

6744409000

Утвержден

ЦИВР.462414.002 РЭ-ЛУ

**ДОПЛЕРОВСКИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
РАДИОЛОКАТОР ДМРЛ-С**

**Руководство по эксплуатации**

**Часть 2**

**Описание и работа составных частей**

**Волноводный тракт, передающее устройство и приемная система ПРЛ**

**ЦИВР.462414.002 РЭ1**

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

## Содержание

1	Описание и работа волноводного тракта .....	6
1.1	Назначение.....	6
1.2	Состав волноводного тракта.....	6
1.3	Описание устройств волноводного тракта.....	7
1.3.1	Описание и работа .....	7
1.3.2	Защитное устройство, блок 534ВП01 .....	8
1.3.3	Циркулятор, прибор ФВЦВ2-99 .....	10
1.3.4	Вентиль, прибор ФВВВ2-68.....	10
1.3.5	Блок направленных ответвителей, блок 534ВВ01 .....	11
1.3.6	Фильтр гармоник, блок 534ВВ02 .....	11
1.3.7	Направленный ответвитель, блок 534ВВ03 .....	11
1.3.8	Направленный ответвитель, блок 534ВВ04 .....	11
1.3.9	Волноводно-коаксиальный переход, блок 534ВВ05 .....	12
1.3.10	Переключатель каналов, блок 534ВВ09 .....	12
1.4	Внешний волноводный тракт .....	13
1.5	Маркировка и пломбирование.....	13
1.6	Упаковка .....	14
2	Описание и работа передающего устройства .....	15
2.1	Общие сведения .....	15
2.2	Шкаф 536ГГ01 .....	15
2.2.1	Усилитель мощности – клистрон КИУ-222 .....	18
2.2.2	Блок 534ГМ01 .....	18
2.2.3	Блок 994БВ01 .....	19
2.2.4	Блок 534УГ01 .....	21

Перв. примен.	ЦИВР.462414.002
Справ. №	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	

Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЦИВР.462414.002 РЭ1</b>				
Разраб.	Устинов				Доплеровский метеорологический радиолокатор ДМРЛ-С Руководство по эксплуатации Часть 2 Описание и работа составных частей Волноводный тракт, передающее устройство и приемная система ПРЛ	Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Свиридов					2	74		
Н. контр.	Кормухин								
Утв.	Одновол								

2.2.5	Субблок 993УГ02.....	28
2.2.6	Субблок 533УУ01 .....	29
2.2.7	Субблок 973ПП01 .....	32
2.2.8	Блок 534ВВ07 .....	32
2.2.9	Вентилятор ВЦП-250.....	32
2.2.10	Датчик 151(120) .....	32
2.2.11	Дифференциальное реле давления DPS-1500.....	32
2.2.12	Детекторная секция Д1ДИ008 .....	33
2.3	Маркировка и пломбирование .....	34
2.4	Упаковка.....	34
3	Описание и работа аппаратуры шкафа приемника и обработки	
536ПК01	.....	35
3.1	Общие сведения .....	35
3.2	Описание и работа.....	36
3.3	Приемная система .....	37
3.3.1	Описание и работа приемной системы.....	38
3.3.2	Малозумящий усилитель ПММ-5,4 .....	40
3.3.3	Блок 534ПП01 .....	41
3.3.3.1	Субблок 533ПС01 .....	43
3.3.3.2	Модуль Д1ФЕ042.....	46
3.3.3.3	Ячейка Д2ЕН273 .....	47
3.3.3.4	Модуль Д1ЖС007 .....	49
3.3.4	Блок 534ГВ01 .....	49
3.3.4.1	Субблок 533ГФ01.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3.4.2	Импульсный усилитель мощности УМ-5,4-6.....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>	
3.3.4.3	Ячейка Д2ЕН268 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3.4.4	Модуль Д1ФЕ042 .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3.4.5	Модуль Д1ЖС007 .....	49
3.3.5	Модуль ГШ М31303-1.....	56

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

3.3.6	Модуль направленного ответителя Д1ПУ086 .....	56
3.3.7	Модуль делителя пилот-сигнала Д1ПУ087 .....	57
3.3.8	Блок управления ЗУ 534ХТ01 .....	57
3.3.9	Субблок формирователя ПЧ 533ХК01.....	62
3.3.9.1	Ячейка Д2ХК257 .....	62
3.4	Система обработки ДМРЛ-С .....	66
3.5	Блок группового выпрямителя 534БН01 .....	66
3.6	Блок 534УП01.....	66
3.6.2	Адресуемый терминал ввода данных ДК-8070 с клавиатурой ДК- KBD.....	73
3.7	Вентилятор общеобменный .....	73
3.8	Маркировка и пломбирование.....	73
3.9	Упаковка .....	73
	Перечень сокращений.....	74
	Лист регистрации изменений.....	75

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						4

Настоящая книга содержит сведения о составе, назначении и описание принципов работы блоков и устройств волноводного тракта изделия ДМРЛ-С, описание работы передающего устройства и приемной системы изделия , ДМРЛ-С, а также их составных частей и предназначена для ознакомления с их конструкцией, основными параметрами и характеристиками, необходимыми в процессе эксплуатации ДМРЛ-С.

Описание и работа, вопросы технического обслуживания и ремонта антенной системы представлены в «Руководстве пользователя. Антенна WRA111 и стойка WRP221» D210430RU-A, поставляемого фирмой Vaisala вместе с антенной, пьедесталом и системой управления.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1					5



- переключатель каналов, блок 534ВВ09 – 1 шт;
- поглотитель, ЦИВР.468591.000 – 1 шт;
- волновод герметизирующий, ЦИВР.468541.663 – 4 шт;
- соединительные волноводы.

Структурная схема волноводно-коаксиального тракта аппаратного модуля Д7ПГ03 приведена на рисунке 1.

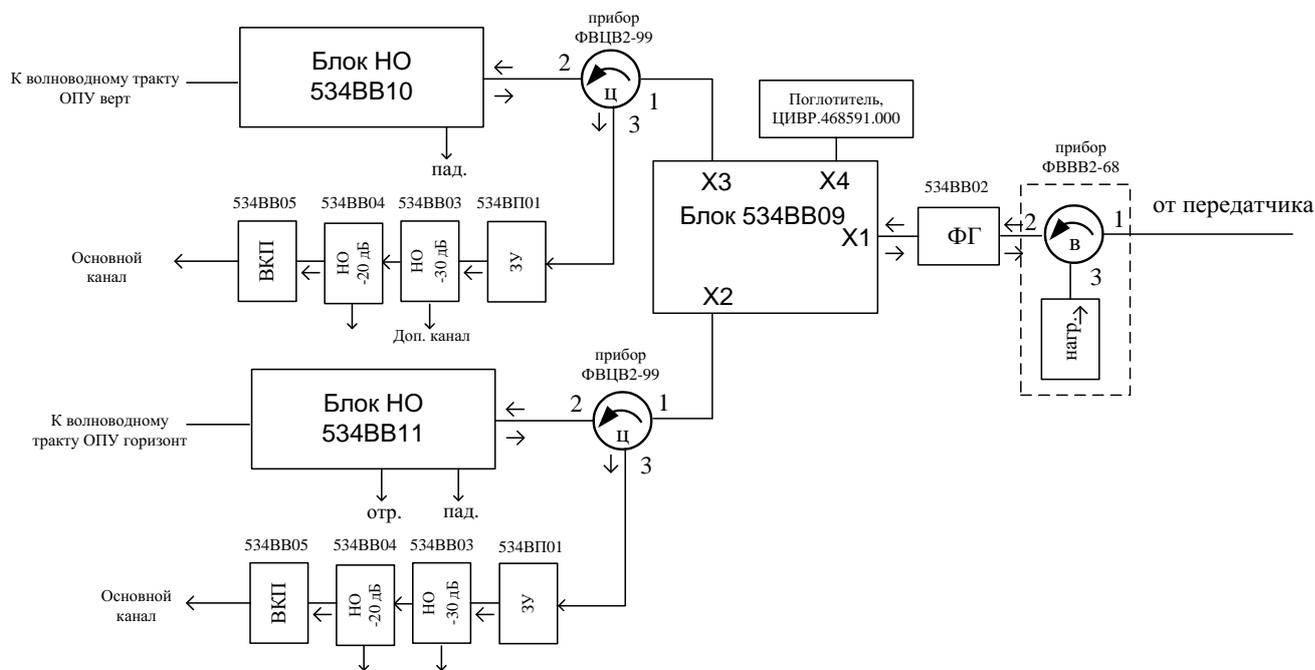


Рисунок 1 – Структурная схема волноводного тракта

### 1 3 Описание устройств волноводного тракта

#### 1.3.1 Описание и работа

Сигналы передатчика ДМРЛ-С с выхода шкафа 536ГГ01 проходят через ферритовый вентиль (ФВ), блок ФВВВ2-68, имеющим в своем составе нагрузку, для защиты передатчика от отраженной мощности. На выходе ферритового вентиля установлен блок 534ВВ02 – фильтр гармоник излучаемого сигнала.

С фильтра гармоник сигнал поступает на блок 534ВВ09 – переключатель поляризаций, обеспечивающий два варианта работы: одновременное излучение и прием на горизонтальной и вертикальной поляризациях; излучение на горизонтальной поляризации и прием на горизонтальной и вертикальной поляризациях.

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

На выходе блока 534ВВ09 в каждом поляризационном канале устанавливаются ферритовые циркуляторы (ФЦ) ВФВЦ2-99, выполняющие функции антенных переключателей. С выхода циркуляторов сигналы поступают на соответствующие поляризационные входы антенны WRA221. Между выходом циркуляторов и входами антенны устанавливаются направленные ответвители 564ВВ10 и 534ВВ11 для контроля проходящей и отраженной мощностей, а также гермо-секции для препятствия попадания влаги в волноводный тракт аппаратного контейнера.

Приемные сигналы на двух поляризациях поступают на ферритовые циркуляторы и защитные устройства (ЗУ) 534ВП01. На выходе блоков 534ВП01 устанавливаются направленные ответвители 534ВВ04, с основных выходов которых сигналы идут через блоки ввода генератора шума ГШ М31305-1 на волноводно-коаксиальные переходы 534ВВ05 и далее подаются на соответствующие входы двух основных приемников канала горизонтальной и вертикальной поляризации. Сигналы с ослабленных выходов 534ВВ03 поступают на соответствующие входы двух дополнительных приемников канала горизонтальной и вертикальной поляризации.

### 1.3.2 Защитное устройство, блок 534ВП01

Блок 534ВП01 ЦИВР.468127.017 предназначен для защиты входных СВЧ цепей приемника в составе изделия.

Основные технические характеристики:

- потери блока в режиме пропускания должны быть, дБ, не более 1;
- ослабление блока в режиме запираения, дБ, не менее 20;
- при подаче на блок импульсной мощности 2000 Вт со скважностью 20 максимальная просачивающаяся мощность должна быть, Вт, не более 20.

Конструкция блока представляет собой резонансную решетку в прямоугольном волноводе. Решетка состоит из двух каскадов по четыре диода в каждом. Первый каскад предназначен для защиты приемного тракта от сигнала пе-

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						8

редатчика (в момент излучения сигнала) и управляется субблоком управления 533ХТ01 (рисунок 2).

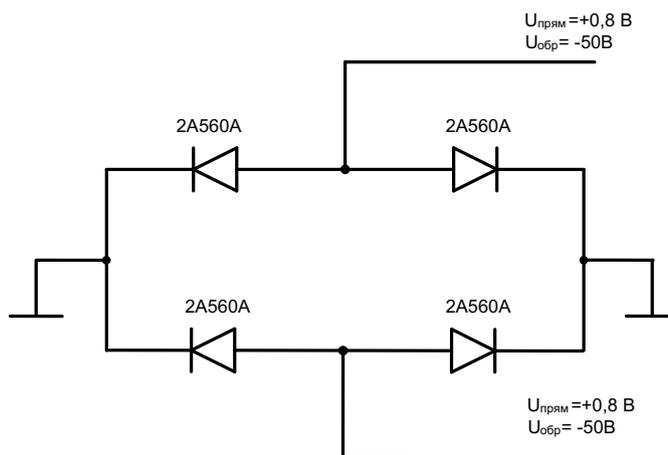


Рисунок 2 – Структурная схема защитного устройства

Для пояснения принципа действия описываемой многодиодной структуры обратимся сначала к обычной резонансной металлической диафрагме (окну) в волноводе прямоугольного сечения с волной типа  $H_{10}$ . Такая диафрагма (рисунок 3 а) может быть с достаточной точностью описана эквивалентной схемой в виде параллельного резонансного контура, шунтирующего основную линию передачи, как показано на рисунке 3 б. Диапазонная характеристика вносимых потерь имеет минимум на частоте  $f_0$ , соответствующей резонансу параллельного типа и практически полному прохождению сигнала по волноводу.

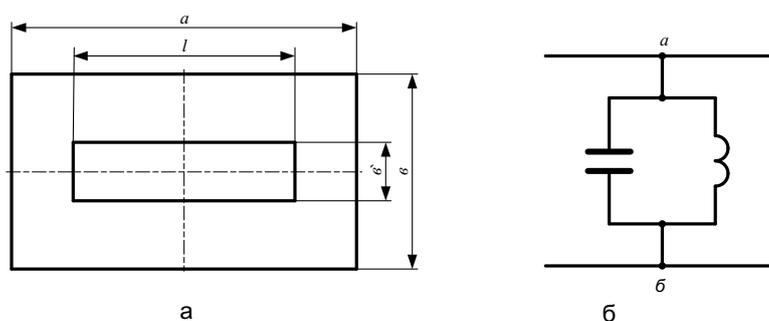


Рисунок 3 – Резонансная диафрагма в прямоугольном волноводе (а), ее эквивалентная схема (б).

Помимо основного окна в диафрагме имеются четыре дополнительных отверстия длиной  $l_1$ , изображенных на рисунке. 4 а. Эквивалентная схема диафрагмы приобретает вид, показанный на рисунке 4 б, где  $L'$ - эквивалентные индук-

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

тивности, определяемые размерами дополнительных щелей и шириной проводящей полосы  $w$  между ними.

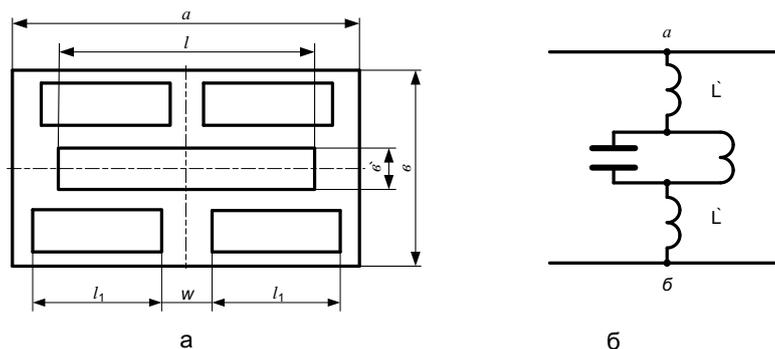


Рисунок 4 – Диафрагма с четырьмя дополнительными отверстиями (а), ее эквивалентная схема (б).

В результате возникает второй резонанс с частотой  $f_{0 \text{ посл}}$ , относящийся уже не к параллельному, а к последовательному типу. Этот резонанс соответствует запиранию волновода (максимум потерь проходящего по волноводу сигнала).

### 1.3.3 Циркулятор, прибор ФВЦВ2-99

Волноводный ферритовый Y-циркулятор, установленный в волноводно-коаксиальном тракте, выполняет функцию антенного переключателя.

Циркулятор имеет следующие основные параметры:

- коэффициент стоячей волны (Кст) по напряжению со стороны входа, не более 1,2;
- прямые потери между каналами 1-2, не более, дБ 0,35;
- развязка между каналами 2-1, не менее, дБ 20.

