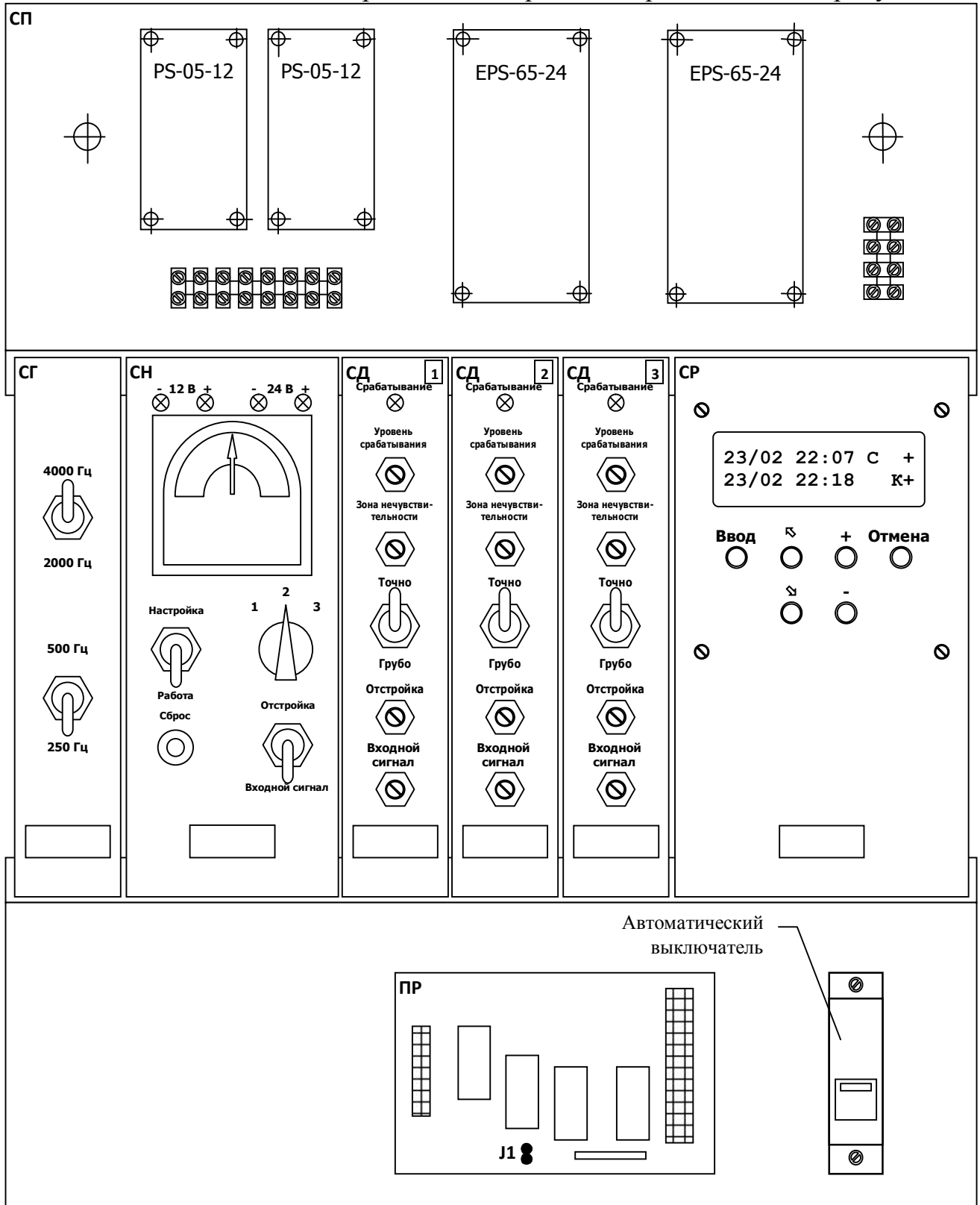


Рисунок 6 – Блок электронный с открытой дверью и снятыми фальш-панелями.

5.3.2. В субблоке генератора СГ на микросхемах D8, D9, D10, D11, D12 и DA1 реализована схема двухчастотного генератора излучаемых сигналов. При этом микросхема D8 формирует импульсную последовательность опорной частоты 32,768 кГц. Частота стабилизирована кварцевым резонатором Z1. Счетчик-делитель

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

D10 осуществляет деление опорной частоты до необходимых значений. Переключатель S1 высокой (верхней) частоты излучения  $f_v$  позволяет установить одно из двух значений этой частоты – 2 или 4 кГц. Переключатель S2 низкой (нижней) частоты излучения  $f_n$  позволяет установить одно из двух значений этой частоты – 250 или 500 Гц.

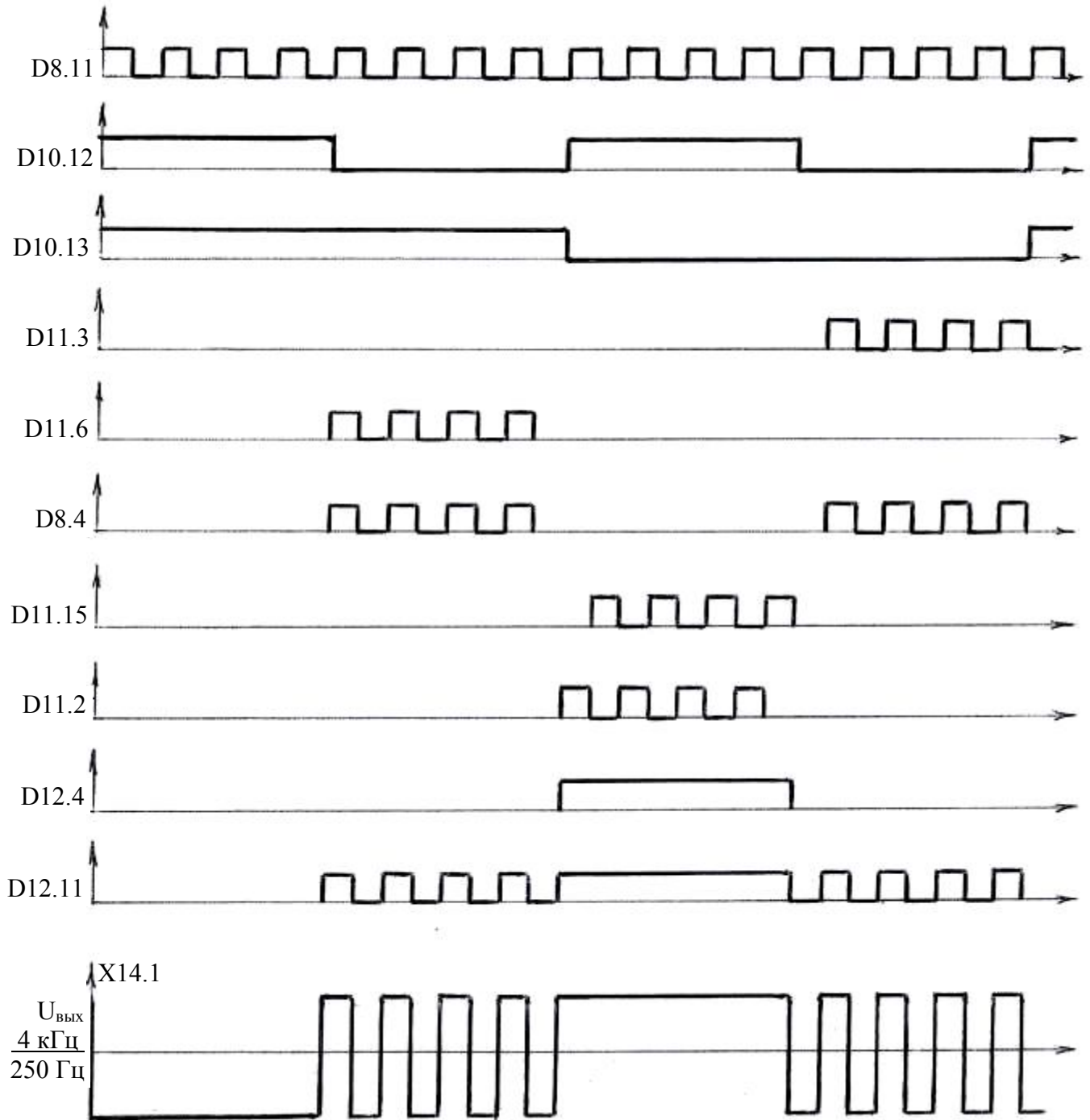


Рисунок 7 – Временная диаграмма двухчастотного генератора.