### 1.3.4 Вентиль, прибор ФВВВ2-68

Вентиль предназначен для защиты передатчика от мощных отраженных сигналов. Вентиль представляет собой волноводный ферритовый Y-циркулятор, в развязанном плече которого установлена поглощающая волноводная нагрузка.

Вентиль имеет следующие основные параметры:

- коэффициент стоячей волны (Кст) по напряжению со стороны входа, не более 1,2;

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

- прямые потери между каналами 1-2, не более, дБ 0,35;
- обратные потери между каналами 2-1, не менее, дБ 20.

### 1.3.5 Блоки направленных ответвителей 534ВВ10 и 534ВВ11

Блоки 534ВВ10 ЦИВР.468514.051 (534ВВ11 ЦИВР.468514.052) предназначены для ответвления прямой (прямой и отраженной) мощности на выходе передатчика. Блоки представляют собой один (два) направленных ответвителя, выполненных на одном волноводе. В состав блоков входят один (два) волноводно-коаксиальных перехода 534ВВ05 для подключения кабелей.

### 1.3.6 Фильтр гармоник, блок 534ВВ02

Блок 534ВВ02 ЦИВР.468842.008 – фильтр гармоник предназначен для защиты посторонних радиоэлектронных средств, а также аппаратуры изделия ДМРЛ-С от гармонических составляющих излучаемого и принимаемого сигналов.

Блок имеет следующие характеристики в рабочем диапазоне частот:

- коэффициент стоячей волны (Кст), не более 1,2;
- потери, не более дБ 0,15;
- ослабление, на частотах гармоник, дБ, не менее 20.

### 1.3.7 Направленный ответвитель, блок 534ВВ03

Блок 534ВВ03 ЦИВР.468514.043 предназначен для ответвления принятого сигнала в дополнительный канал и ввода сигнала генератора шума на вход МШУ дополнительного канала.

Блок представляет собой волноводно-коаксиальный направленный ответвитель с переходным ослаблением  $30 \text{ дБ} \pm 1 \text{ дБ}$ .

### 1.3.8 Направленный ответвитель, блок 534ВВ04

Блок 534ВВ04 ЦИВР.468514.044 предназначен для ввода сигнала генератора шума на вход МШУ основного канала.

Блок представляет собой волноводно-коаксиальный направленный ответвитель с переходным ослаблением  $(20 \pm 1) \text{ дБ}$ .

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.3.9 Волноводно-коаксиальный переход, блок 534ВВ05

Блок 534ВВ05 ЦИВР.468564.037 – волноводно-коаксиальный переход (ВКП) предназначен для преобразования волны Н10 в волну ТЕМ.

ВКП имеет следующие основные параметры:

- КСВН, не более 1,25;
- максимальная импульсная мощность, кВт 10.

### 1.3.10 Переключатель каналов, блок 534ВВ09

Переключатель каналов, блок 534ВВ09 ЦИВР.468341.021 предназначен для переключения режимов работы: "ГП" и "ГП+ВП". В зависимости от режима сигнал передатчика поступает на вход только горизонтальной поляризации (выход Х2) или делится пополам и поступает в каналы горизонтальной и вертикальной поляризации антенны (выходы Х2 и Х3). Блок представляет собой "4-х плечий мост" в виде двух соединенных «магических Т». В обесточенном положении блок находится в положении, в котором он был до выключения. При подаче сигнала ВКЛ ГП, блок переключается в положение "ГП". К развязанному плечу блока (выход Х4) присоединен поглотитель, ЦИВР.468591.000.

Блок 534ВВ09 имеет следующие технические характеристики:

- коэффициент стоячей волны (Кст) блока с плеча Х1 (вход блока) при обоих режимах работы, не более 1,35;
- переходное ослабление высокочастотного сигнала между плечами "Х1" и "Х2", "Х1" и "Х3" в двухполяризованном режиме работы, дБ минус (3,3 ± 0,5);
- переходное ослабление при однополяризованном режиме работы, дБ, не более 0,5;
- развязка блока при однополяризованном режиме работы, дБ, не менее 30 дБ.

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

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист

12

### 1.3.11 Направленный ответвитель, блок 534BB10

Блок 534BB10 ЦИВР.468514.051 предназначен для контроля мощности сигнала передатчика в канале вертикальной поляризации и представляет собой направленный ответвитель с крестообразным отверстием связи в общей широкой стенке двух перпендикулярных волноводов.

– блок имеет следующие характеристики:

КСВН, не более 1,15;

– переходное ослабление сигнала между плечами "Вход" и "Пад"  $(46,0 \pm 1,0)$  дБ.

### 1.3.12 Направленный ответвитель, блок 534BB11

Блок 534BB11 ЦИВР.468514.052 предназначен для контроля мощности прямого и отраженного сигналов передатчика в канале горизонтальной поляризации и представляет собой два направленных ответвителя с крестообразным отверстием связи в общей широкой стенке перпендикулярных волноводов.

Блок имеет следующие характеристики:

– КСВН, не более 1,15;

– переходное ослабление сигнала между плечами "Вход" и "Пад"  $(46,0 \pm 1,0)$  дБ.

– переходное ослабление сигнала между плечами "Вход" и "Отр"  $(46,5 \pm 1,5)$  дБ.

### 1.4 Внешний волноводный тракт

Внешний волноводный тракт предназначен для соединения тракта аппаратного модуля со входом антенны и представляет собой комплект волноводов и волноводных переходов, установленных в каналы горизонтальной (вертикальной) поляризации.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

Все ВЧ блоки и устройства волноводного тракта имеют маркировку, на которой виден шифр блока, десятичный и заводской номера.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						13

Волноводный циркулятор, имеет маркировку плеч 1, 2, 3. СВЧ-энергия распространяется по направлениям 1→2; 2→3; 3→1.

В направлении 1→2 маркируется, кроме того, стрелкой "→".

Направленные ответвители маркируются стрелкой "→" по направлению ответвления СВЧ-энергии. Допускается несовпадение направления распространения СВЧ-энергии и стрелки "→".

Пломбы на блоки волноводного тракта не устанавливаются.

### 1.6 Упаковка

Упаковка производится в соответствии с технической документацией, действующей на предприятии-изготовителе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦИВР.462414.002 РЭ1				Лист
				14

## 2 Описание и работа передающего устройства

### 2.1 Общие сведения

Передающее устройство предназначено для усиления импульсных СВЧ сигналов на рабочих частотах до заданного уровня мощности.

Передающее устройство имеет следующие технические характеристики:

- импульсная мощность, кВт, не менее 15;
- длительность зондирующего импульса, мкс 1 (МОНО); 25,60 (НЧМ).

Передающее устройство – выполнено на основе усилительного клистрона КИУ-222 производства НП ОАО «Фаза».

В состав передающего устройства входит шкаф усилителя мощности 536ГГ01, работающий в диапазоне 5610-5640 МГц на частотах, выделенных для конкретной позиции и записанных в формуляре на изделие.

### 2.2 Шкаф 536ГГ01

Шкаф 536ГГ01 ЦИВР.464233.007 предназначен для усиления СВЧ зондирующего сигнала.

В состав шкафа 536ГГ01 входят:

- СВЧ тракт низкого уровня мощности:
  - регулируемый аттенюатор 973ПП01;
- СВЧ тракт высокого уровня мощности:
  - усилительный клистрон КИУ-222;
  - направленный ответвитель 534ВВ07;
  - регулируемый аттенюатор 973ПП01;
  - детекторная секция Д1ДИ008;
- высоковольтные устройства:
  - блок модуляторно - накальный 534ГМ01;
  - высоковольтный источник 994БВ01;
  - резистивные делители напряжения для контроля  $U_k$ ,  $E_{cm}$ ;
- блок управления и контроля 534УГ01;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										15
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1

- субблок контроля выходной мощности;
- прочие устройства:
  - вентилятор клистрона со схемой контроля 533УУ01;
  - дифференциальное реле давления;
  - датчик перегрева клистрона;
  - общеобменный вентилятор шкафа.

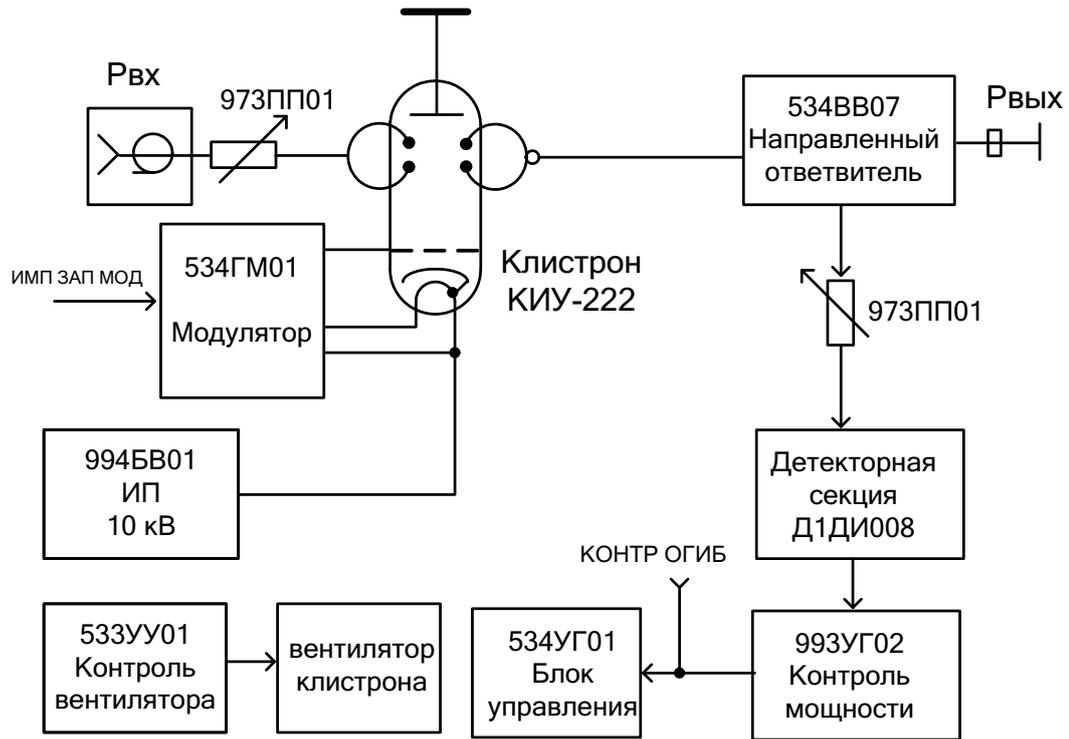


Рисунок 5 – Структурная схема передающего устройства ДМРЛ-С

Входной СВЧ сигнал низкого уровня мощности поступает на регулируемый аттенюатор 973ПП01. Аттенюатором устанавливается оптимальный уровень входной мощности клистрона. После усиления в клистроне сигнал высокого уровня мощности (выход энергии по волноводу) проходит через направленный ответвитель 534ВВ07 на выход шкафа.

Направленный ответвитель 534ВВ07 отбирает часть мощности из основного тракта. Эта мощность, ослабленная регулируемым аттенюатором 973ПП01, поступает на детекторную секцию Д1ДИ008. После детектирования огибающая

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Ив. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						16

СВЧ сигнала поступает на субблок контроля уровня мощности 993УГ02. При снижении уровня огибающей на 50% и более вырабатывается сигнал АВАРИЯ МОЩНОСТИ.

Высокое напряжение питания клистрона (10-12) кВ вырабатывается импульсным блоком питания 994БВ01.

Блок 534ГМ01 выполняет две функции: источника накального напряжения и модулятора.

Модулятор управляет состоянием клистрона подачей на вывод управления (сетку) следующих напряжений:

- отрицательное напряжение смещения (2,5- 3,5) кВ запирает клистрон;
- положительное напряжение управления (0 В) переводит клистрон в усилительный режим.

Модулятор управляется входными импульсами ИМП ЗАП МОД.

Блок управления 534УГ01 осуществляет включение (выключение) всех устройств шкафа 536ГГ01 по заданному алгоритму в местном и дистанционном режиме включения, контроль за состоянием аппаратуры и формирование сигналов для АСКУ.

Вентилятор клистрона и общеобменный вентилятор обеспечивают требуемые тепловые режимы работы устройств, входящих в состав шкафа 536ГГ01. Состояние вентилятора клистрона контролируется субблоком 533УУ01, который в случае неисправности вентилятора (замыкание, обрыв в обмотке) выдает аварийный сигнал на блок управления 534УГ01, выключающий аппаратуру шкафа.

Общеобменный вентилятор подключен к сети через автоматический выключатель QF1.

Шкаф 536ГГ01 имеет выход следующих контрольных сигналов:

- контроль управляющего напряжения на сетке клистрона XW4 «КОНТР ИМП УПР»;
- контроль огибающей выходного СВЧ сигнала на XW5 "КОНТР ОГИБ".

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						17

## 2.2.1 Усилитель мощности – клистрон КИУ-222

Усилитель мощности - усилительный клистрон КИУ-222 имеет пакетированную конструкцию и низкий уровень вносимых шумов. Охлаждение воздушное. Служит для усиления импульсных СВЧ колебаний.

Технические параметры:

- напряжение накала, В 9 - 12;
- напряжение катода, кВ 9 - 12;
- напряжение смещения, кВ от минус 2,5 до минус 3,5;
- входная импульсная мощность, Вт не более 3;
- выходная импульсная мощность, кВт не менее 15;
- минимальная скважность 20;
- минимальный расход воздуха
- системы охлаждения, м<sup>3</sup>/час 400.

Клистрон КИУ-222 располагается в верхнем отсеке шкафа 536ГГ01.

## 2.2.2 Блок 534ГМ01

Блок 534ГМ01 ЦИВР.407765.042 предназначен для формирования импульсов на управляющем электроде клистрона КИУ-222 и напряжения накала.

Характеристики блока:

- номинальное напряжение смещения, кВ минус 3,1;
- номинальное напряжение отпираания, В 0;
- номинальное напряжение накала, В 10;
- ток накала, А, не более 7;
- диапазон длительностей импульсов, мкс 1...100;
- скважность модулирующего импульса, мкс, не менее 20;
- длительность фронта (спада) импульса, нс, не более 200;
- флуктуация амплитуды от импульса к импульсу в диапазоне 0,05..20 кГц, не более  $5 \times 10^{-5}$ ;
- неравномерность вершины импульса, %, не более  $5 \times 10^{-5}$ ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- точность установки и стабильность запирающего напряжения, %, не более ±3;
- точность установки и стабильность напряжения накала в прогретом состоянии, %, не более ±3;
- бросок тока накала при включении, % от номинального значения, не более 150;
- емкость нагрузки модулятора, пФ, не более 150;
- сопротивление нагрузки модулятора, МОм, не менее 10.

В состав блока входят:

- плата питания цепей управления (А1);
- резонансные преобразователи напряжения (А2, А3);
- плата подмодулятора (А4);
- устройство 533ГМ01 (А6);
- элементы коммутации.

Выпрямленное сетевое напряжение 310 В с платы А1 подается на резонансные преобразователи А2, А3. С них преобразованные напряжения 450 В 100 кГц подаются на устройство 533ГМ01 (А6), вырабатывающее напряжение накала и смещения соответственно. Плата подмодулятора А4 преобразует импульсы запуска, которые подаются на твердотельный ключ устройства А6, формирующий высоковольтные импульсы на управляющем электроде клистрона.

Включение и управление блоком 534ГМ01 осуществляется через разъем XS2 платы А4 установленными сигналами. При отказе любого из преобразователей или аварии по высокому напряжению на блок управления шкафа передатчика выдается соответствующий сигнал.

### 2.2.3 Блок 994БВ01

Блок 994БВ01 ЦИВР.436339.004 предназначен для формирования катодного напряжения клистрона.

Электрические параметры блока:

- номинальное напряжение катода первой ступени, кВ минус 6;

Изн. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1					Лист
										19

- номинальное напряжение катода второй ступени, кВ                    минус 11,5;
- уровень пульсаций в диапазоне 0,05..20 кГц, не более                    10<sup>-5</sup>;
- нестабильность выходного напряжения, %, не более                    ± 3;
- точность установки выходного напряжения, %, не более                    ± 3;
- ток нагрузки, А, не более                    0,3;
- порог срабатывания защиты по току, А                    0,36;
- блок питается от трехфазной сети 380В ± 10 % 50Гц;
- ток, потребляемый блоком от питающей сети

380В 50Гц по каждой фазе, А, не более                    5;

В состав блока входят:

- плата питания цепей управления А1;
- плата сетевого фильтра А2;
- трехфазный выпрямитель А3;
- резонансные преобразователи напряжения (А4..А6)
- трансформаторно-выпрямительные модули ТВМ1 (А8, А9);
- делитель напряжения А10; плата оптической развязки А11;
- элементы коммутации (ХТ1, ХТ2, ХS2, ХS7, ХS10).

Напряжение 380 В 50 Гц через плату фильтра А1 подается на трехфазный выпрямитель А3. Выпрямленное напряжение 540 В подается на входы резонансных преобразователей А5,А6, далее напряжение 900 В 100 кГц поступает на модули ТВМ1. Выпрямленное высокое напряжение с модулей ТВМ1 подается на делитель напряжения А10, в котором осуществляется суммирование мощности.

Включение и управление блоком 994БВ01 осуществляется через разъем ХS2 установленными сигналами. При отказе любого из преобразователей или аварии по высокому напряжению на блок управления шкафа передатчика выдается соответствующий сигнал.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						20



мой АСКУ через последовательной канал передачи информации RS-485 1-го уровня.

### 2.2.4.1 Ячейка Д2ВВ046

Ячейка Д2ВВ046 ЦИВР.467123.020 представляет собой унифицированное устройство с возможностью оперативного изменения функций логической обработки, осуществляющее прием команд управления и передачу сигналов технического состояния аппаратуры по двум независимым последовательным каналам интерфейса RS-485 1-го и 2-го уровней, имеющих изолированные линии связи с оптронными развязками, прием сигналов технического состояния аппаратуры, логической обработки этих сигналов, формировании и передачу команд управления в аппаратуру по параллельному каналу.

Ячейка Д2ВВ046 (проект 0Ah) предназначена для:

- формирования команд управления передающей системой (ПРД) - шкафом 536ГГ01 в местном режиме с терминала блока 534УГ01 или дистанционном по команде с монитора шкафа 536ПК01;
- выдачи сигналов технического состояния устройств шкафа 536ГГ01 на монитор шкафа 536ПК01;
- формирования сигналов индикации технического состояния устройств шкафа 536ГГ01.

Ячейка входит в состав блока 534УГ01.

Логическое ядро ячейки осуществляет логическую обработку сигналов, как в режиме дистанционного управления по командам, поступающим по шинам управления логическим ядром от универсального приемопередатчика, так и в режиме местного управления по командам, поступающим по последовательному каналу от терминала.

Программное формирование команд включение/отключение передающей системы в местном режиме производится следующим образом:

На ячейку, с терминала блока 534УГ01 через последовательный канал RS-485 2-го уровня поступает входная команда «1» ВКЛ НАКАЛ и при отсутст-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						22

вии сигналов +27 В АВАРИЯ НАКАЛА, +27В АВАРИЯ ВЕНТ ОБЩ, +27 В АВАРИЯ ВЕНТ КЛ, формируются команды:

- минус 27 В ВКЛ ВЕНТ КЛ для включения вентилятора клистрона;
- минус 27 В ВКЛ ВЕНТ ОБЩ для включения общеобменного вентилятора шкафа 536ГГ01 .Активный уровень сигнала -27 В ( ШИНА 01 )
- команда +27 В ВКЛ НАКАЛ для подключения накаливаемых цепей шкафа 536ГГ01.

Активный уровень сигнала -27 В ( ШИНА 01) запускает программную задержку. Через 300 с ячейка вырабатывает на выходе сигнал НАКАЛ ГОТОВ для разрешения включения отдельных составных устройств шкафа 536ГГ01.

При поступлении входной команды «1» ВКЛ СМЕЩ, отсутствии сигналов +27 В АВАРИЯ СМЕЩ, +27 В БЛОКИР ИЗЛ ПРД ,БЛОКИР 536ГГ01 НАРУШ и наличии сигнала НАКАЛ ГОТОВ ячейка формирует команду +27 В ВКЛ СМЕЩ, поступающую на блок 534ГМ01. Активный уровень сигнала +27 В.

При поступлении входной команды «1» ВКЛ ВН 1СТ, наличии сигналов: НАКАЛ ГОТОВ , +27 В БЛОКИР 536ГГ01, +27 В ВКЛ СМЕЩ, отсутствии сигналов: +27 В АВАРИЯ ВН, +27В БЛОКИР ИЗЛ ПРД, +27 В АВАРИЯ ВЕНТ КЛ, +27 В АВАРИЯ НАКАЛА, ПЕРЕГРЕВ КЛ и наличии сигнала разрешения включения от программной задержки 1 с ячейка формирует команду +27 В ВКЛ ВН 1СТ, поступающую на блок 994БВ01. Активный уровень сигнала +27 В.

При поступлении входной команды «1» ВКЛ ВН 2СТ, наличии команды «1» ВКЛ ВН 1СТ и сигнала разрешения включения от программной задержки 2 с ячейка формирует команду +27 В ВКЛ ВН 2СТ, поступающую на блок 994БВ01. Активный уровень сигнала +27 В.

При поступлении входной команды «1» ВКЛ МОД ,наличии команды «1» ВКЛ ВН 2СТ, отсутствии сигнала +27 В АВАРИЯ МОД и наличии сигнала разрешения от программной задержки 2 с ячейка формирует ко-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						23

манду +27 В ВКЛ МОД, поступающую на блок 534ГМ01. Активный уровень сигнала +27 В.

При наличии команды «1» ВКЛ МОД и наличии сигнала разрешения от программной задержки 2 с ячейка формирует команду +27 В ВКЛ РАЗРЕШ КОНТР КСВН.

Программное включение передающей системы завершено.

Программное формирование команд на отключение передающей системы имеет порядок, обратный порядку включения.

При снятии входной команды «1» ВКЛ МОД через 2 с с выхода ячейки снимается команда +27 В ВКЛ МОД, +27 В ВКЛ РАЗРЕШ КОНТР КСВН.

Активный уровень – обрыв цепи +27 В.

При снятии входной команды «1» ВКЛ ВН 2СТ через 2 с с выхода ячейки снимается команда +27 В ВКЛ ВН 2СТ. Активный уровень – обрыв цепи +27 В.

При снятии входной команды «1» ВКЛ ВН 1СТ через 1 с с выхода ячейки снимается команда +27 В ВКЛ ВН 1СТ. Активный уровень – обрыв цепи +27 В.

При снятии входной команды «1» ВКЛ СМЕЩ с выхода ячейки снимается команда +27 В ВКЛ СМЕЩ. Активный уровень – обрыв цепи +27 В.

При снятии входной команды «1» ВКЛ НАКАЛ с выхода ячейки снимается команда +27 В ВКЛ НАКАЛ. Активный уровень – обрыв цепи +27 В. Через 30 с с выхода ячейки снимаются команды : -27 В ВКЛ ВЕНТ КЛ включения вентилятора клистрона , -27 В ВКЛ ВЕНТ ОБЩ включения общеобменного вентилятора. Активный уровень сигнала – обрыв цепи -27 В ( ШИНА 01 ).

Программное формирование команд управления на включение/отключение передающей системы в дистанционном режиме происходит аналогично работе в местном режиме при поступлении на вход ячейки ко-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						24

манды ВКЛ ПРД/ОТКЛ ПРД от шкафа 536ПК01 по последовательному каналу RS-485 1-го уровня.

При поступлении на ячейку команды «1» СБРОС АВАРИИ (М) с терминала блока 534УГ01 или СБРОС АВАРИИ (Д) через последовательный канал RS-485 1-го уровня ячейка формирует сигнал +27 В СБРОС АВАРИИ (ВЫХ). Наличие сигнала – обрыв цепи +27 В длительностью 250–300 мс.

На ячейку Д2ВВ046 (проект 0Ah ) поступают следующие сигналы состояния аппаратуры ПРД:

- +27 В АВАРИЯ НАКАЛА
- +27В АВАРИЯ ВЕНТ ОБЩ
- +27В АВАРИЯ ВЕНТ КЛ
- +27В АВАРИЯ ВН
- +27В АВАРИЯ ИНВ
- +27В АВАРИЯ МОД
- +27В АВАРИЯ КСВН ТРАКТА
- БЛОКИР 536ГГ01 НАРУШ
- АВАРИЯ МОЩН
- ПЕРЕГРЕВ КЛ
- +27В БЛОКИР ИЗЛУЧ ПРД
- +27В АВАРИЯ ПОТОКА
- +27В АВАРИЯ 536УБ01.

Ячейка Д2ВВ046 (проект 0Ah) вырабатывает следующие сигналы для передачи на АСКУ по каналу RS-485 1-го уровня:

- НАКАЛ ВКЛ
- НАКАЛ ГОТОВ
- ВКЛ СМЕЩ
- ВКЛ ВН 1СТ
- ВКЛ ВН 2СТ
- ВКЛ МОДУЛ
- МОЩН НОРМ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						25



- АВАРИЯ МОЩНОСТИ
- АВАРИЯ ВЕНТ КЛИСТР
- АВАРИЯ МОДУЛЯТОРА
- АВАРИЯ ВН
- БЛОКИР 536ГГ01 НАРУШ
- ПЕРЕГРЕВ КЛИСТРОН
- АВАРИЯ ОБЩ ВЕНТ
- АВАРИЯ ИНВЕРТОРА
- АВАРИЯ КСВН ТРАКТА
- АВАРИЯ НАКАЛА
- ВЕНТ КЛИСТР ВКЛ
- БЛОКИР ОПУ НАРУШ
- МЕСТ
- ВЕНТ ОБЩ ВКЛ
- РЕЗЕРВНЫЙ
- НЕИСПР 536ГГ01
- АВАРИЯ 536ГГ01
- НАЖАТЬ СБРОС АВАРИИ
- НЕТ ПОТОКА
- АВАРИЯ 536УБ01.

Конструктивно ячейка Д2ВВ046 выполнена на печатной плате размером 262x124x51 мм по ширине, длине и высоте. Имеет лицевую панель, где расположены все контрольные гнезда, светодиод и выполнены соответствующие гравировки.

#### 2.2.4.2 Адресуемый терминал ввода данных ДК-8070 с клавиатурой

##### ДК-KBD

Описание адресуемого терминала терминал ДК-8070/НК представлено в руководстве по эксплуатации в п. 1.4.2 ЦИВР.462414.002 РЭЗ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						27

### 2.2.5 Субблок 993УГ02

Субблок 993УГ02 ЦИВР.468324.022 предназначен для контроля импульсной мощности сигнала огибающей, поступающей из ВЧ тракта шкафа 536ГГ01.

Параметры входных импульсов:

- длительность, мкс 30–80;
- нагрузка  $R_n$ , Ом 510;
- период повторения, мкс 1370.

Входные импульсы подаются на розетку XW1.

Розетки XW2 и XW3 предназначены для контроля входных импульсов.

Субблок осуществляет функции контроля при поступлении на его вход ХР1/3 сигнала ВКЛ КОНТР МОЩНОСТИ, активный уровень +27 В, пассивный – обрыв цепи + 27 В.

При снижении амплитуды четырех и более входных импульсов до аварийного уровня мощности в интервале  $(0,5 \pm 0,06)$  В –  $(0,1 \pm 0,03)$  В на счетный вход счетчика DD7.1 поступают импульсы, при этом счетчик формирует сигнал, который устанавливает триггера DD5.1 в активное состояние. При этом формируется и запоминается выходной сигнал АВАРИЯ МОЩНОСТИ и загорается светодиод АВАРИЯ МОЩНОСТИ.

Уровень выходного сигнала АВАРИЯ МОЩНОСТИ – уровень +27 В, ток 5 мА; отсутствие сигнала – обрыв цепи, ток не протекает.

При отсутствии аварийного уровня входных импульсов сигнал АВАРИЯ МОЩНОСТИ устанавливается в неактивное состояние входной командой СБРОС АВАРИИ, поступающей на вход ХР1/2( длительность 200–300 мс, активный уровень – обрыв цепи + 27 В, пассивный уровень + 27 В).

Габаритные размеры субблока: 90 мм - ширина, 160 мм - высота, 160 мм - глубина.

Вес субблока не более 1 кг.

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1
					Лист
					28

## 2.2.6 Субблок 533УУ01

Субблок 533УУ01 ЦИВР.468243.090 предназначен для:

- штатного включения и отключения электродвигателя вентилятора ВПЦ-250, служащего для охлаждения клистрона в изделии ДМРЛ-С;
- аварийного отключения электродвигателя вентилятора при возникновении в цепи питания электродвигателя короткого замыкания, токовой перегрузки или обрыва фазы, а так же формирования сигнала АВАРИЯ ВЕНТИЛЯТОРА КЛИСТРОНА;
- формирования сигнала о подаче питания на электродвигатель НАГРУЗКА ВКЛЮЧЕНА;
- формирования последовательного канала RS-485, по которому возможен прием команд управления и передача информации о состоянии электродвигателя вентилятора;

Конструктивно субблок выполнен во металлическом корпусе размером 200x250x90 мм.

Входные и выходные цепи субблока соответствуют таблице 1.

Таблица 1

Наименование		Уровень, В		Вид сигнала	Примечание
		Активный	Пассивный		
Входные	ВКЛ ВЕНТ КЛ	Шина 01	Обрыв	Постоянный	Ток потребления не более 20 мА
	+27В СБРОС	обрыв	+27В	Одиночный импульс	Ток потребления не более 20 мА, $\tau > 100\text{мкс}$
	+27В КОНТР АВАР	+27В	Пассивный уровень отсутствует	Постоянный	Подаются на эмиттеры выходных транзисторов оптопар, ток потребления не более 170 мА
	КОНТР ВКЛ	Не более 30В			
Выходные	+27В АВАР ВЕНТ	+27В	Обрыв	Постоянный	Выдаются с коллекторов выходных транзисторов оптопар, ток потребления не более 60 мА
	НАГР ВКЛ	Не более 30В	Обрыв		

Инт. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						29

## Принципы работы субблока.

На субблок подается 3-х фазная питающая сеть электродвигателя вентилятора напряжением 380 В 50 Гц. Номинальный ток электродвигателя 0,52 А, пусковой ток 2,2 А.

Субблок работает в следующих режимах:

- Отключенное состояние – состояние после включения питания и до поступления на субблок команды ВКЛ ВЕНТ КЛ.

- Пусковой режим – состояние в течение 2,5...3,5 с после поступления на субблок команды ВКЛ ВЕНТ КЛ. В этом режиме субблок коммутирует питающую сеть 380 В на электродвигатель и включает контроль тока. Токи, не превышающие 4-х кратное номинальное значение, воспринимаются как нормальные, и защитных отключений субблок не производит. При токах, превышающих 4-х кратное номинальное значение, субблок переходит в аварийный режим.

- Режим нормальной работы – включается по окончании (безаварийном) пускового режима.

- Аварийный режим – может возникнуть при пусковом режиме и при режиме нормальной работы, в случае не соответствия значения токов режиму.

Для пускового режима, при токах, превышающих 4-х кратное номинальное значение, осуществляется мгновенное отключение питающей сети от электродвигателя, с формированием сигнала АВАРИЯ ВЕНТ и включением аварийной индикации короткого замыкания “КЗ”.