На микросхемах D11, D12 и D8.3 осуществляется синтез сигнала специальной формы, содержащего в своем составе две основные гармоники  $f_v$  и  $f_n$  излучаемого сигнала, а также синтез опорных сигналов для синхронных фильтров схемы детектирования. Характер сигналов в основных функциональных точках генератора показан на рисунке 7 для случая, когда  $f_v = 4$  кГц, а  $f_n = 250$  Гц.

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Сложность формы выходного сигнала обусловлена, с одной стороны, требованием рекуперации накапливаемой в обмотке передающей антенны энергии, а с другой стороны, требованием симметричности нагрузки источников питания.

Микросхема D12 является буферным усилителем. С выходных контактов 4 и 10 сигналы синхронизации подаются в схему детектирования, а с контактов 1, 8 и 7, 14 микросхемы DA1 – на усилитель мощности. Усилитель мощности собран по мостовой схеме на транзисторах VT7 и VT8 субблока генератора и транзисторах VT9 и VT10 субблока настройки. Передающая антенна включена в диагональ мостового усилителя, поэтому выходной сигнал в антенне двуполярный. Питание усилителя осуществляется двуполярным напряжением 24 В от импульсных стабилизаторов напряжения.

5.3.3. Сигнал с приемной антенны, наводимый от передающей антенны через слой руды, поступает в каждом из трех каналов на дифференциальный усилитель D3.1 своего **субблока детектора СД**. Коэффициент усиления входного каскада близок к единице, т.к. основная задача усилителя – подавление синфазной помехи и преобразование дифференциального сигнала в несимметричный. Второй каскад усилителя D3.2 осуществляет основное усиление входного сигнала, коэффициент усиления которого регулируется резистором R11 "Входной сигнал", вынесенным на лицевую панель субблока детектора. Индикатор P1 может индицировать этот уровень в положении переключателя S2 "Входной сигнал" на лицевой панели субблока СН. С выхода усилителя D3.2 сигнал поступает на входы двух синхронных фильтров-детекторов, собранных на интегральной микросхеме (ИМС) D4 (два двойных ключа KP590KH2) и на вход синхронизатора, собранного на ИМС D3.3 и D3.4. Синхронные фильтры-детекторы осуществляют разделение входного сигнала сложной формы на два частотных канала и детектируют сигнал в каждом из них.

Опорные сигналы на синхронные детекторы подаются не непосредственно от генератора, а через специальную схему – синхронизатор. Это связано с тем, что сигнал от генератора, прошедший через излучатель, приемную рамку и входные цепи детектора, запаздывает по фазе относительно опорных сигналов, поступающих на синхродетектор непосредственно с генератора. Это приводит к ухудшению отстройки от влияния нестационарного потока руды. Для устранения этого служит синхронизатор, включающий в себя усилитель-ограничитель-транслятор уровня D3.4 и перемножитель D5.1, с выхода которого синхросигналы, сфазированные с входным сигналом, поступают на входы управления синхронных фильтров-детекторов – контакты 3, 13 и 4, 12 ИМС D4. Индикатор P1 подключается к каналу через переключатель S1 "Грубо/Точно" (находящийся на лицевой панели субблока СД) и переключатель S2 (находящийся на лицевой панели субблока СН), установленный в положение "Отстройка".

Выходные сигналы фильтра-детектора с контактов 1, 15 и 6, 10 ИМС D4 поступают на дифференциальный (вычитающий) каскад D6.2, а с него – на фильтр нижних частот второго порядка D6.3. Сигнал с D6.3 поступает в положении переключателей S1 "Грубо" (на СД) и S2 "Отстройка" (на СН) на вход индикатора отстройки P1. Величина сигнала показывает степень неотстройки от влияния магнитных и электропроводящих свойств руды, находящейся на ленте конвейера.

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № Дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	И356.00.000 РЭ	Лист 16



Изменяя положение регулятора R14 "Отстройка", можно в максимальной степени отстроится от влияния руды. В идеале сигнал на выходе D6.3 должен быть близок к нулю.

Предварительно отфильтрованный и усиленный полезный модулирующий сигнал с выхода 4 фильтра D6.3 поступает на вход усилителя низкой частоты D6.4, который осуществляет основное усиление сигнала и его дополнительную фильтрацию за счет интегрирующего конденсатора C20 в цепи обратной связи.

ИМС D6.1, D7.1 реализуют схему активного выпрямителя, необходимого в связи с тем, что металлический предмет на конвейере, в зависимости от места его расположения, может вызывать различную полярность модулирующего сигнала.

После дополнительного усиления выделенного сигнала микросхемой D7.2, он поступает на схему задания зоны нечувствительности, реализованную на стабилаторах VD5 и VD6. Величина зоны нечувствительности регулируется резистором R10 "Зона нечувствительности", вынесенным на лицевую панель субблока. Такая зона может оказаться необходимой для нейтрализации неинформационного уровня сигнала, вызванного электромагнитными помехами или нестационарностью потока ферромагнитного сырья на ленте конвейера.

В положении переключателей S1 "Точно" (на СД) и S2 "Отстройка" (на СН) стрелочный индикатор P1 показывает уровень отдетектированного выходного сигнала после зоны нечувствительности. Зона нечувствительности должна устанавливаться такой, чтобы без металлических предметов колебания стрелки индикатора P1 были на грани восприятия.

На ИМС D7.3 собрана схема регулировки уровня срабатывания выходного триггера, т.е. установки чувствительности металлоискателя. Регулятор "Уровень срабатывания" R21 вынесен на лицевую панель субблока. Выходной триггер реализован на ИМС D7.4. Срабатывание триггера приводит к загоранию светодиодного индикатора H1 "Срабатывание" данного субблока и через диод VD17 вызывает срабатывание субблока реле.

Установка триггера в исходное состояние осуществляется подачей сигнала "Сброс". Этот сигнал можно подать, нажав на одноименную кнопку на двери электронного блока, кнопку S4 "Сброс" на лицевой панели субблока настройки СН или подачей нулевого потенциала по цепи "дистанционный сброс" извне.

Электропитание микросхем цепи детектора осуществляется двуполярным напряжением  $\pm 12$  В.

**5.3.4. Субблок настройки СН** содержит ключевые усилители зон 1, 2 и 3 на транзисторах VT1...VT9. В коллектор транзисторов VT7, VT8 и VT9 включены электромагнитные реле K2, K3 и K4 обнаружения металла в зонах 1, 2 и 3 соответственно, что позволяет в дополнение к существующей светодиодной сигнализации на электронном блоке подключить более мощные индикаторы или иные устройства. Указанные реле установлены на плате реле ПР и в исходном состоянии обтекаются током. Срабатывание любого субблока детектора приводит к отпусканию соответствующего реле.

Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	И356.00.000 РЭ

Один из контактов реле К2, К3 и К4 поступает через внешний разъем Х1 в схему управления и сигнализации, причем обнаружение металла приводит к замыканию электрической цепи. Другие контакты реле К2, К3 и К4 последовательно объединены и синхронизированы с включением питания металлоискателя через вспомогательное реле К1, также установленное на плате реле ПР. Обнаружение металла в любой из зон или пропадание питания металлоискателя приводит к размыканию электрической цепи, что может использоваться, например, для остановки конвейера. Максимальный ток контактов реле К1, К2, К3 и К4 равен 1 А, напряжение 220 В.

Следует иметь в виду, что выключение металлоискателя из сети или выход из строя цепей питания также приводит к срабатыванию реле в сторону отпущения, т.е. остановки конвейера.

Переключатель S3 "Работа/Настройка" шунтирует транзисторы VT7, VT8 и VT9 в положении "Настройка", т.о. блокируя срабатывание металлоискателя для того, чтобы проведение настроечных операций не вызывало останов конвейера.

5.3.5. Питание электронного блока осуществляется **субблоком питания СП** от промышленной сети с номинальным напряжением 220 В переменного тока через четыре блока питания, вырабатывающих стабилизированные напряжения  $\pm 12$  В и  $\pm 24$  В постоянного тока. В субблоке питания применены импульсные преобразователи, поддерживающие заданное значение выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети от  $\sim 170$  до  $\sim 240$  В.

Включенное и исправное состояние металлоискателя индицируется зеленым индикатором "Питание" на двери электронного блока.

## 6. Размещение и монтаж

6.1. Металлоискатели устанавливаются в здании дробильной фабрики возле контролируемого конвейера. Для повышения эффективности металлообнаружения металлоискатели целесообразно устанавливать в тех местах рудоподачи, где высота слоя руды минимальна.