Для режима нормальной работы, переход в аварийный режим осуществляется при токах, превышающих 1,2-х кратное номинальное значение. В этом случае осуществляется отключение питающей сети от электродвигателя, с формированием сигнала АВАРИЯ ВЕНТ и включением аварийной индикации токовой перегрузки “ПЕРЕГРУЗКА”. Время отключения находится в обратно-квадратичной зависимости от величины тока. При кратности тока 1,2 – время отключения составляет 300 сек.; при кратности тока 4 – время отключения составляет 0,5 сек.. При токах, превышающих 4-х кратное номинальное значение, осуществляется мгновенное отключение питающей сети электродвигателя, с фор-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

мированием сигнала АВАРИЯ ВЕНТ и включением аварийной индикации короткого замыкания “КЗ”.

В режиме нормальной работы осуществляется контроль наличия фаз питающей сети. В случае возникновения обрыва фазы (длительностью не менее 1,5 с) субблок отключает питающую сеть электродвигателя, и формирует сигнал АВАР ВЕНТ и включает аварийную индикацию “ОБРЫВ ФАЗЫ”.

При аварийном отключении питающей сети, включение электродвигателя блокируется. После кратковременного появления команды СБРОС аварийный режим отключается и субблок переводится:

- в отключенное состояние, если команда ВКЛ ВЕНТ КЛ снята;
- в пусковой режим, если команда ВКЛ ВЕНТ КЛ не снята.

Субблок формирует сигналы контроля включения электродвигателя – НАГР ВКЛ и его аварийного состояния – АВАР ВЕНТ. Для их формирования на субблок подаются соответственно сигналы – КОНТР ВКЛ и КОНТР АВАР.

Субблок состоит из двух плат с монтажом А1 и А2, а так же контактора КМ1.

Контактор КМ1 КНЕ030У, 27В предназначен для коммутации трех фаз питающей сети 380 В 50 Гц по управляющему сигналу напряжением + 27 В. В контакторе есть так же дополнительные группы контактов, которые можно использовать для сигнализации включения или выключения электродвигателя.

На монтажной плате А1 расположены три трансформатора тока ТА1...ТА3 ЯБ4.728.012, с которых, при протекании тока через обмотки электродвигателя, поступает переменное напряжение на выпрямительный мост, состоящий из шести диодов VD1...VD6 и далее контролируемый сигнал поступает на плату А2.

На монтажной плате А2 расположена однокристальная микро-ЭВМ Atmega8535 со встроенными аналого-цифровыми преобразователями. Контролируемый сигнал анализируется микро-ЭВМ по напряжению, в зависимости от уровня сигнала и наличия команд ВКЛ ВЕНТ КЛ и СБРОС устанавливается режим нормальной работы, или выдаются сигналы аварий: “ОБРЫВ ФАЗЫ”, “ПЕРЕГРУЗКА”, “КЗ”. Для устранения разброса по номинальным токам у раз-

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						31

ных электродвигателей возможна подстройка уровня анализируемого сигнала с помощью переменного резистора R8 “РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ”.

Напряжения питания субблока +27 В ± 10%. Ток потребления не более 500 мА.

### 2.2.7 Субблок 973ПП01

Субблок 973ПП01 ЦИВР.468513.039 предназначен для установления оптимальной входной мощности клистрона.

### 2.2.8 Блок 534ВВ07

Направленный ответвитель 534ВВ07 ЦИВР.468514.013 (А15) отбирает часть мощности (минус 40 дБ) из основного тракта. Эта мощность, ослабленная фиксированным аттенюатором А17, поступает на детекторную головку А18 (бл.174ВВ08).

### 2.2.9 Вентилятор ВЦП-250

Вентилятор ВЦП-250 ФВ2.964.004 ТУ предназначен для отвода нагретого воздуха от клистрона в аппаратный контейнер. Вентилятор ВЦП-250 представляет собой центробежный вентилятор прямоточного типа. Расход воздуха, обеспечиваемый вентилятором не менее 500 м<sup>3</sup>/час.

### 2.2.10 Датчик 151(120)

Датчик 151(120) 5Ы2.821.025 ТУ предназначен для аварийного выключения клистрона при повышении температуры поверхности клистрона до 120 °С. Датчик 151(120) представляет собой биметаллический датчик температуры.

### 2.2.11 Дифференциальное реле давления DPS-1500

Дифференциальное реле давления DPS-1500 предназначено для аварийного отключения шкафа передатчика при понижении расхода воздуха через клистрон до 500 м<sup>3</sup>/час, что соответствует установке на реле давления DPS-1500

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						32

600 Па. Отбор давления для реле давления DPS-1500 осуществляется с помощью двух силиконовых трубок до и после клистрона по ходу движения воздуха.

### 2.2.12 Детекторная секция Д1ДИ008

Секция детекторная Д1ДИ008 ЦИВР.467733.012 предназначена для контроля формы огибающего импульса передатчика.

Основные технические характеристики:

- диапазон рабочих частот, МГц 5610-5640;
- входная импульсная мощность, мВт, не более 10;
- максимальная амплитуда выходного сигнала на выходе при нагрузке 1 кОм, В, не менее 1;
- длительность импульса, мкс 1÷60;
- ослабление СВЧ сигнала, дБ, не менее 12;
- коэффициент стоячей волны КСВН, ед., не более 2.

Модуль выполнен в виде корпуса чашечного типа с двумя прикручиваемыми крышками и микроволосковой платы. Входной разъем типа СРГ-50-884ФВ, выходной разъем СР-50-73ФВ.

Работа модуля основывается на детектировании входного СВЧ сигнала при помощи детекторного диода МА40261-186 фирмы M/A-COM в выходное напряжение. Структурная схема приведена на рисунке 6.

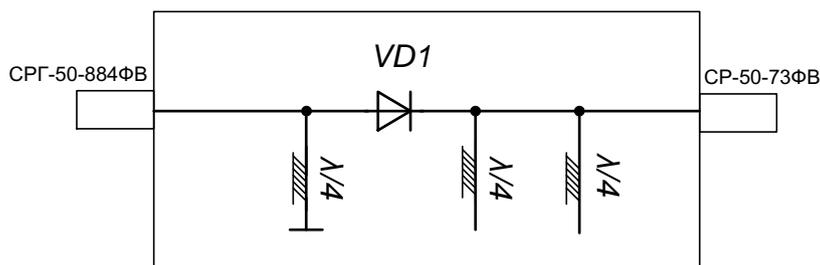


Рисунок 6 – Структурная схема модуля Д1ДИ008

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист
33

### 2.3 Маркировка и пломбирование

Шкафы 536ГГ01 маркируются при помощи шильдиков, установленных над дверями шкафов. На шильдик наносится шифр шкафа и заводской номер. Составные части шкафов 536ГГ01 и СОТР маркируются в соответствии с КД на них. Двери шкафов пломбируются.

### 2.4 Упаковка

Упаковка составных частей передающего устройства производится в соответствии с действующей на предприятии документацией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЦИВР.462414.002 РЭ1				Лист
				34

### 3 Описание и работа аппаратуры шкафа приемника и обработки 536ПК01

#### 3.1 Общие сведения

Шкаф приемника и обработки 536ПК01 ЦИВР.464339.015 предназначен для обеспечения функционирования приемной аппаратуры, системы обработки и вспомогательных устройств (управления, питания и т.д.).

В состав шкафа приемника и обработки входят:

- приемная система, система формирования сигналов синхронизации и зондирующего сигнала в составе (при работе на 2/1 поляризациях):

- модуль МШУ ПММ-5,4 4/2 шт;
- блок приемника 534ПП01 4/2 шт;
- формирователь зондирующих сигналов и сигналов гетеродинов блок 534ГВ01 1 шт;
- модуль ГШ М31305-1 1 шт;
- модуль направленного ответвителя Д1ПУ086 2/1 шт;
- модуль делителя пилот-сигнала Д1ПУ087 1 шт;
- субблок управления ЗУ 533ХТ01 1 шт;
- субблок формирователя ПЧ 533ХК01 1 шт;
- ячейка Д2ИД024 1 шт;

- система обработки в составе:

- блок обработки 534ВК01 1 шт;
- субблок единого времени 973ВБ01 1 шт;
- консольная панель 1 шт;
- коммутатор канала RS-485 UC-7110-LX 1 шт;
- модем Т-336СХ 1 шт;
- блок группового выпрямителя 534БН01 1 шт;
- блок управления 534УП01 1 шт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1					Лист
										35
										Изм.

### 3.2 Описание и работа

Структурная схема шкафа 536ПК01 приведена на рисунке 7.

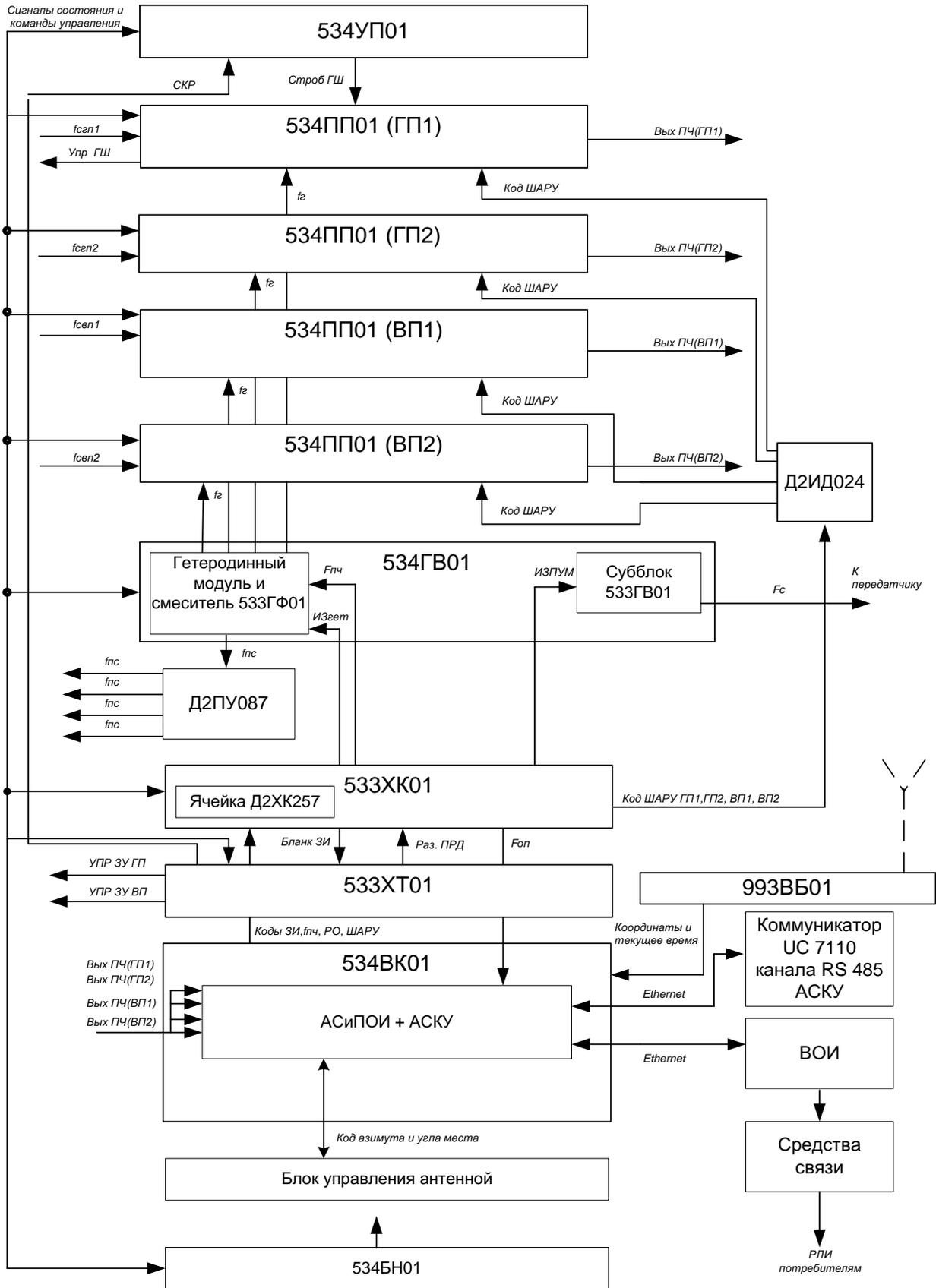


Рисунок 7 – Структурная схема шкафа 536ПК01

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

Формирование зондирующих сигналов на ПЧ происходит в субблоке 533ХК01 в цифровой форме. Далее сигнал переносится на высокую частоту в субблоке 533ГФ01, усиливается в предварительном усилителе мощности (ПУМ) 533ГВ01 и подается на клистронный усилитель мощности для последующего излучения. Во время излучения субблоков управления защитным устройством 533ХТ01 запирает ЗУ для предотвращения попадания СВЧ-энергии на вход МШУ.

После излучения ЗИ отраженные эхо-сигналы с выхода антенны поступают на вход приемной системы ДМРЛ-С, где проводится их усиления, фильтрация и перенос на ПЧ.

С выхода приемных каналов сигналы поступают на систему обработки и последующей выдачи на потребителя РЛИ. Система обработки производит цифровую обработку сигналов, первичную и вторичную обработку радиолокационной информации.

Входящий в состав шкафа приемник единого времени (ГЛОНАСС/GPS) предназначен для привязки РЛИ к реальному времени.

Блок 534БН01 предназначен для формирования напряжений ячеек питания МШУ, ГШ и ПУМ.

Блок 534УП01 предназначен для контроля и управления приемных устройств и устройств формирования сигналов шкафа 536ПК01.

### 3.3 Приемная система

Приемная система предназначена для усиления, частотной селекции и преобразования частоты принимаемых эхо-сигналов с целью обеспечения нормальной работы аппаратуры обработки сигналов и информации.

Приемная аппаратура имеет следующие технические характеристики:

- рабочие частоты приемных каналов, МГц 5625±10;
- коэффициент шума (Кш) приемных каналов

по каждому подканалу, ед., не более 2,5;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						37

- полоса пропускания приемных каналов (до входов цифровых фазовых детекторов), МГц  $20,0 \pm 0,3$ ;
- динамический диапазон сигналов на выходах  $f_{пч}$  блоков 534ПП01, дБ, не менее 60;
- максимальный уровень сигналов  $f_{пч}$  на выходах каналов, эффективное значение, В, не более 0,5.

### 3.3.1 Описание и работа приемной системы

Функциональная схема приемной системы приведена на рисунке 8.