6.2. Передающая и приемная антенны устанавливаются непосредственно на конвейере, а электронный блок на расстоянии до 15 м от него. Способ установки блока – настенный.

6.3. В месте установки приемной антенны демонтируйте опорные ролики и снимите металлический лист, покрывающий основание конвейера (если он имеется), с целью уменьшения влияния массивных металлических тел на работу металлоискателя.

6.4. Не допускается установка передающей и приемной антенн непосредственно вблизи электрических кабелей, массивных металлических предметов (балки, трубы и т. п.), электромеханических аппаратов, создающих внешние электромагнитные поля и помехи (электромагнитные пускатели, люминисцентные лампы и т.п.).

Подпись и дата
№ Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Лист  
18

6.5. Для крепления передающей и приемной антенн к основанию конвейера, по его противоположным краям установите при помощи сварки или болтового соединения вертикальные металлические стойки достаточной жесткости. К этим стойкам на необходимой высоте укрепите горизонтальные планки, на которые установите и закрепите передающую и приемную антенны аналогично.

Обратите внимание на то, что крепеж антенн должен обеспечивать их надежную фиксацию в пространстве друг относительно друга. Невыполнение этого требования может сделать невозможным достижение требуемой чувствительности металлоискателя, поскольку начиная с определенного уровня усиления сигнала (для повышения чувствительности), незначительные перемещения антенн относительно друг друга могут вызывать ложные срабатывания металлоискателя.

6.6. Приемная антенна устанавливается горизонтально под лентой конвейера, максимально близко к ней. Передающая антенна устанавливается горизонтально над лентой конвейера, строго над приемной антенной, максимально близко к ленте конвейера, насколько позволяет высота насыпи. Не допускайте взаимной несимметричности в расположении антенн (см. рисунок 8 и таблицу 6.1).

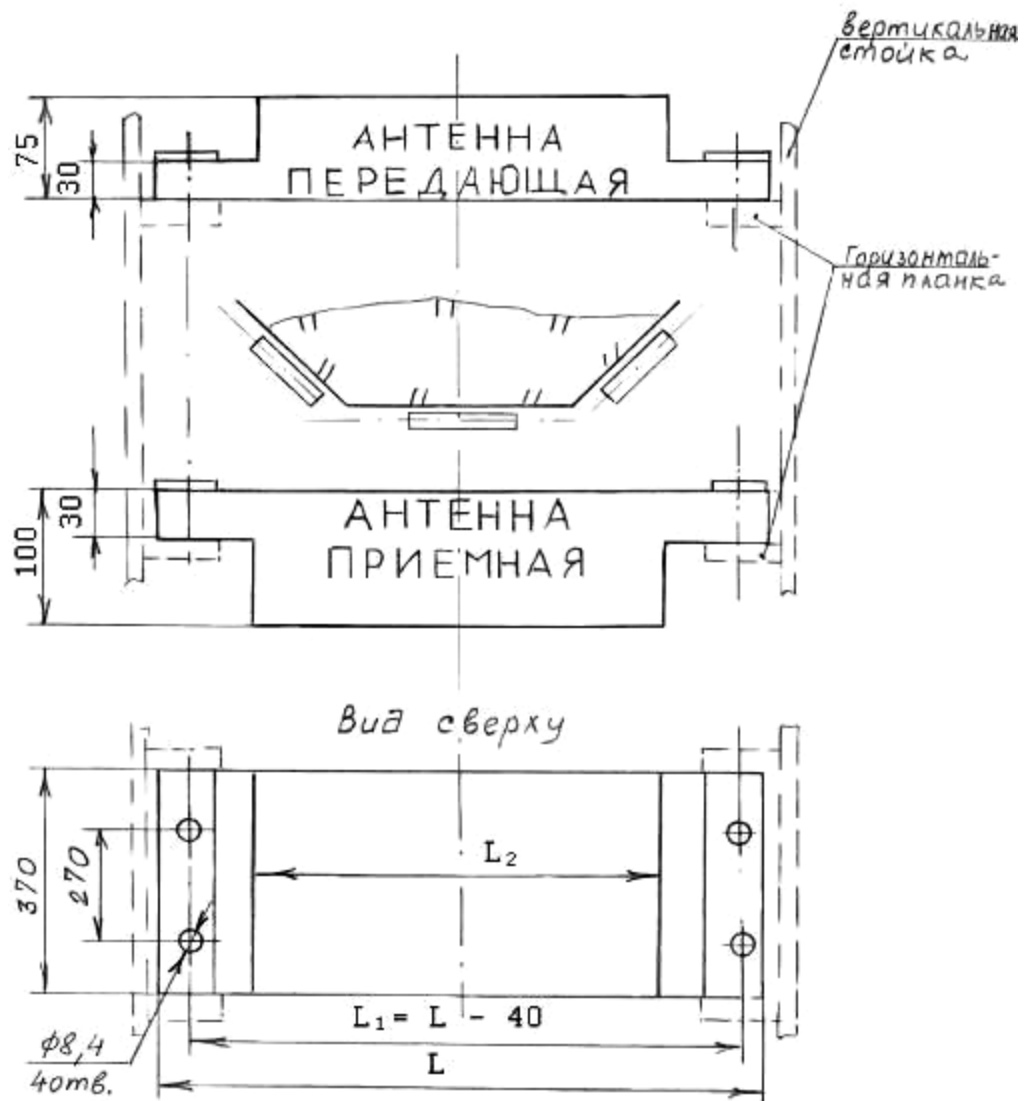


Рисунок 8 – Схема монтажа антенн металлоискателя "Бриз".

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Взам. инв. № дубл.
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Таблица 6.1 – Монтажные размеры антенн

Исполнение металлоискателя	Антенна передающая, мм			Антенна приемная, мм		
	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>
Бриз-800	1200	1160	865	1200	1160	815
Бриз-1000	1360	1320	1080	1360	1320	1080
Бриз-1200	1430	1390	1220	1430	1390	1194
Бриз-1400	1630	1560	1420	1600	1560	1400
Бриз-1600	1830	1790	1620	1830	1790	1600
Бриз-1800	2030	1990	1820	2030	1990	1800
Бриз-2000	2230	2190	2020	2230	2190	2000

6.7. Пространственный разнос антенн двух различных металлоискателей вдоль конвейера должен быть не менее 4 м.

6.8. При наличии в потоке руды негабаритов, способных разрушить передающую антенну, установите на конвейере перед металлоискателем предохранительный ограничитель достаточной жесткости, сбрасывающий негабарит за пределы конвейера.

6.9. Обе антенны должны быть ориентированы разъемами внешних соединений в одну сторону.

6.10. Обе антенны должны быть ориентированы в сторону ленты конвейера основанием с большей площадью.

6.11. Блок электронный закрепляется вертикально в настенном положении болтами М6 с помощью 4-х металлических ушек, которые могут фиксироваться на корпусе блока в двух положениях – горизонтальном и вертикальном. В зависимости от положения ушек имеется 2 основных способа крепления электронного блока на стене (см. рисунок 9, а и б), а также комбинированные производные от них (например, см. рисунок 9, в).

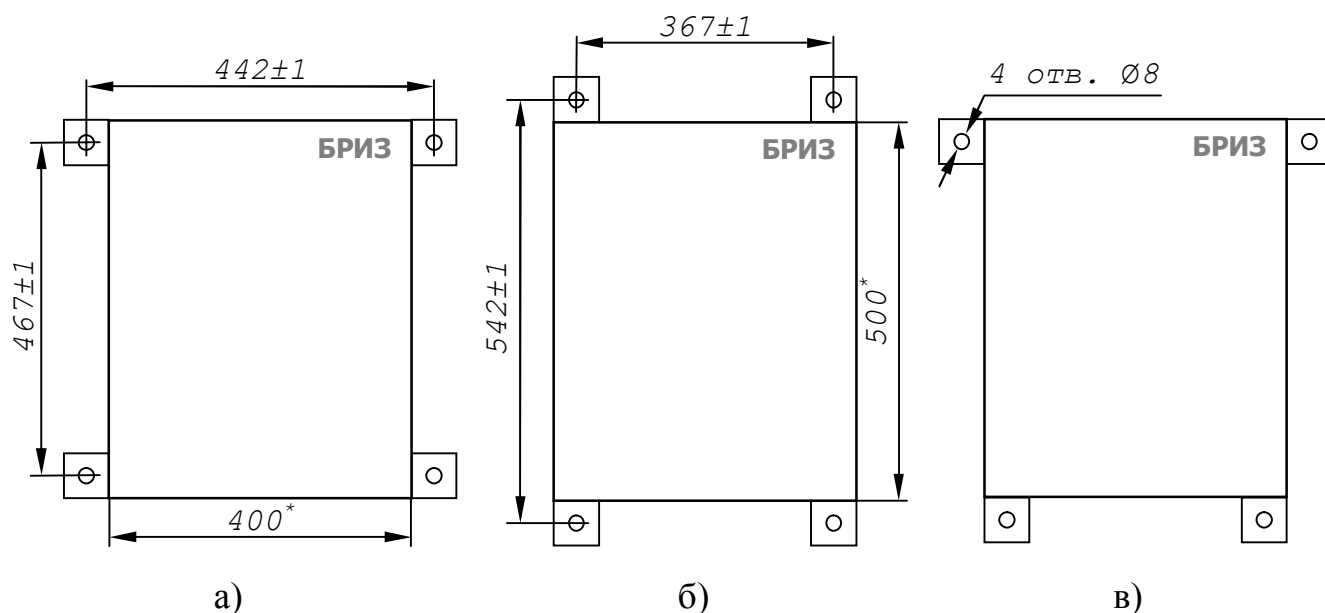


Рисунок 9 – Установочные отверстия для крепления электронного блока на стене

Инов. № подл. Подпись и дата  
 Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Лист  
20

Для повышения сохранности рекомендуется поместить блок электронный в металлическом запираемом шкафу. Там же, при понижении зимой температуры воздуха ниже допустимой, может быть установлен подогреватель электронного блока.

Корпус блока заземляется.

6.12. Передающую и приемную антенны подключают к разъемам блока электронного в соответствии с принципиальной схемой И356.00.000-01 ЭЗ. При использовании металлорукавов для механической защиты соединителей, они должны быть жестко закреплены по всей длине и заземлены.

6.13. При необходимости повышения степени защиты антенн от пыли и воды, антенны размещают в трубчатой ПЭТ пленке, что не влияет на характеристики металлоискателя.

6.14. Напряжение питания ~ 220 В подключают к соответствующему разъему "Сеть" блока электронного.

6.15. Необходимо обратить внимание на то, что металлоконструкция конвейера в месте расположения антенн и корпус электронного блока должны находиться строго под одним потенциалом. При необходимости выровняйте эти потенциалы путем прокладки жесткого соединения большого сечения (не менее 2 см<sup>2</sup>).

6.16. Выходные цепи металлоискателя (контакты выходных реле и цепь дистанционного сброса) подключают в схему управления конвейером через разъем "Внешние цепи" блока электронного.

6.17. При поставке блока электронного с микропроцессорным субблоком регистрации СР через разъем "Внешние цепи" дополнительно подключается входной внешний сигнал "Конвейер" (активный сигнал – напряжение 4...36 В постоянного или переменного тока). Наличие активного сигнала "Конвейер" трактуется субблоком регистрации как признак того, что конвейер включен, пропадание сигнала "Конвейер" воспринимается как остановка конвейера.

**Внимание!** При поставке блок электронный сконфигурирован так, что ввод внешнего сигнала "Конвейер" заблокирован (пропадание внешнего сигнала "Конвейер" субблоком регистрации не фиксируется). Для разблокирования ввода внешнего сигнала об остановке конвейера необходимо снять переключку **Ж1** на плате реле ПР, расположенной внизу блока электронного под фальш-панелью.

## 7. Указание мер безопасности

7.1. Лица, занимающиеся техническим обслуживанием, эксплуатацией и ремонтом металлоискателей, должны изучить настоящее руководство по эксплуатации и иметь квалификационную группу не ниже III на знание правил ПТЭ и ПТБ для электроустановок до 1000 В.

7.2. Опасным для жизни напряжением в металлоискателях является напряжение питающей сети величиной ~ 220 В переменного тока.

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Рабочее напряжение на элементах передающей и приемной антенн и электронном блоке не превышает величины 24 В постоянного тока.

7.3. Включенное и исправное состояние металлоискателей индицируется свечением зеленого светодиодного индикатора "Питание" на двери блока электронного.

7.4. При установке металлоискателей необходимо заземлить корпус блока электронного в месте болтового соединения, обозначенного специальным значком заземления. Сечение заземляющей жилы должно быть не менее 6 мм<sup>2</sup>. При наличии защитного шкафа, он также подлежит заземлению.

7.5. Монтаж передающей и приемной антенн на конвейере проводите при остановленном конвейере.

7.6. Подключение металлоискателей к питающей электрической сети ~ 220 В производите через двухполюсный автоматический выключатель с током защиты не более 3 А.

7.7. Соблюдайте осторожность при нахождении рядом с движущимся конвейером.

## 8. Подготовка к работе. Настройка и регулирование

8.1. Перед эксплуатацией металлоискателей, после их установки на конвейере, должно быть проверено техническое состояние, установка уровня входного сигнала, отстройка от влияния ферромагнитной руды и установка необходимой чувствительности к металлическим предметам.

8.2. Для проверки технического состояния металлоискателей произведите следующие операции:

8.2.1. Убедитесь визуальным осмотром в отсутствии механических повреждений составных частей металлоискателей.

8.2.2. Проверьте надежность и правильность механических и электрических соединений.

8.2.3. Проверьте наличие заземления корпуса блока электронного.

8.2.4. Проверьте, что автоматический выключатель, находящийся под крышкой электронного блока, включен.

8.3. Включите металлоискатель тумблером "Сеть" на нижней поверхности электронного блока.

8.4. Подготовьте металлоискатель к настройке 1-го канала:

8.4.1. Установите переключатель каналов на лицевой панели субблока настройки СН в положение "1".

8.4.2. Установите переключатель СН "Настройка/Работа" на время проведения регулировочных работ в положение "Настройка".

8.4.3. Установите переключатель СН "Отстройка/Входной сигнал" в положение "Входной сигнал".

Инд. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

8.4.4. Установите переключатель выбора высокой частоты в нижнее положение, соответствующее меньшему из двух значений верхней частоты излучения (2 кГц).

8.4.5. Установите переключатель низкой частоты в нижнее положение, соответствующее меньшему из двух значений нижней частоты излучения (250 Гц).

8.5. Установите уровень входного сигнала 1-го канала при помощи регулятора уровня субблока детектора 1-го канала. Металлоискатель сохраняет работоспособность при изменении уровня в широких пределах: от 5 до 50 мкА по показанию индикатора. При установке уровня следует иметь в виду, что низкий уровень входного сигнала (порядка 5 мкА) обеспечит минимальный коэффициент усиления канала детектирования, а, следовательно, и минимальную чувствительность к металлическим предметам, но при максимальной помехоустойчивости. Рекомендуется работать с уровнем входного сигнала 10-35 мкА, если уровень наводимых посторонних помех не препятствует этому.

Установку уровня входного сигнала можно осуществить без наличия руды на ленте конвейера.

8.6. Отстройка от влияния ферромагнитной руды является очень ответственной операцией, от качества выполнения которой зависит чувствительность к металлическим предметам. Отстройка производится при движении естественного потока руды на ленте конвейера.

8.6.1. Перед отстройкой от руды регулятор чувствительности "Уровень срабатывания" на лицевой панели субблока детектора 1-го канала установите в положение максимальной чувствительности.

Регулятор зоны нечувствительности установите в положение минимальной зоны, при которой уже не наблюдаются колебания стрелки индикатора отстройки (в положении переключателя "Точно") из-за биений, вызванных посторонними электромагнитными помехами.

8.6.2. Переключите тумблер СН "Отстройка - Входной сигнал" в положение "Отстройка". При отстройке при помощи штатного стрелочного индикатора переключатель "Точно – Грубо" вначале устанавливается в положении "Грубо".

Регулирующим резистором "Отстройка" устанавливается нулевое значение отклонения стрелки индикатора при наличии ферромагнитной руды на конвейере.

После этого переставьте указанный переключатель в положение "Точно". Этим же регулировочным резистором добейтесь минимального отклонения стрелки индикатора.

При настройке не забывайте, что схема детектора обладает большой постоянной времени, поэтому наблюдайте результаты отстройки через 5-6 с после очередного движения регулятором.

8.6.3. При неудовлетворительной отстройке от руды, измените значение высокой и/или низкой частот излучения и повторите отстройку.

8.6.4. Зафиксируйте накидной гайкой найденное положение оси регулятора отстройки.

Инд. № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №  
Инд. № дубл.  
Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	И356.00.000 РЭ	Лист 23

8.7. Установите необходимую чувствительность 1-го канала металлоискателя, при которой он не реагирует на реальный поток руды на конвейере, но фиксирует прохождение металлических предметов опасных размеров.