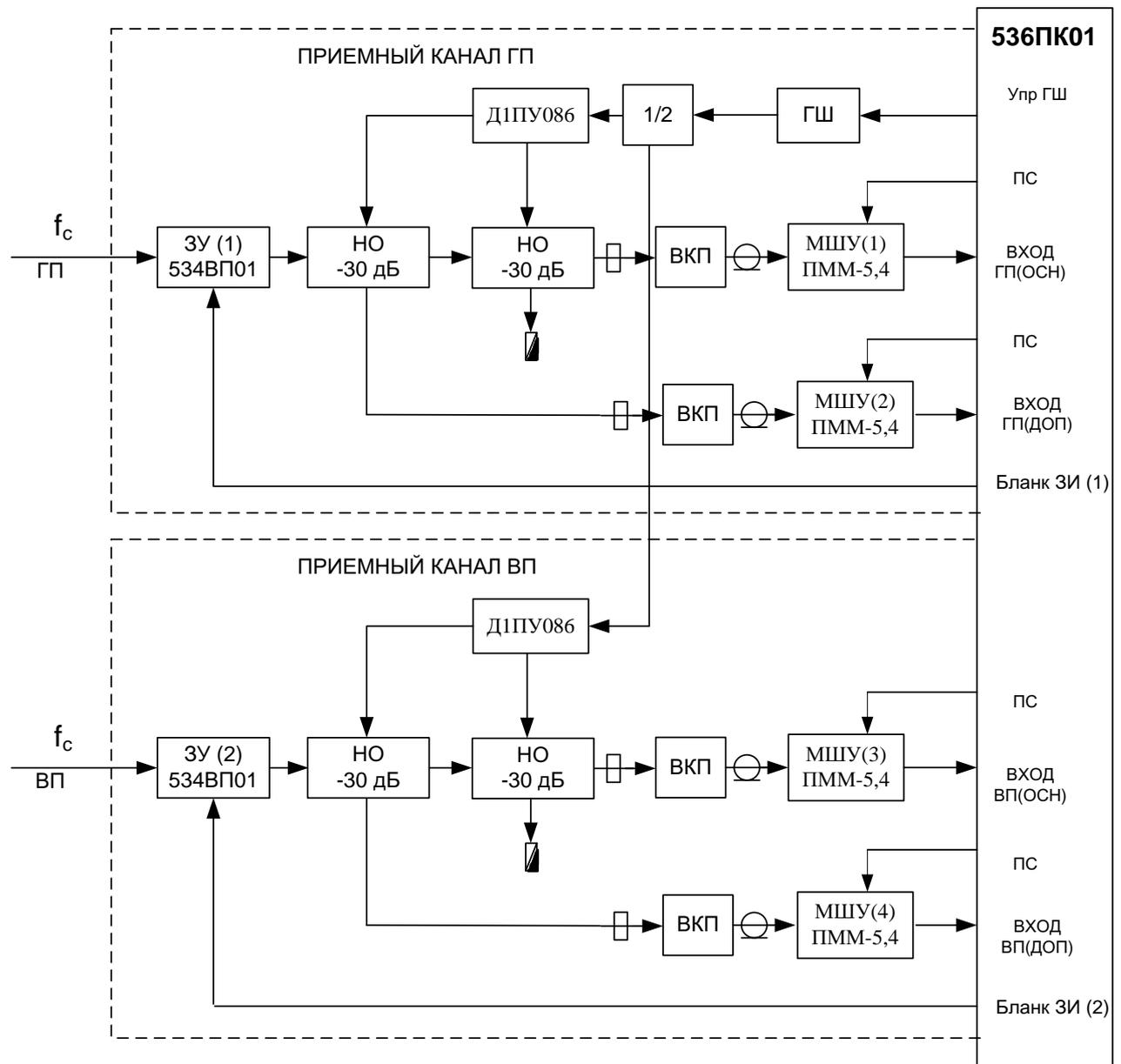


Рисунок 8 - Функциональная схема приемной системы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист
38

Приемная аппаратура состоит из одинаковых каналов (ГП1, ГП2, ВП1, ВП2), выполненных по супергетеродинной схеме с однократным преобразованием частоты и автоматической регулировкой уровня шума на выходе приемного тракта.

Аппаратура приемных каналов в основном размещена в шкафу 536ПК01 за исключением модулей МШУ ПММ-5,4, направленных ответвителей 534ВВ03, 534ВВ04, и генератора шума М31305, которые размещены вне шкафа 536ПК01.

Каналы ГП1 и ВП1 подключены к неослабленным выходам направленных ответвителей 534ВВ04, а входы каналов ГП2 и ВП2 подключены к ослабленным выходам 534ВВ03.

С выхода МШУ ПММ-5,4 эхо-сигналы поступают на входы блоков 534ПП01 шкафа 536ПК01, где осуществляется их преобразование, усиление и фильтрация.

Далее сигнал промежуточной частоты  $f_{пч}$  (60 МГц) приемных каналов поступают на входы платы цифровой обработки сигналов ADP201сР5 блока 534ВК01.

Для поддержания заданных уровней шума приемных каналов в секторе контроля и регулирования (СКР) производится автоматическая регулировка усиления по собственным шумам (ШАРУ). В этом же секторе проводится контроль коэффициента шума каждого приемного канала с помощью встроенных генераторов шума. Периодичность и азимутальное положение СКР назначается АСКУ. СКР назначается в азимутальной зоне минимальной ответственности, так как на время действия строба СКР передатчики выключаются, а защитные устройства переводятся в состояние ослабления входных сигналов. Для этого на время действия строба СКР прекращается выдача радиоимпульсов с несущей частотой от ячейки Д2ХК257 (формирователь сигнала  $f_{пч}$ ) на смеситель гетеродинного модуля в блоке 534ГВ01.

Выполнение функций ШАРУ обеспечивается наличием в приемных каналах дискретного аттенуатора, управляемого пятиразрядным кодом.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						39

Для автоматического измерения коэффициента шума сигнал калиброванного ГШ вводится в приемные каналы с помощью направленных ответвителей Д1ПУ086 и 534ВВ03, 534ВВ04, при этом на входах основного и дополнительного каналов каждой поляризации обеспечивается одинаковый уровень сигнала ГШ.

В блоке 534ВК01 производится усреднение и запоминание уровней собственного шума каналов и смеси собственного шума и шума ГШ в цифровой форме с последующим вычислением коэффициента шума по каждому каналу и выводом результатов на монитор шкафа 536ПК01 в окне ПОИ. Обновление результатов измерений производится с периодичностью следования строба СКР. Кроме того, во время каждого СКР проводится измерение коэффициентов усиления основного и дополнительного каналов каждой поляризации и осуществляется автоматическая сшивка приемников.

Для оперативного контроля состояния приемного устройства и аппаратуры цифровой обработки сигналов в приемные каналы через направленные ответвители МШУ вводится контрольный СВЧ пилот-сигнал (ПС).

### 3.3.2 Малошумящий усилитель ПММ-5,4

Модуль МШУ ПММ-5,4 тГ2.030.336-02 ТУ предназначен для усиления входных сигналов малого уровня и ограничения входных сигналов большого уровня.

Основные технические характеристики:

- коэффициент передачи  $K_{\text{п}}$ , дБ, не менее 26 - 28;
- коэффициент шума  $K_{\text{ш}}$ , дБ, не более 2,0;
- допустимая импульсная мощность на входе при средней мощности 1 Вт, Вт, не более 30;
- ток потребления, мА, не более 150;
- напряжение питания, В 5.

На выходе МШУ установлен направленный ответвитель для ввода сигнала ПС с переходным ослаблением  $(17 \pm 1)$  дБ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						40

### 3.3.3 Блок 534ПП01

Блок 534ПП01 ЦИВР.469335.252 предназначен для частотной селекции, преобразования, усиления и регулировки уровня собственного шума (ШАРУ) в составе шкафа 536ПК01.

В состав приемного блока входят следующие устройства:

- модуль Д1ФЕ042 1 шт.
- субблок 533ПС01 1 шт.
- модуль Д1ЖС007 1 шт.
- ячейка Д2ЕН273 1 шт.

Основные технические характеристики:

- коэффициент передачи входного сигнала при включении 5 разряда аттенюатора ШАРУ, дБ, не менее 15,5;

- чувствительность со входа блока должна быть, дБ, не более минус 105;

- величина изменения выходного сигнала при увеличении входного сигнала равного  $10^{-4}$  Вт на 10 дБ должна быть не менее 9 дБ, что соответствует верхней границе линейности амплитудной характеристики блока (ВГЛАХ) по входу при компрессии коэффициента передачи на 1 дБ  $10^{-3}$  Вт;

- коэффициент передачи блока должен меняться при включении аттенюатора ШАРУ на величину затухания, вносимую соответствующим включенным разрядом выбранного аттенюатора - блок должен иметь на соответствующих контактах разъема ХР1 выходные напряжения и сигналы, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Контрольная цепь	Параметры напряжения или сигнала			Точки контроля, № разъема/контакт
	номинальное значение, ед. измерения	предельное отклонение	НПИ	
- ток ГШ	1,5 В	± 0,5 В	0,15 В	A16/A22; B16/B22
+5 В - 2	5 В	+0,25 В	0,075 В	A15/A14; B15/B14

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						41

Структурная схема блока приведена на рисунке 9.

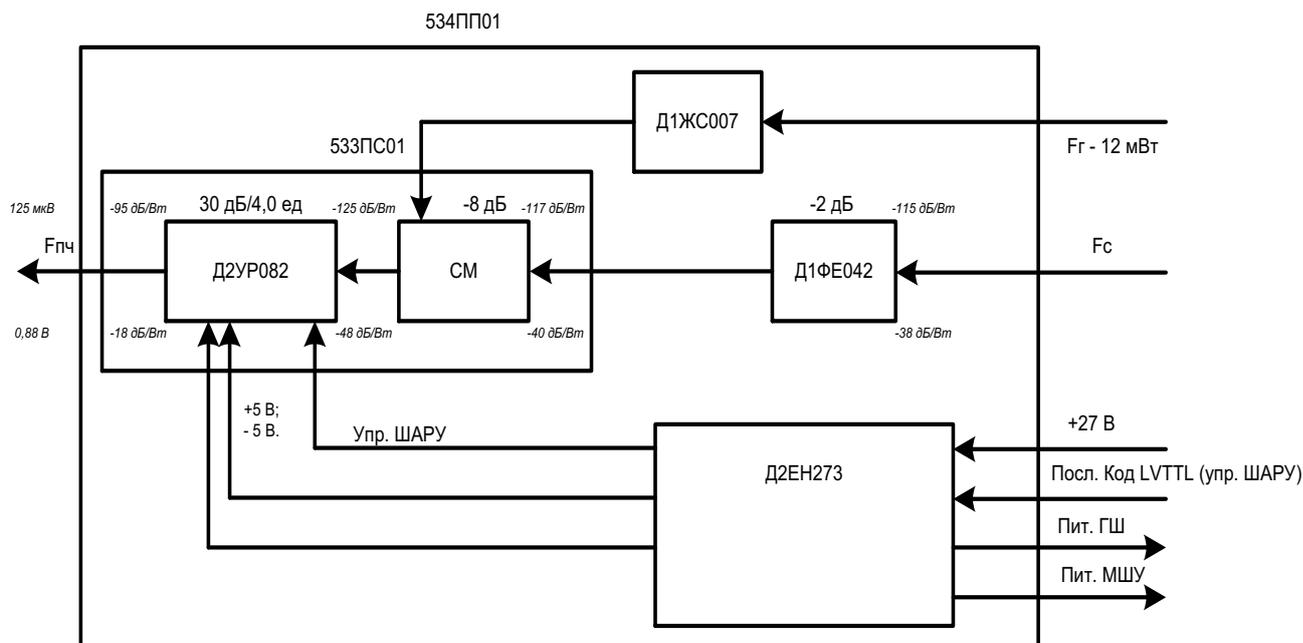


Рисунок 9 – Структурная схема блока 534ПП01

Входной сигнал поступает на фильтр Д1ФЕ042, в котором сигнал фильтруется, а каналы побочного приема и зеркальный канал подавляются. Далее сигнал поступает на субблок 533ПС01, на плату смесителя. Также через модуль Д1ЖС007 на плату смесителя приходит гетеродин мощностью +5 мВт. Модуль Д1ЖС007 служит для регулировки уровня сигнала гетеродина. Далее сигнал промежуточной частоты 60 МГц поступает на ячейку Д2УР082, в которой происходит усиление, частотная селекция и ступенчатая регулировка усиления сигнала ШАРУ. Ячейка Д2ЕН273 необходима для выработки стабильного напряжения питания усилительных микросхем и микросхемы аттенюатора ШАРУ, находящейся на ячейке Д2УР082, и для выработки питания модуля МШУ (ПММ-5,4) и тока ГШ. Ячейка Д2ЕН273 также служит для преобразования последовательного кода управления ШАРУ в параллельный код TTL, предназначенный для управления аттенюатора ШАРУ.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист  
42

### 3.3.3.1 Субблок 533ПС01

Субблок 533ПС01 ЦИВР.468125.057 предназначен для преобразования входного сигнала и сигнала гетеродина в сигнал промежуточной частоты с последующей фильтрацией, усилением и регулировкой уровня собственного шума (ШАРУ) в составе блока 534ПП01.

Основные технические характеристики:

- диапазон рабочей частоты, МГц 5625±10;
- коэффициент передачи субблока при включении 5 разряда аттенюатора ШАРУ, дБ, не менее 19;
- величина изменения выходного сигнала при увеличении входного сигнала равного  $10^{-4}$  Вт на 10 дБ должна быть не менее 9 дБ, что соответствует верхней границе линейности амплитудной характеристики субблока (ВГЛАХ) по входу при компрессии коэффициента передачи на 1 дБ, Вт  $10^{-3}$ ;
- коэффициент передачи субблока должен меняться при включении аттенюатора ШАРУ на величину затухания, вносимую соответствующим включенным разрядом выбранного аттенюатора, приведенную в таблице 3.

Таблица 3

Аттенюатор	Величина затухания, дБ, вносимая аттенюаторами, при включении соответствующих разрядов				
	I p	II p	III p	IV p	V p
ШАРУ	0,5 ± 0,3	1,0 ± 0,3	2,0 ± 0,4	4,0 ± 0,5	8,0 ± 0,6

Корпус субблока рамочного типа с двумя припаиваемыми крышками.

Субблок 533ПС01 состоит из микрополосковой платы смесителя и ячейки УПЧ Д2УР082.

Структурная схема показана на рисунке 10.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						43



- максимальный уровень сигналов ПЧ на выходе (эффективное значение), В, не менее 2;
- диапазон изменения затухания аттенюатора ШАРУ при шаге 0,5дБ, дБ 15,5.

В состав ячейки входят входной усилитель, полосовой фильтр, развязывающий усилитель, аттенюатор ШАРУ, выходной усилитель.

Функциональная схема ячейки приведена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Функциональная схема ячейки Д2УР082

Входной и развязывающий усилители выполнены на транзисторах 2Т3187–А91 (VT1, VT3) и 2Т657А–2 (VT2, VT4) по схеме ОЭ-ОЭ с отрицательными обратными связями.

Полосовой фильтр собран на связанных контурах с внутренними и внешними емкостными связями.

В качестве аттенюатора ШАРУ применена широкополосная микросхема АТ65-0107 (DA1).

Выходной усилитель построен по схеме ОЭ на транзисторе 2Т657А–2 с отрицательными обратными связями.

Ячейка выполнена на печатной плате, конструкция которой обеспечивает крепление и надежный электрический контакт со стенками отсека в субблоке 533ПС01.

Соединение ячейки с другими устройствами внутри субблока осуществляется через контактные площадки на плате.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						45

### 3.3.3.2 Модуль Д1ФЕ042

Модуль Д1ФЕ042 ЦИВР.468854.065, обозначение и шифр которого приведено в таблице 4, предназначен для фильтрации сигнальной и гетеродинной частоты в составе блоков 534ПП01 и 534ГВ01.

Таблица 4

Обозначение	Наименование и шифр	Примечание
ЦИВР.468854.065	Субблок Д1ФЕ042	Сигнальный
ЦИВР.468854.065-01	Субблок Д1ФЕ042А	Гетеродинный

Основные технические характеристики:

- центральная частота полосы пропускания модуля должна соответствовать таблице 5.

Таблица 5

Наименование модуля	Центральная частота полосы пропускания, МГц	Допуск, МГц
Д1ФЕ042	5625	$\pm 1,5$
Д1ФЕ042А	5565	$\pm 1,5$

- потери модуля на частоте, указанной в таблице 6, не более 2,5 дБ.

Таблица 6

Наименование модуля	Частота, МГц
Д1ФЕ042	5625
Д1ФЕ042А	5565

- полоса пропускания по уровню минус 30 дБ, МГц, не более 50;

- неравномерность характеристики в полосе пропускания, дБ, не более 1.

Модуль выполнен в виде корпуса чашечного типа с привинчиваемой крышкой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						46

Модуль состоит из одного канала, выполненного в виде индуктивно-связанных между собой четырех объемных высокочастотных диэлектрических резонаторов.