8.7.1. После отстройки от руды уменьшайте чувствительность до тех пор, пока при движущемся конвейере с рудой не перестанет срабатывать индикатор "Срабатывание" настраиваемого канала. Для гашения индикатора, после каждого срабатывания, нажмите кнопку "Сброс".

8.7.2. Убедитесь, что колебания крупности отдельных кусков и высоты слоя руды на конвейере не вызывают срабатывания металлоискателя. В противном случае еще более уменьшите чувствительность. При этом рекомендуется увеличить зону нечувствительности соответствующим регулятором.

8.7.3. Пропускайте мимо приемной антенны металлический предмет минимальных опасных размеров и установите чувствительность такой, чтобы этот предмет находился на грани чувствительности.

8.7.4. При установке чувствительности имейте в виду, что оговоренные в разделе 3 показатели чувствительности металлоискателя к металлическим предметам приведены для определенных условий эксплуатации по слою руды, ее крупности и содержанию ферромагнитного материала. Ужесточение условий эксплуатации: увеличение слоя руды, крупности отдельных кусков, увеличение содержания ферромагнитных минералов, наличие пород с высокой электропроводностью, а также наличие вблизи передающей и приемной антенн массивных металлических тел приводит к ухудшению отстройки от руды, а, следовательно, уменьшает чувствительность к металлическим предметам. Влажность руды сказывается на чувствительности незначительно.

8.8. Повторите операции п.п. 8.4...8.7 для 2-го и для 3-го каналов.

8.9. При существенном изменении скорости конвейера и характера транспортируемой руды операции по отстройке от руды и установке чувствительности необходимо повторить.

8.10. Рекомендуется периодически проверять и по необходимости регулировать уровень входного сигнала, отстройку от руды и чувствительность металлоискателя по всем каналам.

8.11. С целью увеличения помехоустойчивости металлоискателя к электромагнитным помехам целесообразно максимально сблизить передающую и приемную антенны. Помехоустойчивость увеличивается при уменьшении чувствительности металлоискателя и увеличении зоны нечувствительности.

8.12. Имейте в виду, что появление электрического потенциала на нулевом проводе питающей сети относительно корпуса блока электронного может вызвать ложное срабатывание устройства.

8.13. При изменении взаимного положения передающей и приемной антенн, изменении уровня входного сигнала или установки вблизи антенн металлоискателя массивных металлических конструкций повторите отстройку от руды.

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ



## 9. Порядок работы

9.1. Эксплуатация металлоискателей должна осуществляться лицами, прошедшими обучение правилам эксплуатации. Текущая эксплуатация может осуществляться машинистом конвейера, а техническое обслуживание электриком или электрослесарем с квалификационным разрядом не ниже 5.

9.2. Металлоискатели могут быть включены в систему управления конвейером только после выполнения операций раздела 8.

9.3. Установите переключатель режима работы на электронном блоке в положение "Работа".

9.4. Включите напряжение питания. После выдержки 15 мин. для установления рабочего режима металлоискатели готовы к работе.

9.5. Убедитесь в работоспособности металлоискателя, пронеся металлический предмет достаточных размеров мимо приемной антенны. Нажмите кнопку "Сброс" после срабатывания металлоискателя.

9.6. Включите конвейер для транспортирования руды.

9.7. Наличие в руде металлических предметов размерами более порога чувствительности металлоискателя вызовет срабатывание металлоискателя и остановку конвейера. По свечению индикатора на субблоке детектора определите зону нахождения недробимого предмета.

9.8. Удалите предмет, вызвавший срабатывание металлоискателя.

9.9. Нажмите кнопку "Сброс", после чего включите конвейерный тракт. Длительность нажатия кнопки "Сброс" – не менее 3 секунд. Команда "Сброс" может подаваться дистанционно.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Лист  
25

## 10. Использование субблока регистрации

10.1. Назначение микропроцессорного субблока регистрации параметров металлоискателя (СР) – обнаружение, архивирование и передача на верхний уровень АСУТП событий, регистрируемых металлоискателем. Под событиями понимаются изменения состояния информационных сигналов металлоискателя.

Регистрируются изменения следующих информационных сигналов металлоискателя:

- "Срабатывание" – объединенный сигнал обнаружения металла на конвейере в любой из зон;
- "Настройка" – сигнал перехода в режим настройки с отключением выдачи сигнала "Срабатывание";
- "Конвейер" – дополнительный внешний сигнал о работе конвейера;
- "Питание" – интегральный сигнал об исправности цепей питания металлоискателя (наличие напряжений питания  $\pm 12$  В и  $\pm 24$  В);
- дополнительно регистрируется событие пропадания и восстановления питания металлоискателя.

10.2. Регистрации подлежат любые изменения состояния отслеживаемых сигналов (как установка в активное состояние, так и сброс – и то, и другое трактуется как "событие"). Частота регистрации сигналов – не менее 20 раз в секунду с антидребезгом.

10.3. При возникновении регистрируемого события СР формирует запись о нем в виде текстовой строки в формате CSV, т.е. "данные, разделенные запятыми", символ-разделитель полей данных – ";" (16-ричный ASCII код символа – 0x3B), символы окончания строки – 0x0D, 0x0A. Эта строка содержит информацию о дате (в формате "ГГГГ/ММ/ДД") и времени (в формате "чч:мм:сс") события, а также символическое представление состояния сигналов, соответствующих событию.

Каждому регистрируемому сигналу соответствует свой символ, располагающийся на predetermined знакоместе:

- символ "С" (код символа – 0x43) означает, что есть сигнал "Срабатывание" (обнаружен металл на конвейере);
- символ "Н" (0x48) – зафиксирован сигнал "Настройка" (включен режим настройки металлоискателя с блокировкой сигнала срабатывания);
- символ "К" (0x4B) – зарегистрирован внешний (определяемый пользователем) сигнал "Конвейер";
- символ "+" (0x2B) означает, что питающие напряжения в норме, символ "-" (0x2D) – индицирует неисправность в цепях питания;
- пробел (0x20) в любом знакоместе означает отсутствие (пропадание) соответствующего сигнала.

Дополнительно в конец строки может дописываться температура внутри субблока регистрации СР (в градусах Цельсия, опционально).

Примеры записей о событиях:

**2016/01/12;12:34:56;С;Н;К;+;-10**

**2016/05/14;11:15:08; ; ;К;+**

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Лист

26

Сформированная строка-запись о событии:

- выводится в порт RS-485;
- сохраняется в log-файле на встроенном флеш-накопителе;
- отображается на встроенном индикаторе (в сокращенном виде).

10.4. Кроме перечисленных выше событий могут также формироваться специальные записи при обнаружении какой-либо неисправности с указанием соответствующего кода ошибки. Возможные коды ошибок приведены в Приложении Б.

10.5. Log-файлы создаются ежемесячно, название файлов имеет формат "ГГГГММ.log". Срок хранения файлов событий настраивается и может составлять от 1 до 36 месяцев. Если в текущем месяце события еще не фиксировались, соответствующий log-файл может отсутствовать. Первое событие в текущем месяце инициирует создание нового файла, последующие события в текущем месяце дописываются в конец файла.

Максимальный размер log-файла – 1 ГБ, при превышении указанного размера log-файл очищается и начинает записываться с начала. При необходимости можно извлечь SD-карту из СР и переписать log-файлы на другой носитель.

**Внимание:** Извлечение/вставка SD-карты из/в СР допускается только при отключенном питании!

10.6. Для регистрации событий включения/выключения питания на SD-карте дополнительно создается служебный ini-файл "briz.log", куда 1 раз в 15 секунд записывает текущее состояние информационных сигналов и время. Для повышения надежности регистрации событий параллельно эта же информация с периодичностью 1 раз в час записывается в энергонезависимую память.

После включения питания СР считывает последнюю запись из служебного ini-файла (или, если этот файл недоступен, из энергонезависимой памяти) и использует её как запись о пропадании питания. После чего в соответствии с актуальным состоянием сигналов формирует запись о восстановлении питания с указанием текущего времени. Т.о. включение СР всегда приводит к регистрации 2-х событий – выключения и включения питания.

10.7. Интерфейс СР состоит из двухстрочного индикатора с отключаемой подсветкой и клавиатуры. Клавиатура содержит кнопки "Ввод", "↶", "↷", "+", "-" и "Отмена", которые используются для просмотра архива событий, статистических данных, а также при настройке субблока:

- кнопка "Ввод" служит для входа в режим настроек и выход из него с сохранением измененных параметров;
- кнопки "↶" и "↷" используются для просмотра архива событий и перемещают курсор между различными параметрами в режиме настройки;
- кнопки "-" и "+" служат для просмотра статистики работы металлоискателя и настройки величин отдельных параметров в режиме настройки;
- кнопка "Отмена" приводит к возврату в рабочий режим из режимов просмотра архива событий и режима настройки без сохранения сделанных в текущем сеансе настроек изменений.

Инд. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Лист  
27

Однократное нажатие на любую кнопку приводит к включению подсветки индикатора.

10.8. Индикатор СР отображает:

- 1) в **рабочем режиме** – информацию о последних по времени событиях;
- 2) в **режиме просмотра архива событий** – одно или два события из архива по выбору пользователя;
- 3) в **режиме просмотра статистики** – информацию о количестве срабатываний и остановок конвейера;
- 4) в **режиме настройки** – настраиваемые дату, время, длительность резервного хранения, скорость обмена по последовательному интерфейсу, имя log-файла для выдачи в порт RS-485, вид индикации.

Для индикации исправности СР в рабочем режиме в верхней строке индикатора между датой и временем выводится мигающий символ "\*".

10.9. В **рабочем режиме** индикация может осуществляться в сокращенном и расширенном виде.

10.9.1. В *сокращенном виде* информация о каждом событии занимает на индикаторе одну строку максимальной длиной 16 символов:

12/28 12:34 СНК+

где "12/28" – дата в формате "ММ/ДД", "12:34" – время в формате "ЧЧ:ММ", строка "СНК+" – состояние сигналов в символьном виде, где каждому сигналу соответствует свой символ и знакоместо (назначение и коды отдельных символов – аналогично записи о событии).

В нормальном рабочем состоянии на индикаторе должны отображаться только символы "+" и "К". Появление символа "-" в последнем знакоместе означает неисправность в цепях питания металлоискателя.

10.9.2. В *расширенном виде* информация об одном событии занимает обе строки индикатора:

28/12/15 12:34  
СРАБАТЫВАНИЕ

В первой строке индикатора отображается дата и время регистрации последнего события, а во второй строке – расшифровка события. Возможные комбинации расшифровки событий в расширенном режиме индикации приведены в Приложении Б.

**Внимание:** Если в этом режиме при регистрации события происходит ошибка записи на SD-карту (например, из-за переполнения носителя), то на индикаторе сообщение об ошибке перекрывает сообщение о последнем событии.

10.10. Для перехода в **режим просмотра архива событий** необходимо в рабочем режиме нажать кнопку "↶" или "↷". В этом режиме на индикатор выводятся события, сохраненные в log-файлах на SD-карте (в сокращенном или расширенном виде в зависимости от настроек СР). Нажатие кнопки "↶" выводит на экран предыдущую (относительно видимой) запись, нажатие "↷" – следующую. Повторные нажатия кнопок "↶" или "↷" позволяют последовательно просмотреть

Инд. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

весь архив событий. При нажатии кнопки "Отмена" или по истечении 3 минут без действий пользователя или при возникновении регистрируемого события индикатор автоматически переходит в рабочий режим с отображением последних по времени событий.

10.11. **Режим просмотра статистики** инициируется нажатием кнопок "-" или "+". В этом режиме на индикаторе отображается информация о количестве срабатываний металлоискателя и о количестве остановок конвейера за текущие сутки, за последние 7 суток текущего месяца и за весь текущий месяц в следующем виде:

<b>СРАБ. : 11/12/ 12</b>
<b>ОСТ.К: 2/ 4/ 14</b>

Разделитель данных – косая черта. Максимально регистрируется до 99 событий в сутки и за 7 суток и до 255 событий в месяц.

При нажатии кнопки "Отмена" или по истечении 3 минут без действий пользователя или при возникновении регистрируемого события индикатор автоматически переходит в рабочий режим с отображением последних по времени событий.

Повторные нажатия кнопок "-" или "+" в режиме просмотра статистики приводит к выдаче суммарной статистики соответственно за весь предыдущий или следующий месяц (за сутки и за 7 дней статистика не отображается).

Подсчет статистических данных может быть длительным и поэтому реализован таким образом, чтобы не блокировать отслеживание событий. Во время расчета на индикаторе отображается информация о рассчитываемом периоде.

<b>СТАТИСТИКА . . .</b>
<b>05/2016</b>

При нажатии кнопки "Отмена" или по истечении 3 минут без действий пользователя или при возникновении регистрируемого события индикатор автоматически переходит в рабочий режим с отображением последних по времени событий.

10.12. **Режим настройки** инициируется нажатием кнопки "Ввод".

Полный список настраиваемых параметров представляет собой виртуальное меню настройки, из которого в каждый момент времени видны только 2 строки:

<b>2016/04/29</b>
<b>12:34:56</b>
<b>СРОК ХР.:06 МЕС.</b>
<b>RS-485: 115200</b>
<b>LOG-&gt;RS: 201601</b>
<b>ПРОСМОТР: РАСШ.</b>

В режиме настройки кнопки "↶" и "↷" перемещают курсор между различными настраиваемыми параметрами. С помощью этих клавиш курсор последовательно перемещается как между отдельными параметрами в пределах одной строки (при настройке даты и времени), так и между строками меню настроек. Кнопками "-" и "+" производится настройка величин отдельных параметров. Повторное нажатие кнопки "Ввод" сохраняет измененные параметры и выводит СР из режима настройки.

Кнопка "Отмена" приводит к прерыванию режима настроек с отменой всех сделанные в текущем сеансе настроек изменений. Если кнопку "Отмена" не нажи-

Инд. № подл.  
Подпись и дата  
Взам. инв. №  
Инд. № дубл.  
Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

мать, то CP автоматически выйдет из режима настроек без сохранения изменений через 3 минуты бездействия пользователя или при поступлении сигнала о событии.

В первый момент при включении режима настройки на индикаторе отображаются: в верхней строке – настраиваемая дата (строка вида "2016.03.12"), в нижней строке – настраиваемое время (строка вида "12:34:56"). Поле, активное для изменения (год, месяц, день, час, минута или секунда) отмечено инверсным выделением одного из символов поля, т.н. "курсором". Кнопками "←" и "→", можно переместить этот курсор к нужному параметру, как в пределах одной строки, так и на других строках. Кнопки "-" и "+" позволяют настроить значение активного поля. Если значения даты и/или времени изменены в текущем сеансе настройки, то рядом с ними (в крайней правой позиции соответствующей строки) выводится символ "\*".

2016/04/29
12:33:56 *

Повторное нажатие кнопки "Ввод" сохраняет настроенные (измененные) значения даты и времени, а символ "\*" справа убирается. Поля из строки, не отмеченной справа символом "\*", не переписываются в долгосрочную память CP.

Нажатие кнопки "Отмена" выходит из режима настройки без сохранения, даже если имеются измененные поля, отмеченные символом "\*".

Если после установки курсора в позицию настройки секунд нажать кнопку "→", то строка настройки даты исчезнет с индикатора, строка настройки времени переместится вверх, а в нижней строке появиться строка настройки срока хранения информации на SD-карте с курсором, находящимся в позиции настройки срока хранения:

12:34:56
СРОК ХР.: 33 МЕС*

Кнопками "-" и "+" настраивается срок хранения, если его величина изменилась – справа отображается символ "\*".

Следующее нажатие кнопки "→" выводит в нижнюю строку индикатора поле выбора скорости обмена по последовательному интерфейсу RS-485.

СРОК ХР.: 06 МЕС.
RS-485: 960 *

Кнопками "-" и "+" можно выбрать скорость обмена из следующих вариантов: 300, 1200, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200 bps.

Следующее нажатие кнопки "→" выводит в нижнюю строку индикатора поле выбора имени log-файла для передачи его содержимого в порт RS-485:

RS-485: 115200
LOG->RS: 20160

Имена доступных файлов можно просмотреть пользуясь кнопками "-" и "+". Собственно вывод данных из выбранного (отображаемого на индикаторе) файла начинается после повторного нажатия кнопки "Ввод". Передача осуществляется пакетами по 1000 знаков, что позволяет не блокировать отслеживание событий.

Последний пункт в меню настройки – выбор режима отображения событий: "РАСШ." – режим индикации в расширенном виде, "СОКР." – в сокращенном виде.