Работа модуля основывается на передаче, с минимальными потерями, мощности определенной частоты через связанные объемные резонаторы.

Структурная схема модуля приведена на рисунке 12.

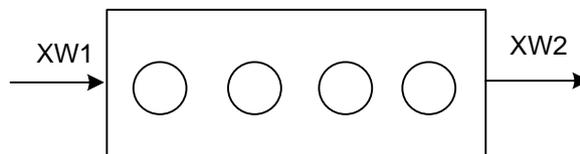


Рисунок 12 – Структурная схема модуля Д1ФЕ042

### 3.3.3.3 Ячейка Д2ЕН273

Ячейка Д2ЕН273 предназначена для питания стабилизированными напряжениями и током блока 534ПП01, МШУ, ГШ, а также для управления аттенюаторами ВАРУ, ШАРУ и переключателем фильтров блока 534ПП01. Входные и выходные параметры ячейки приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Наименование цепи	Входное напряжение, В	Ток потребления, мА, не более	Пульсация (двойная амплитуда) В, не более
+11 В – 1	$11,0 \pm 1,1$	250	0,5
+11 В – 2	$11,0 \pm 1,1$	250	0,5
+11 В – 3	$11,0 \pm 1,1$	100	0,5
-11 В	$11,0 \pm 1,1$	150	0,5
-50 В	$50,0 \pm 1,5$	100	—
+5 В ПИТ КОНТР	$5,0 \pm 0,5$	7	—
+10 В ПИТ УПР	$10,0 \pm 2,0$	7	—
СТРОБ ГШ	$3,0 \pm 0,5$	7	—
	(LVTTTL)		

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

Таблица 8

Наименование цепи	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, мА	Пульсация (двойная амплитуда) мВ, не более
	Выходной ток, мА, по цепи ТОК ГШ	Сопротивление нагрузки, Ом, по цепи ТОК ГШ	
+5 В – 1	5,00 ± 0,15	150 ± 15	5
-5 В	5,00 ± 0,15	70 ± 10	5
+5В – 2	12,00 ± 0,40	150 ± 15	5
ТОК ГШ	20,00 ± 2,00	1400 ± 140	—

Нестабильность выходных напряжений и тока ГШ — не более ±2 %.

В состав ячейки входят: четыре стабилизатора напряжения, выполненных на интегральных микросхемах 142 серии; входные и выходные емкостные фильтры; стабилизатор тока ГШ; модуль Д1ИД025, вырабатывающий сигналы управления аттенюаторами ШАРУ блока 534ПП01; схема контроля наличия входных и выходных напряжений.

Все стабилизаторы напряжения ячейки питаются от группового выпрямителя 534БН01.

Включаются стабилизаторы при подаче на ячейку входных напряжений.

Стабилизатор тока ГШ включается при подаче сигнала СТРОБ ГШ.

Модуль Д1ИД025 питается от стабилизированного напряжения (+5В – 3), вырабатываемого ячейкой Д2ЕН273.

В случае короткого замыкания в нагрузке, отключается стабилизатор напряжения по этой цепи и вырабатывается сигнал АВАРИЯ Д2ЕН273 (акт. уровень +10 В). Стабилизатор снова запускается сигналом СБРОС АВАРИИ (акт. уровень +5 В).

Конструктивно ячейка выполнена на печатной плате с двумя разъемами ХР1 и ХР2.

Ячейка входит в состав блока 534ПП01.

Габаритные размеры ячейки: 315,2x100x34,5 мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						48

### 3.3.3.4 Модуль Д1ЖС007

Модуль Д1ЖС007 ЦИВР.467716.028 предназначен для плавного изменения уровня сигнала. Атенюатор Д1ЖС007 входит в состав блоков 534ГВ01 (1 шт.), 534ПП01 (1 шт.).

Основные технические характеристики:

- минимальные потери аттенюатора в рабочем диапазоне частот, дБ, не более 1;
- максимальное затухание аттенюатора в рабочем диапазоне частот, дБ, не менее 8.

Модуль выполнен в виде корпуса рамочного типа с двумя запаиваемыми крышками и полосковой платы. Входные и выходные разъемы СРГ-50-751ФВ.

Работа модуля основывается на внесении потерь в полосковую линию при помощи штока, выполненного из поглощающего материала ферроэпоксид. При вращении ручки штока по часовой стрелке – потери сигнала в модуле увеличиваются. При вращении против часовой стрелки до упора – потери сигнала минимальные

### 3.3.4 Блок 534ГВ01

Блок 534ГВ01 ЦИВР.468758.028 предназначен для формирования сигналов гетеродина, зондирующего сигнала и пилот-сигнала.

В состав блока 534ГВ01 входят платы:

- плата соединительная;
- субблок 533ГФ01 ЦИВР.468758.027;
- субблок 533ГВ01 ЦИВР.468714.116 (ПУМ);
- модуль Д1ФЕ042А;
- модуль Д1ФЕ042;
- модуль Д1ЖС007.

Входные сигналы, подаваемые на блок:

- питание: +22 В, +5 В ПИТ КОНТР;

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

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист

49

- импульсный сигнал запуска ИЗ ПУМ уровня LVTTTL с длительностью импульса  $\tau_{\text{имп}} = 60$  мкс и скважностью  $Q = 24$ ;
- входной сигнала ПЧ частотой 49...67 МГц и импульсной мощностью не менее 10 мВт;
- команда БЛАНК ПС уровнем LVTTTL включает выходной зондирующий сигнал, при этом сигнал ПС отключается (и наоборот);
- разблокировка аварийного состояния осуществляться подачей команды СБРОС АВАРИИ;
- выдача аварийных сигналов не возможна без подачи соответствующих команд РАЗРЕШ КОНТР.

Выходные сигналы имеют следующие параметры:

- импульс зондирующего сигнала должен удовлетворять параметрам, приведенным ниже:

- импульсная мощность, Вт, не менее 5;
- длительность выходного СВЧ-импульса, мкс 1;
- (по уровню 0,5 амплитуды импульса) 100;
- длительность переднего фронта выходного СВЧ-импульса, мкс (по уровню 0,1 – 0,9 амплитуды импульса) 0,3;
- длительность заднего фронта выходного СВЧ-импульса, мкс (по уровню 0,1 – 0,9 амплитуды импульса) 0,3;
- спад вершины выходного СВЧ-импульса, %, не более 10;
- проверка ширины спектральных составляющих выходного сигнала, МГц, не более, (по уровню 60 дБ) 40.

- импульсная мощность пилот-сигнала должна быть от 1 до 10 мкВт;
- уровень подавления побочных составляющих в спектре зондирующего сигнала в рабочей полосе  $\pm 2,5\%$  не более минус 65 дБ;
- формирование сигнала аварии осуществляется TTL уровнем, при этом сигнал аварии должен быть: ЛОГ0 – норма, ЛОГ1 – авария.

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Имп. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						50

Выходные параметры сигналов гетеродина  $f_g$  являются выходными параметрами субблока 533ГФ01 и следовательно блока 534ГВ01, и указаны в описании субблока 533ГФ01.

Конструктивно блок выполнен в корпусе из алюминия.

Функциональная схема блока приведена на рисунке 13.

Работа блока заключается в формировании сигналов гетеродина, зондирующего сигнала и пилот-сигнала.

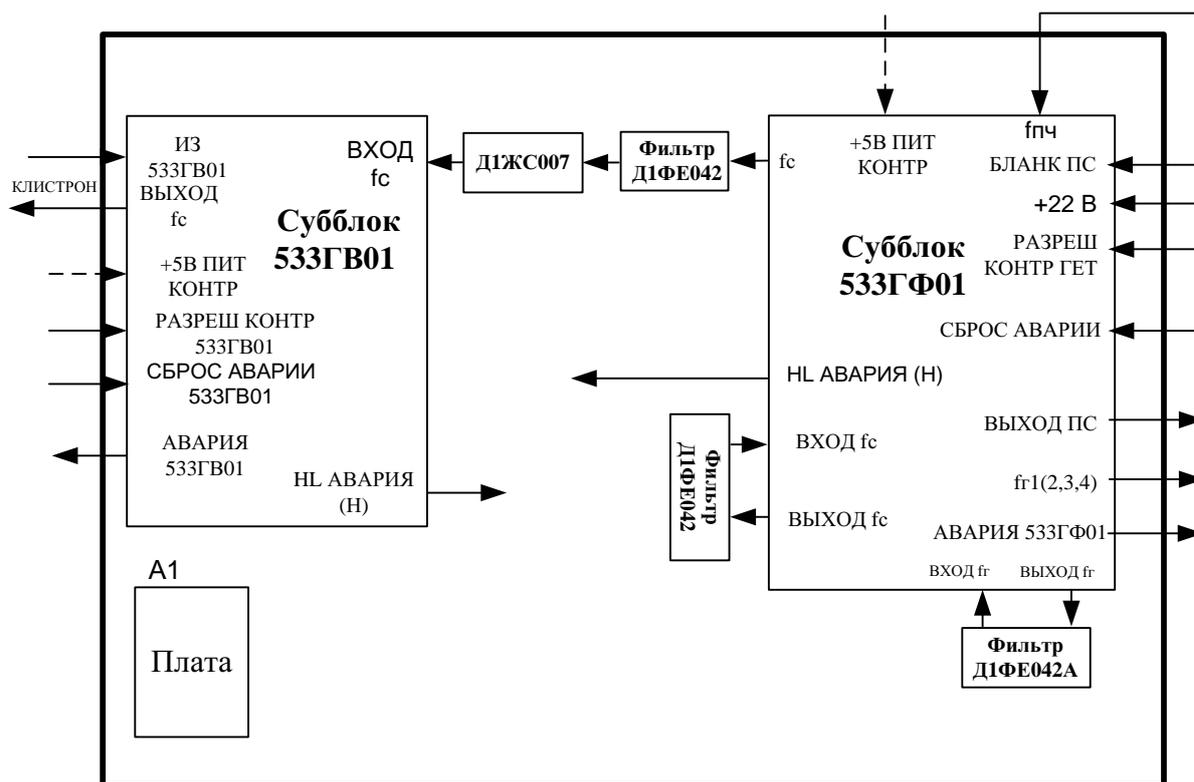


Рисунок 13 – Функциональная схема блока 534ГВ01

При подаче на блок входных сигналов перечисленных выше он начинает формировать на выходах необходимые сигналы. Субблок 533ГФ01 формирует зондирующий сигнал и сигнал гетеродина. Зондирующий сигнал через аттенуатор Д1ЖС007 поступает на вход субблока 533ГВ01, который усиливает зондирующий сигнал до требуемой мощности. При аварии на лицевой панели блока загораются соответствующие индикаторы АВАРИЯ 533ГФ01 и АВАРИЯ 533ГВ01.

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

### 3.3.4.1 Субблок 533ГФ01

Субблок 533ГФ01 ЦИВР.468758.027 предназначен для формирования сигналов гетеродина, зондирующего сигнала и пилот-сигнала (ПС).

Субблок входит в состав блока 534ГВ01.

В состав субблока 533ГФ01 входят платы:

- А1: схема управления, схема питания, смеситель, усилители зондирующих сигналов, детектор зондирующих сигналов;
- А2: генератор кварцевый, генератор гармоник, делители мощности, усилители сигналов гетеродина, детекторы сигналов гетеродина;
- А3: микрополосковый полосовой фильтр;
- НЧ и ВЧ разъемы;
- А4, А5: полосовой фильтр на диэлектрических резонаторах Д1ФЕ042;
- А6: полосовой фильтр на диэлектрических резонаторах Д1ФЕ042А.

Выходные сигналы имеют следующие параметры:

- частота гетеродина  $5565 \pm 0,1$  МГц;
- мощность гетеродина  $10 \pm 5$  мВт;
- импульсная мощность зондирующего сигнала в диапазоне частот от 5614 до 5632 МГц не менее 5 мВт;
- импульсная мощность пилот-сигнала (ПС) от 1 до 10 мкВт;
- уровень подавления побочных составляющих в спектре гетеродина в рабочей полосе  $\pm 2,5\%$  не более минус 90 дБ;
- уровень подавления побочных составляющих в спектре зондирующего сигнала в рабочей полосе  $\pm 2,5\%$  не более минус 65 дБ;
- уровень фазовых шумов сигнала гетеродина в полосе частот анализа от 0,1 до 1,0 кГц не более минус 80 дБ/Гц и от 1,0 до 100 кГц не более минус 100 дБ/Гц;
- зондирующий сигнал и пилот-сигнал коммутируются командой БЛАНК ПС;
- субблок имеет устройство контроля работоспособности, схема контроля исправности при отсутствии одного из выходных сигналов гетеродина или зон-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
											52
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

дирующего сигнала формирует сигналы аварии “Авария 533ГФ01” и “НЛ авария” уровня ТТЛ (ЛОГ1 – авария, ЛОГ0 – норма).

Питание  $+27\text{ В} \pm 10\%$ ,  $+5\text{ В}$  ПИТАН КОНТР.

Конструктивно субблок выполнен во фрезерованном цельном корпусе из алюминия. Субблок герметизирован.

Функциональная схема субблока приведена на рисунке 14.

Работа субблока заключается в формировании сигналов гетеродина, зондирующего сигнала и пилот-сигнала.

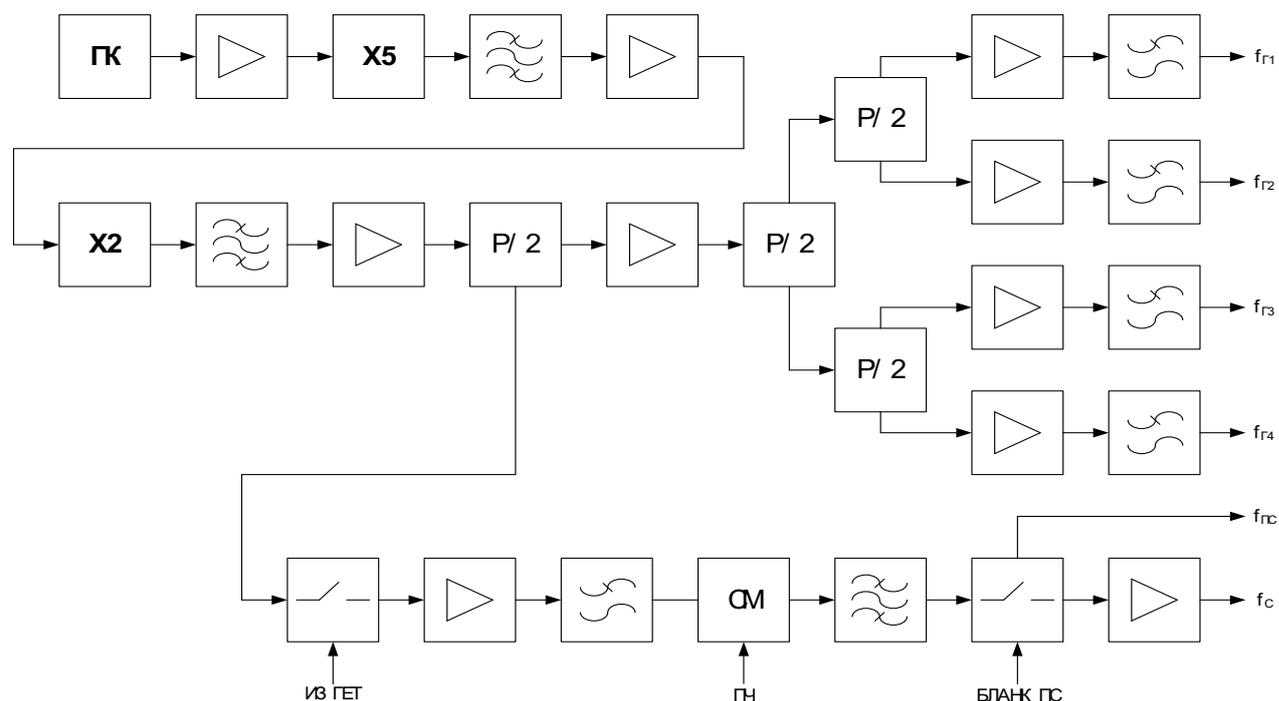


Рисунок 14 – Функциональная схема субблока 533ГФ01

Сигнал гетеродина формируется следующим образом: частота кварцевого генератора умножается на 5 и на 2 по схеме (усилитель – умножитель - фильтр). Усилители в выходном каскаде сигналов гетеродина обеспечивают необходимую развязку. Полосовой фильтр (Д1ФЕ042А) по сигналу гетеродина формирует необходимое подавление побочных составляющих в спектре.

Сигнал гетеродина поступает на смеситель, в котором формируется зондирующий сигнал. Зондирующий сигнал поступает на полосовой фильтр

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата

(Д1ФЕ042), где происходит необходимое подавление побочных составляющих в спектре зондирующего сигнала. Далее он усиливается до требуемого уровня и проходит через полосовой фильтр (Д1ФЕ042). Уровень фазовых шумов обеспечивается кварцевым генератором. Импульсный характер мощности зондирующего сигнала формируется импульсным сигналом промежуточной частоты, который поступает на смеситель. При отсутствии любого выходного сигнала.

### 3.3.4.2 Модуль Д1ФЕ042

Описание модуля Д1ФЕ042 ЦИВР.468854.065 представлено в данном руководстве по эксплуатации в п. 3.3.3.2. ЦИВР.462414.002 РЭ1.

### 3.3.4.3 Субблок 533ГВ01

Субблок 533ГВ01 ЦИВР.468714.116 предназначен для усиления зондирующего сигнала.

В состав субблока 533ГВ01 входят:

- панель А1: вентили, направленные ответвители (НО), детекторы (ДЕТ), модуляторы (МОД), усилители;

- плата А2: источник питания (ИП), схема контроля (Контроллер).

Основные технические характеристики субблока.

Входные сигналы, подаваемые на субблок:

- питание: +22 В, +5 В ПИТ КОНТР;
- импульсный сигнал запуска МОДУЛЯЦИЯ ГВ (ИЗ ПУМ) уровня LVTTTL с длительностью импульса  $\tau_{имп} = 60$  мкс и скважностью  $Q = 24$ ;

- разблокировка аварийного состояния осуществляться подачей команды СБРОС АВАРИИ (L);

- выдача аварийных сигналов не возможна без подачи команды РАЗРЕШ КОНТР (L).

Выходные сигналы имеют следующие параметры:

- импульс зондирующего сигнала должен удовлетворять параметрам, приведенным ниже:

– импульсная мощность, Вт, не менее 5;

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						54

- длительность выходного СВЧ-импульса, мкс 1;
  - (по уровню 0,5 амплитуды импульса) 60;
  - длительность переднего фронта выходного СВЧ-импульса, мкс (по уровню 0,1 – 0,9 амплитуды импульса) 0,3;
  - длительность заднего фронта выходного СВЧ-импульса, мкс (по уровню 0,1 – 0,9 амплитуды импульса) 0,3;
  - спад вершины выходного СВЧ-импульса, %, не более 10;
  - проверка ширины спектральных составляющих выходного сигнала, МГц, не более, (по уровню 60 дБ) 40.
- уровень подавления побочных составляющих в спектре зондирующего сигнала в рабочей полосе  $\pm 2,5\%$  не более минус 65 дБ;
  - формирование сигналов аварии «АВАРИЯ 533ГВ01 (Н)» и «НЛ АВАРИЯ ГВ (Н)» осуществляется ТТЛ уровнем, при этом сигнал аварии должен быть: ЛОГ0 – норма, ЛОГ1 – авария;

Конструктивно субблок выполнен в герметизированном корпусе из алюминия.

Функциональная схема субблока приведена на рисунке 15.

Работа блока заключается в усилении зондирующего сигнала.

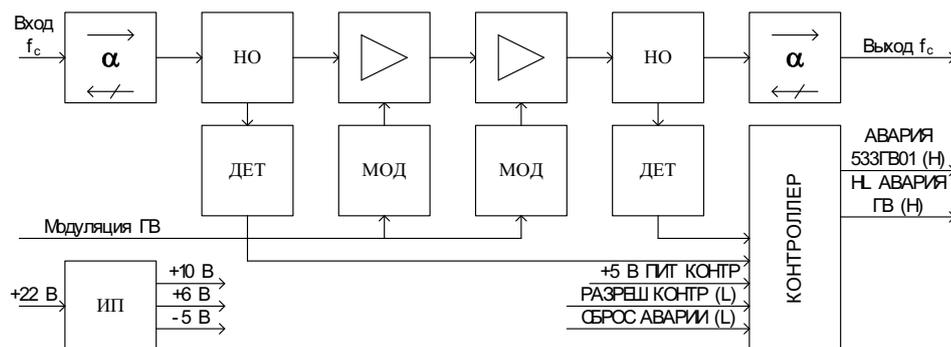


Рисунок 15 – Функциональная схема субблока 533ГВ01

При подаче на субблок входных сигналов перечисленных выше он начинает формировать на выходах необходимые зондирующие сигналы. При аварии с

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						55

субблока выдаются сигналы "АВАРИЯ 533ГВ01 (Н)" и "НЛ АВАРИЯ ГВ (Н)".  
При отсутствии входного сигнала аварии с субблока не выдаются.

### 3.3.4.4 Модуль Д1ЖС007

Описание модуля Д1ЖС009 ЦИВР.467716.031 представлено в данном руководстве по эксплуатации в п. 2.3.3.4 ЦИВР.462414.002 РЭ1.

### 3.3.5 Модуль ГШ М31303-1

Генератор шума М31305-1 бШ2.210.121 ТУ предназначен для формирования шумового сигнала калиброванного уровня мощности.

Основные характеристики модуля ГШ 31305-1:

- диапазон рабочих частот, ГГц 0,484–8,15;
- уровень спектральной плотности мощности шума, дБ 30;
- значение тока питания при напряжении 15–40 В, мА 10–30.

ГШ М31305-1 выполнен на лавинно-пролетном полупроводниковом диоде, конструктивно заключенном в разрыв коаксиальной линии. Выходной коаксиальный ВЧ разъем модуля ГШ – вилка типоразмером 7/3,04 тип III ГОСТ 13317-80 . Входной разъем питания – вилка типа СР50-275ФВ.

### 3.3.6 Модуль направленного ответвителя Д1ПУ086

Модуль Д1ПУ086 ЦИВР.468513.134 предназначен для ввода сигнала ГШ в приемный тракт изделия, в составе аппаратного модуля Д7ПГ03.

Основные технические характеристики:

- переходное затухание модуля , дБ 14±2;
- потери сигнала в полосе частот 5625±10 МГц, дБ, не более 1.

Модуль выполнен в виде корпуса рамочного типа с двумя крышками и микрополосковой платой с топологическим рисунком. Входные и выходные разъемы СРГ-50-884ФВ.

Работа модуля основывается на ответвлении сигнала от основной линии через резистор 420 Ом.

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						56



В состав изделия входит один субблок 533ХТ01, который формирует импульсы управления ЗУ приемных устройств 534ВП01 по четырем отдельным цепям.

Конструктивно субблок соответствует механическим стандартам IEEE 1101, IEC 60297-3 (МЭК) размером 1U по ширине 19" шкафа – лицевая панель(44,5x350 мм) и входит в состав шкафа 536ПК01 ЦИВР.464339.015 .

На лицевой панели субблока расположены:

- органы индикации:

ПИТАНИЕ – +27V;

УПРАВЛЕНИЕ ЗУ – НОРМА;

АВАРИЯ ЗУ1 – ОБРЫВ, КЗ; АВАРИЯ ЗУ2 – ОБРЫВ, КЗ;

АВАРИЯ КСВн;

- контрольные гнезда:

БЛАНК ЗИ; РАЗР ПРД; УПР ЗУ.

Структурная схема субблока представлена на рисунке 16.

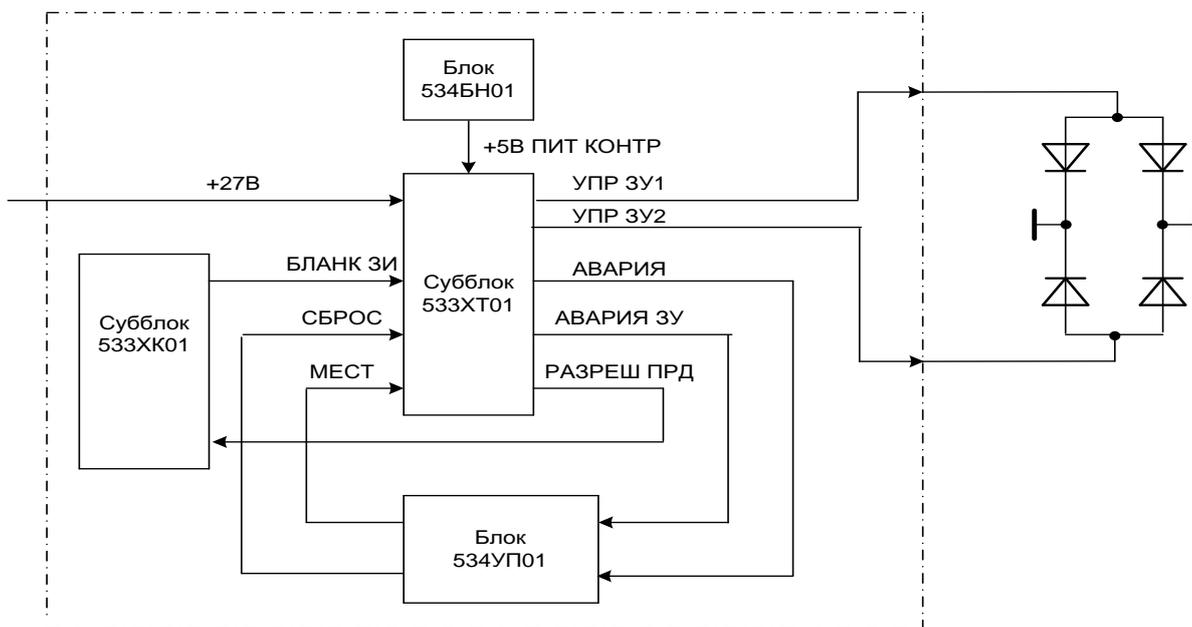


Рисунок 16 – Структурная схема субблока 533ХТ01

При подаче внешнего сигнала управления БЛАНК ЗИ субблок формирует выходные сигналы УПР ЗУ1-1, УПР ЗУ1-2, УПР ЗУ2-1, УПР ЗУ2-2 и через диоды защитного устройства 534ВП01 протекает ток. При этом субблоком форми-

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

руется сигнал разрешения формирования зондирующего сигнала передающего устройства РАЗРЕШ ПРД, форма которого повторяет форму управляющего сигнала БЛАНК ЗИ.

Сигнал РАЗРЕШ ПРД снимается в случае:

- отсутствия тока через ЗУ (на субблоке светится светодиод «АВАРИЯ ЗУ ОБРЫВ»);
- короткого замыкания в цепи сигнала УПР ЗУ (на субблоке светится светодиод «АВАРИЯ ЗУ КЗ»);
- отсутствия сигнала НОРМА КСВн (на субблоке светится светодиод «АВАРИЯ КСВн»);

Субблок осуществляет контроль тока от положительного источника питания в цепях управления ЗУ на обрыв и КЗ и формирует сигнал АВАРИЯ ЗУ в местном и дистанционном режимах управления. Аварийным состоянием ЗУ1 или ЗУ2 является обрыв или короткое замыкание в любой из цепей управления. В случае повторения аварийного состояния ЗУ в трех следующих друг за другом сигналах БЛАНК ЗИ, формируется сигнал АВАРИЯ ЗУ, который должен блокироваться и выдаваться на АСК (блок 534УП01) уровнем +5 В (ток 5...7 мА); отсутствие сигнала аварии – обрыв цепи.

В режиме местного управления сигнал АВАРИЯ ЗУ должен формироваться при возникновении первого же аварийного состояния без накопления и блокировки.

В случае отсутствия сигнала НОРМА КСВн снимаются сигналы УПР ЗУ1-1, УПР ЗУ1-2, УПР ЗУ2-1, УПР ЗУ2-2 и соответственно сигнал РАЗРЕШ ПРД, а также формируется сигнал АВАРИЯ КСВн, который должен блокироваться и высвечиваться на лицевой панели субблока.

Субблок охвачен встроенным контролем состояния с выдачей на АСК (блок 534УП01) сигнала АВАРИЯ 533ХТ01, уровнем +5В (ток 5...7 мА); отсутствие сигнала – обрыв цепи.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						59

Сигналы АВАРИЯ ЗУ, АВАРИЯ КСВн и АВАРИЯ 533ХТ01 формируются от цепи +5В ПИТ КОНТР (источник цепи 534БН01) только при поступлении на устройство управляющего сигнала БЛАНК ЗИ.

Снятие блокировки аварийных сигналов АВАРИЯ ЗУ-КЗ, АВАРИЯ ЗУ-ОБРЫВ; АВАРИЯ 533ХТ01, АВАРИЯ ЗУ, АВАРИЯ КСВн производится по команде СБРОС АВАР.

Параметры входных сигналов:

– БЛАНК ЗИ – импульсный сигнал LVTTTL уровня. Активный уровень - лог.1 на нагрузке 100 Ом (поступает с субблока 533ХК01, шкаф 536ПК01).

Параметры сигнала представлены в таблице 11.

Таблица 11

Режим работы	Длительность, мкс	Период, мкс	Наличие сигнала, В	Отсутствие сигнала, В
ДИСТ	5 ± 2 40 ± 24	50 ± 20 2000 ± 2500	1,2...3,0	0...0,8
МЕСТ	На время нажатия кнопки		1,2...3,0	0...0,8

– НОРМА КСВН – постоянный сигнал КМОП уровня. Активный уровень лог.1 поступает от системы защиты клистрона по КСВн. Отсутствие сигнала – обрыв цепи.

– СБРОС АВАР – активный уровень нулевой (шина 00), ток нагрузки 5...7мА. Отсутствие сигнала СБРОС АВАР – обрыв цепи;

– МЕСТ – активный уровень нулевой (шина 00), ток нагрузки 5...7 мА. Отсутствие сигнала МЕСТ – обрыв цепи

Сигналы СБРОС АВАР и МЕСТ поступают с блока 534УП01.

Параметры выходных сигналов УПР ЗУ1, УПР ЗУ2, РАЗРЕШ ПРД и условия их формирования должны соответствовать таблице 12.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		60

Таблица 12

Параметры сигналов		Условия формирования сигналов
УПР ЗУ1, УПР ЗУ2	РАЗРЕШ ПРД	
Напряжение (0,7...0,9) В; Ток (200...300) мА; Задержка относительно фронта сигнала БЛАНК ЗИ, не более 1 мкс	(2,4...4,5)В	Наличие сигнала БЛАНК ЗИ, отсутствие КЗ или обрыва в цепи УПР ЗУ, наличие сигнала НОРМА КСВн
	(0...0,4)В	Наличие сигнала БЛАНК ЗИ, наличие КЗ или обрыва в цепи УПР ЗУ или отсутствие сигнала НОРМА КСВн
Нулевой уровень напряжения, Ток отсутствует	(0...0,4)В	Отсутствие сигнала БЛАНК ЗИ

Временные диаграммы сигналов приведены на рисунке 17.