LOG->RS: 201601
ПРОСМОТР: РАСШ.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

**Внимание:** Наступление любого регистрируемого события прерывает настройку **без сохранения внесенных изменений**. Возврат в рабочий режим также происходит автоматически по истечении 3 минут без действий пользователя. Если находясь в режиме настройки, оператор не успел сохранить внесенные изменения до наступления любого регистрируемого события, указанные изменения теряются! Аналогичным образом прерываются также просмотр архива событий, подсчет статистики и вывод содержимого log-файла в порт RS-485.

## 11. Проверка технического состояния

11.1. Проверка технического состояния металлоискателя производится при его первоначальной установке, после ремонта, при наличии сбоев в работе, а также периодически в процессе эксплуатации с целью проверки функциональных способностей.

11.2. Для проверки технического состояния металлоискателя необходима следующая контрольно-измерительная аппаратура:

- прибор комбинированный, например Ц4315, с пределом измерения по постоянному напряжению не менее 30 В, классом точности не хуже 2,5 и внутренним сопротивлением не менее 10 кОм/В;
- осциллограф электронно-лучевой универсальный, например С1-68, с максимальной частотой развертки не менее 1 МГц.

11.3. Для проверки технического состояния произведите следующие операции.

11.3.1. Визуальным осмотром убедитесь в отсутствии механических повреждений, а также в наличии механических и электрических соединений отдельных узлов.

11.3.2. Убедитесь в наличии заземления электронного блока и оболочек соединителей между антеннами и блоком.

11.3.3. Проверьте величину напряжения питания электронных схем металлоискателя. Для этого комбинированным прибором замерьте напряжение в любых точках цепей + 24 В, - 24 В, + 12 В, - 12 В относительно общего провода. Замеренные значения должны отличаться от номинальных не более чем на 5 %.

11.3.4. Проверьте наличие и характер сигнала, подаваемого на передающую антенну. Для этого подключите выводы осциллографа параллельно резистору R10 субблока генератора и убедитесь в том, что характер сигнала соответствует осциллограмме  $U_{\text{вых}}$  на рисунке 7.

11.3.5. По показаниям стрелочного индикатора "Входной сигнал" проверьте уровень сигнала, подаваемого на вход каждого канала. Он должен находиться в пределах 5-50 мкА и соответствовать ранее установленному значению.

11.3.6. Проверьте отстройку от влияния ферромагнитной руды аналогично п. 8.6.

11.3.7. Проверьте чувствительность металлоискателя к металлическим предметам аналогично п. 8.7.

11.4. Для ускоренной и упрощенной проверки работоспособности металлоискателя пронесите металлический предмет опасных размеров между антеннами и убедитесь в срабатывании устройства.

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

## 12. Характерные неисправности и методы их устранения

12.1. Металлоискатель является сложным электронным устройством, которое необходимо эксплуатировать в строгом соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

12.2. Перечень наиболее характерных неисправностей металлоискателя и методы их устранения приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Возможные неисправности и методы их устранения

Вид неисправности	Вероятная причина	Методы устранения
1. Отсутствует напряжение на выходах схемы питания $\pm 12$ В, $\pm 24$ В, индикатор "Питание" на двери блока электронного не горит	1. Сработал автомат защиты 2. Обрыв в цепи питания $\pm 12$ В, $\pm 24$ В	Повторно включить автомат защиты Устранить обрыв
2. Металлоискатель не срабатывает при прохождении металла	1. Загрублена установка регулятора чувствительности 2. Обрыв в цепи передающей или приемной антенны	Установить необходимую чувствительность Устранить обрыв
3. Ложные срабатывания металлоискателя при отсутствии металла	1. Изменен уровень излучения 2. Изменилось количество или качество руды на конвейере	Настроить уровень входного сигнала Произвести отстройку от руды и установку уровня чувствительности
4. Срабатывание от небольших кусков металла	Излишне высокая чувствительность	Уменьшить чувствительность регулятором чувствительности
5. Резкое ухудшение устойчивости к внешним электромагнитным помехам	1. Нарушение заземления блока электронного и металлоуказов электрических соединений 2. Плохое заземление нулевого провода питающей цепи $\sim 220$ В в цепях с заземленной нейтралью	Проверить и восстановить заземление  Проверить и восстановить заземление
6. Ошибки записи и просмотра архива событий	1. Переполнение SD-карты 2. Ошибка файловой системы FAT-16 SD-карты	1. Освободите место на SD-карте 2. Отформатируйте SD-карту

Инв. № подл.    Подпись и дата    Взам. инв. №    Инв. № дубл.    Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ



### 13. Техническое обслуживание

13.1. Техническое обслуживание металлоискателей осуществляется службой КИП предприятия.

13.2. Виды и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 13.1.

Таблица 13.1 – Техническое обслуживание металлоискателей

Вид технического обслуживания	Периодичность	Продолжительность работы	Методика проведения работы
1 Проверка работоспособности	1 раз в смену	10 мин	13.3
2 Проверка режимов и параметров работы и подстройка их при необходимости	1 раз в неделю	2 ч	13.4
3 Визуальный осмотр узлов и плат и внешних контактных соединений. Проверка заземления корпуса электронного блока	1 раз в 3 месяца	2 ч	13.5
4 Удаление пыли и чистка электрических контактов разъемных соединений и выходного реле	1 раз в 3 месяца	2 ч	13.6
5 Текущий ремонт (замена вышедших из строя элементов)	в случае необходимости	8 ч	

13.3. При проверке работоспособности необходимо внести на конвейер в зону между антеннами металлический образец согласно 2.12-2.14 и одновременно наблюдать за загоранием индикатора "Срабатывание" на лицевых панелях субблоков детектора.

13.4. Проверка режимов и параметров заключается в проверке уровня входного сигнала, проверке степени отстройки от руды и уровня чувствительности к металлическим предметам. Проверка производится по 11.3.5-11.3.7 аналогично тому, как она производилась при установке металлоискателя.

13.5. Внешний осмотр составных частей и блоков проводится визуально. Для осмотра электронный блок вынимается из шкафа и раскрывается. При осмотре обращается внимание на отсутствие механических повреждений, надежность механических креплений и паек, наличие заземления корпуса блока.

13.6. Для чистки электронный блок вынимается из шкафа и раскрывается. Удаление пыли с печатных плат производится мягкой сухой кистью или пылесосом.

При наличии следов коррозии и окисления разъемы печатных плат блоков металлоискателя, а также кабельные разъемы промываются спиртом. При далеко

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

зашедшей коррозии допускается осторожное применение мелкозернистой наждачной шкурки.

#### 14. Упаковка, транспортирование и хранение

14.1. Каждый металлоискатель укладывается в два деревянных ящика:

- место № 1 – блок электронный, соединители, ЗИП, документация;
- место № 2 – антенна передающая и антенна приемная.

Размеры и масса упаковочных мест приведены в таблице 14.1.

14.2. Упакованные металлоискатели должны транспортироваться в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, машинах и т.д.) при воздействии климатических факторов, соответствующих группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150.

14.3. При транспортировании металлоискателей в укладочных ящиках необходимо соблюдать следующие правила.

14.3.1. При перевозке в автомобилях допускается укладка в кузове не более 2-х рядов по высоте.

14.3.2. При транспортировании в железнодорожных вагонах допускается загрузка не более 4-х рядов по высоте с прокладкой между рядами из досок толщиной не менее 30 мм.

14.3.3. Запрещается кантовать, толкать и сбрасывать укладочные ящики при погрузке и разгрузке.

14.4. Устройства должны храниться в местах и условиях воздействия климатических факторов группы 1 по ГОСТ 15150.

14.5. При длительности хранения более 2-х лет металлоискатели должны быть подвергнуты переконсервации по ГОСТ 9.014.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Инов. №	Инов. №
Инов. №	Инов. №
Инов. №	Инов. №

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**Таблица 14.1 – Размеры и масса упаковочных мест**

Исполнение металлоис-аателя	Место №1		Место №2				Общая масса комплекта, кг	
	Блок электронный, соединители, документация		Габариты тары, мм	Масса тары, кг	Масса места № 2, кг	Масса тары, кг		
	Габариты тары, мм	Масса места № 1, кг						Масса антенн, кг
			Антенна передающая	Антенна приемная				
<b>Бриз-800</b>			20	15	1250x430x200	10	45	77
<b>Бриз-1000</b>			24	21	1560x450x300	35	80	110
<b>Бриз-1200</b>			27	24	1630x450x300	39	90	120
<b>Бриз-1400</b>	560 x 460 x 420		30	27	1830x450x300	42	99	129
<b>Бриз-1600</b>			34	30	2030x450x300	48	112	142
<b>Бриз-1800</b>			37	33	2230x450x300	53	123	153
<b>Бриз-2000</b>			40	36	2430x450x300	60	136	166

И356.00.000 РЭ

## Приложение А Перечень прилагаемых чертежей

Ниже приведен перечень схем электрических принципиальных металлоискателя "Бриз" и его отдельных компонентов, необходимые для проведения технического обслуживания и мелкого текущего ремонта.

Таблица А.1 – Перечень прилагаемых чертежей металлоискателей\*

№ п\п	Обозначение	Наименование	Формат	Кол-во
1	ИЗ56.00.000-01 ЭЗ	Металлоискатель "Бриз". Схема электрическая принципиальная	A4	1
2	ИЗ56.01.000-01 ЭЗ	Блок электронный. Схема электрическая принципиальная	A3	1
3	ИЗ56.01.1.000-01 ЭЗ	Субблок питания. Схема электрическая принципиальная	A4	1
4	ИЗ56.01.2.000-01 ЭЗ	Субблок детектора. Схема электрическая принципиальная	A3	1
5	ИЗ56.01.3.000-01 ЭЗ	Субблок генератора. Схема электрическая принципиальная	A3	1
6	ИЗ56.01.4.000-01 ЭЗ	Плата реле. Схема электрическая принципиальная	A4	1
7	ИЗ56.01.4.1.000-01 ЭЗ	Плата опторазвязки. Схема электрическая принципиальная	A4	1
8	ИЗ56.01.5.000-01 ЭЗ	Субблок настройки. Схема электрическая принципиальная	A3	1
9	ИЗ56.01.6.000-01 ЭЗ	Субблок регистрации. Схема электрическая принципиальная	A3	1
10	ИЗ56.03.000 ЭЗ М-04	Антенна приемная. Схема электрическая принципиальная	A3	1

\* - Указанный набор чертежей собран в отдельную папку и поставляется совместно с данным "Руководством по эксплуатации", неотъемлемой частью которого является.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ИЗ56.00.000 РЭ

## Приложение Б Формат отображения информации на индикаторе СР

В **сокращенном** виде информация о каждом событии занимает одну строку максимальной длиной 16 символов:

12/28 12:34 СНК+

Запись о зарегистрированном событии содержит: дату возникновения события в формате "ММ/ДД" (в примере – "12/28", т.е. 28 декабря), время в формате "чч:мм" (в примере – "12:34"), и строку вида "СНК+", описывающую состояние регистрируемых сигналов в символьном виде, где каждому сигналу соответствует свой символ и знакоместо. При этом:

- символ "С" (16-ричный ASCII код символа – 0x43) означает, что есть сигнал "Срабатывание" (обнаружен металл на конвейере);
- символ "Н" (0x48) – зафиксирован сигнал "Настройка" (включен режим настройки металлоискателя с блокировкой сигнала срабатывания);
- символ "К" (0x4B) – зарегистрирован внешний сигнал "Конвейер";
- символ "+" (0x2B) означает, что питающие напряжения в норме, символ "-" (0x2D) в этом знакоместе индицирует неисправность в цепях питания;
- пробел (0x20) в любом знакоместе означает отсутствие (пропадание) соответствующего сигнала.

В нормальном рабочем состоянии на индикаторе должны отображаться только символы "+" и "К".

В режиме **расширенной** индикации одно сообщение об изменении состояния информационных сигналов металлоискателя "Бриз" занимает обе строки индикатора: в первой строке выводится дата и время последнего зарегистрированного события, а во второй строке – расшифровка этого события.

28/12/15 \* 12:34  
СРАБАТЫВАНИЕ

Поскольку возможны различные комбинации независимых событий, отдельным сигналам назначаются различные уровни приоритетности. Приоритет сообщений (в порядке убывания):

1. Выключение и включение питания.
2. Ошибка питания (пропадание хотя бы одного из вторичных питающих напряжений).
3. Сигнал "Настройка".
4. Сигнал "Срабатывание".
5. Пропадание внешнего сигнала "Конвейер".
6. Нормальное состояние (т.е. состояние, когда есть сигналы питания и "Конвейер" и нет сигналов "Срабатывание" и "Настройка").

При выводе на индикатор сообщение с высшим приоритетом отображается первым. Сообщения о событиях с меньшим приоритетом выводятся позже или не выводятся вообще.

Инд. № подл. Подпись и дата  
Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Примеры отображения информации в сокращенном виде и соответствующая им индикация в расширенном виде приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – События, регистрируемые субблоком регистрации

Описание сигнала	Запись о событии	
	Сокращенно	Расширенный вид
<b><u>Основные сигналы</u></b>		
Нормальное состояние (конвейер работает, питание в норме)	- - <u>К</u> +	28/12/15 * 12:34 ОК
Срабатывание	<u>С</u> - <u>К</u> +	28/12/15 * 12:34 СРАБАТЫВАНИЕ
Остановка конвейера (пропал внешний сигнал "Конвейер")	- - - +	28/12/15 * 12:34 ОСТ. КОНВЕЙЕРА
Включен режим настройки	- <u>Н</u> <u>К</u> +	28/12/15 * 12:34 НАСТРОЙКА
Питание выключено	<u>С</u> - <u>К</u> - и т.п.	28/12/15 * 12:34 ПИТАНИЕ ВЫКЛ.
Ошибка питания металлоискателя (так в расширенном виде индицируются любые комбинации сигналов при ошибке питания)	<u>С</u> - <u>К</u> - <u>С</u> <u>Н</u> <u>К</u> - и т.п.	28/12/15 * 12:34 ОШИБКА: ПИТАНИЕ
<b><u>Комбинированные сигналы</u></b>		
Срабатывание, конвейер остановлен	<u>С</u> - - +	28/12/15 * 12:34 СРАБ. , ОСТ.КОНВ.
Режим настройки, срабатывание	<u>С</u> <u>Н</u> <u>К</u> +	28/12/15 * 12:34 НАСТРОЙКА, СРАБ.
Режим настройки, конвейер остановлен	- <u>Н</u> - +	28/12/15 * 12:34 НАСТРОЙКА, ОСТ.К
Режим настройки, срабатывание, конвейер остановлен	<u>С</u> <u>Н</u> - +	28/12/15 * 12:34 НАСТР. , СР. , ОСТ.К

Кроме записей о регистрируемых событиях на индикатор могут выводиться сообщения об обнаруженных ошибках. Примеры отображения информации об ошибках в сокращенном виде и соответствующая им индикация в расширенном виде приведены в таблице Б.2.

Инв. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ

Таблица Б.2 – Ошибки, регистрируемые субблоком регистрации

Описание ошибки	Запись об ошибке	
	Сокращенно	Расширенный вид
<b><u>Сигналы ошибок</u></b>		
SD-карта не вставлена или не опознается (код ошибки "ER01")	<u>E</u> <u>R</u> <u>0</u> <u>1</u>	28/12/15 * 12:34 ОШИБКА: SD-CARD
Ошибка открытия log-файла ("ER02")	<u>E</u> <u>R</u> <u>0</u> <u>2</u>	28/12/15 * 12:34 ОШИБКА: LOG-FILE
Ошибка записи в log-файл ("ER03")	<u>E</u> <u>R</u> <u>0</u> <u>3</u>	28/12/15 * 12:34 ОШИБКА: WRITE SD
Ошибка передачи log-файла в RS-485 порт ("ER04")	<u>E</u> <u>R</u> <u>0</u> <u>4</u>	28/12/16 * 12:34 ОШИБКА: LOG->RS
Ошибка записи служебного ini-файла briz.log ("ER09")	<u>E</u> <u>R</u> <u>0</u> <u>9</u>	28/12/16 * 12:34 ОШИБКА: INI-FILE
Ошибка инициализации часов реального времени ("ER10")	<u>E</u> <u>R</u> <u>1</u> <u>0</u>	28/12/16 * 12:34 ОШИБКА: CLOCK
Внутренняя ошибка часов реального времени (невозможное время, "ER11")	<u>E</u> <u>R</u> <u>1</u> <u>1</u>	00/00/00 * 00:00 ОШИБКА: TIME?
Ошибка инициализации индикатора ("ER20", может не отображаться на индикаторе)	<u>E</u> <u>R</u> <u>2</u> <u>0</u>	28/12/16 * 12:34 ОШИБКА: LCD
Ошибка инициализации интерфейса RS-485 ("ER30")	<u>E</u> <u>R</u> <u>3</u> <u>0</u>	28/12/16 * 12:34 ОШИБКА: RS-485

Инв. № подл.    Подпись и дата    Взам. инв. №    Инв. № дубл.    Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

И356.00.000 РЭ