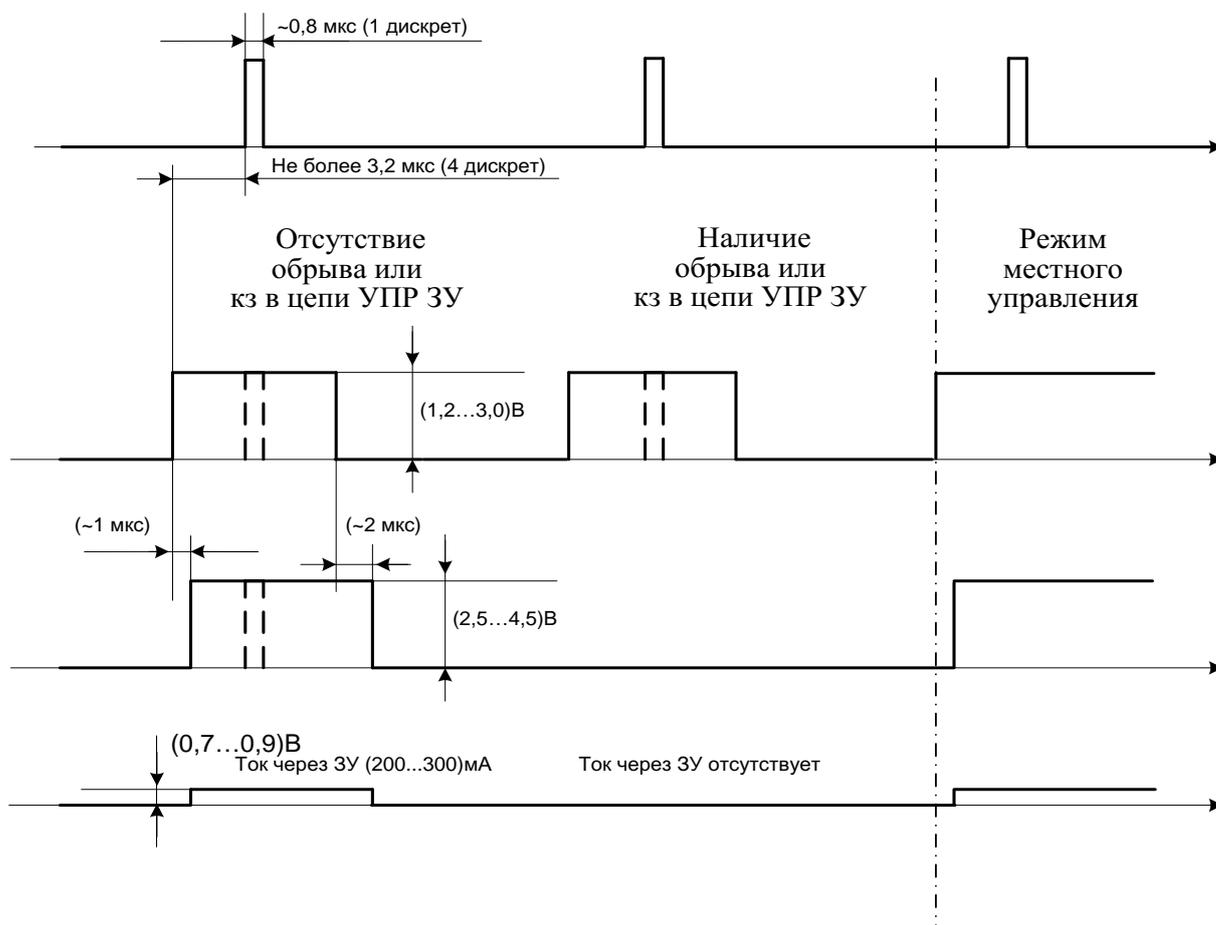


Рисунок 17 – Эпюры импульсов БЛАНК ЗИ, РАЗРЕШ ПРД и УПР ЗУ относительно сигнала Фпч.

Нагрузкой каждого сигнала управления является два p-i-n – диода.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						61

Справочные данные: Тип pin-диода - 2A560B;

$I_{ном} = 200...300$  мА в одной цепи;  $U_{прям} = (0,7 \dots 0,9)$  В;

Напряжения питания субблока -  $+(27 \pm 10\%)$ В подается с блока 534ЭЭ01 и  $+(5 \pm 10\%)$  В ПИТ КОНТР подается с блока 534УП01.

### 3.3.9 Субблок формирователя ПЧ 533ХК01

Субблок формирователя ПЧ 533ХК01 ЦИВР.468173.089 предназначен для конструктивного объединения 2х ячеек Д2ХК257 (рабочей и ЗИП).

#### 3.3.9.1 Ячейка Д2ХК257

Ячейка Д2ХК257 ЦИВР. 468173.083 предназначена для:

– приема от системы синхронизации (534ВК01/КР-1) станции в виде последовательного кода управляющей информации по работе ячейки Д2ХК257 в дистанционном режиме;

– приема от блока 534УП01 в виде последовательного кода управляющей информации по работе ячейки Д2ХК257 в местном режиме;

– формирования радиоимпульсных сигналов на промежуточных частотах;

– формирования цифровых сигналов управления LVТТL уровня;

– формирования цифровых сигналов управления LVDS уровня.

Ячейка включаются в рабочий (основной) режим работы по команде с АСКУ («Вкл ПРМ»).

На вход ячейки Д2ХК257 поступают следующие сигналы:

– «ENABLE\_PRD» - импульсный сигнал LVТТL (TTL) уровня. Активный уровень - лог.1 на нагрузке 100 Ом (поступает субблока 533ХК01, шкаф 536ПК01);

– «ERROR\_RESET» - активный уровень нулевой (5В контр шина 00), ток нагрузки 5...7мА. Отсутствие сигнала «ERROR\_RESET» – обрыв цепи (сигнал поступает с блока 534УП01);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						62

– «O/R» - активный уровень нулевой (5В контр шина 00), ток нагрузки 5...7мА. Отсутствие сигнала «O/R» – обрыв цепи (сигнал поступает с блока 534УП01);

– «CTRL\_CODE\_M+», «CTRL\_CODE\_M-» - дифференциальные сигналы последовательного кода управления ячейкой Д2ХК257 в местном режиме с каналом передачи в соответствии со стандартом EIA/TIA-485 (поступают с блока 534УП01);

– «STATE\_ATT+», «STATE\_ATT-» - дифференциальные сигналы последовательного кода состояния (контроля) аппаратуры управления аттенюаторами ШАРУ с каналом передачи по стандартам TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multipoint LVDS) и согласованием 100 Ом;

– «CTRL\_CODE1+», «CTRL\_CODE1-», «CTRL\_CODE2+», «CTRL\_CODE2-» - дифференциальные сигналы последовательного кода управления ячейкой Д2ХК257 в боевом режиме работы с каналами передачи по стандартам TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multipoint LVDS) и согласованием 100 Ом;

– «CLK\_CTRL\_CODE1+», «CLK\_CTRL\_CODE1-», «CLK\_CTRL\_CODE2+», «CLK\_CTRL\_CODE2-» - дифференциальные сигналы тактовой частоты синхронизации последовательного кода управления ячейкой Д2ХК257 в боевом режиме работы с каналами передачи по стандартам TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multipoint LVDS) и согласованием 100 Ом;

– «STARTUP1+», «STARTUP1-», «STARTUP2+», «STARTUP2-» - дифференциальные сигналы начала обзора для ячейки Д2ХК257 в боевом режиме работы с каналом передачи по стандартам TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multipoint LVDS) и согласованием 100 Ом.

Ячейка Д2ХК257 должна формировать выходные сигналы согласно таблице 13 при наличии питающих напряжений и входных сигналов, представленных выше (сигналы “FREF1 +/-”, “FREF2 +/-”, “STATE\_CODE1 +/-”, “STATE\_CODE2 +/-” формируются при любом режиме работы ячейки, остальные сигналы таблицы 1 только в режиме работы “Основной”).

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						63



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

Параметры выходных сигналов			Условие формирования выходного сигнала
Наименование	Уровень	Нагрузка	
CODE_ATT+ CODE_ATT-	стандарт TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multi- tipoint LVDS)	100 Ом	Наличие сигнала "STARTUP1 +/-" или "STARTUP2 +/-" (CODE_ATT – последовательный код управления приемником) (CLK_ATT – тактовая частота синхронизации сигнала "CODE_ATT", (20МГц))
CLK_ATT+ CLK_ATT-	стандарт TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multi- tipoint LVDS)	100 Ом	
IDD_ATT+ IDD_ATT-	стандарт TIA/EIA-644 (LVDS), TIA/EIA-899 (Multi- tipoint LVDS)	100 Ом	
BLANK_PS	LVTTL	300 Ом	Строб формируется с опережением и задержкой огибающей Fпч пилот-сигнала на ±4 дискрета соответственно
IZM1	LVTTL	300 Ом	Строб формируется с опережением переднего фронта огибающей всей пачки Fпч на 2 дискрета и длительностью 4 дискрета соответственно
BLANK_ZI	LVTTL	100 Ом	Строб формируется с опережением и задержкой огибающей Fпч на ±4 дискрета соответственно
STROBE_GSH	LVTTL	300 Ом	Наличие разрешение на формирование в коде управления ячейкой "CTRL_CODE +/-" – для боевого режима работы и "CTRL_CODE_M +/-" – для режима работы МЕСТНЫЙ(сигнал управления ПУМ)
IZP	LVTTL	300 Ом	
FIM (Fпч)	peak-to-peak amplitude (2±0.2) V	51 Ом	Наличие количества радиоимпульсов в пачке, а также центральные частоты, длительности, типа и закона формирования для каждого радиоимпульса задается в коде управления ячейкой "CTRL_CODE +/-" – для боевого режима работы и "CTRL_CODE_M +/-" – для режима работы МЕСТНЫЙ (полоса формирования частот – (49.5...67.5)МГц, шаг изменения центральной частоты ~19531Гц, пауза между радиоимпульсами в пачке ~1дискр.)
SYNCHRO1	LVTTL	51 Ом	Импульс длительностью 1дискрет формируется в начале каждого периода зондирования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						65

Параметры выходных сигналов			Условие формирования выходного сигнала
Наименование	Уровень	Нагрузка	
SYNCHRO2	LVTTL	51 Ом	Импульс длительностью 1 дискрет формируется один раз за один скан зондирования (только в боевом режиме)

### 3.4 Система обработки ДМРЛ-С

Подробное описание системы обработки представлено в руководстве по эксплуатации в книге 3 ЦИВР.462414.002 РЭ2.

### 3.5 Блок группового выпрямителя 534БН01

Блок 534БН01 ЦИВР.436744.024 предназначен для питания стабилизаторов напряжения, питающие аппаратуру шкафа 536ПК01, и представляет собой многоканальный нестабилизированный источник питания постоянного тока. В состав блока входит также модуль Д1ЕН004 – стабилизированный источник питания +5 В.

Электрические параметры блока:

- напряжение питания блока 380 В 50 Гц фаза А, В, С;
- ток, потребляемый от питающей сети по каждой фазе – не более 0,3 А;
- ток, потребляемый по цепи +27 В БУФ – не более 0,03А.

Основные электрические параметры блока приведены в таблице 14.

Таблица 14

Наименование выходных цепей	Наименование параметра			Потребители
	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Пulsация выходного напряжения, мВ, не более (двойная амплитуда)	
+11 В-1	11±1,1	1,0	400	Д2ЕН273
-11 В	-11±1,1	0,5	400	
+11 В-2	11±1,1	0,3	400	
+11 В-3	11±1,1	0,8	400	
-50 В	-50±5,0	0,2	800	
+22В	22±2,2	0,8	500	534ГВ01
-10 В	-10±1,0	0,1	500	
+10 В ПИТ УПР	10±2	0,4	400	Д1ЕН004 и аппаратура шкафа
+5 В ПИТ КОНТР	5±0,3	0,2	10	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инд. № подл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	--------------	--------------

В состав блока 534БН01 входят:

- два понижающих трехфазных трансформатора;
- выпрямители и фильтры;
- ограничители напряжения в каждой из выходных цепей;
- модуль Д1ЕН004;
- автоматический выключатель сети;
- аварийная сигнализация блока;
- сигнализация аварийного состояния модуля Д1ЕН004;
- сигнализация о включении питания ячеек стабилизаторов;
- гнезда для контроля входных и выходных напряжений;
- разъемы входной и выходной для сопряжения с внешними цепями.

При поступлении на вход блока напряжения +27В БУФ и сети 380 В фазы А, В, С (выключатель блока “380V 50Hz” отключен) на лицевой панели блока загорается светодиод “АВАРИЯ” (красного свечения) и на выход блока поступает сигнал “АВАРИЯ 534БН01”.

При включении выключателя блока “380V 50Hz” на лицевой панели гаснет светодиод “АВАРИЯ” (на выходе блока сигнал «АВАРИЯ 534БН01» отсутствует), загораются индикаторы выходных цепей блока, что говорит о подаче напряжения сети на трансформаторы блока и включении питания ячеек стабилизаторов напряжения приемной аппаратуры.

В случае резкого снижения тока нагрузки в одном из каналов потребителя растет выходное напряжение источника питания блока, питающего этот канал, в результате чего возможен выход из строя некоторых элементов у потребителя. С этой целью на выходе каждого выпрямителя блока стоит ограничитель напряжения типа 1,5КЕ..., который при превышении напряжения закорачивает выходную цепь выпрямителя, в результате срабатывает автоматический выключатель блока “380 V 50 Hz”, отключая питающую сеть, а на лицевой панели загорается индикатор “АВАРИЯ” и гаснут индикаторы выходных цепей блока.

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

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист

67

При аварии модуля Д1ЕН004 на лицевой панели блока загорается индикатор АВАРИЯ ПИТАН КОНТР, а на выходе блока появляется сигнал «АВАРИЯ ПИТАН КОНТР (н)».

### 3.6 Блок 534УП01

Блок 534УП01 ЦИВР.468332.104 входит в состав шкафа 536ПК01 и предназначен для:

- формирования команд ВКЛ ПРМ, МЕСТ, СБРОС АВАРИИ;
- формирования команд разрешения контроля технического состояния генератора 533ГФ01 и выходного усилителя мощности 533ГВ01;
- блок вырабатывает команды местного управления на ячейку Д2ХК257 субблока 533ХК01 по каналу RS-485, уровень 2;
- формирования и выдачи сигналов технического состояния приемных устройств на монитор АСКУ;
- индикации на экране адресуемого терминала ввода данных ДК-8070 (в дальнейшем – терминал) технического состояния функциональных узлов приемной аппаратуры;

В состав блока 534УП01 входят:

- ячейка Д2ВВ046 для приема и передачи команд управления, формирования сигналов для индикации на терминале и передачи сигналов состояния на АСКУ в соответствии с алгоритмом функционирования;
- терминал, в качестве органов местного управления и индикации, размещенный на лицевой панели блока.

На блок подается электрическое питание:

- + 27 В – АСКУ;
- минус 27 В ШИНА 01.

На блок от блока 534ВК01 по каналу RS-485 1-го уровня передается команда управления и сигналы технического состояния устройств шкафа 536ПК01:

СБРОС АВАРИИ;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
						68

АВАРИЯ ПС-1,(АВАРИЯ ПС-3);

АВАРИЯ ПС-2,(АВАРИЯ ПС-4);

АВАРИЯ КШ-1

АВАРИЯ КШ-2.

При поступлении на блок 534УП01 сигналов +10В ПИТ УПР, -10В ПИТ УПР, блок обеспечивает формирование команды ВКЛ ПРМ с задержкой 100 мс для ячейки Д2ХК257:

- активный уровень сигнала – ШИНА 00,
- отсутствие сигнала - обрыв цепи;

На терминале отображается информация о включенном состоянии приемной аппаратуры: ПРМ ВКЛ.

Для осуществления контроля работы гетеродина и 533ГВ01, блок формирует сигналы РАЗРЕШ КОНТР ГЕТ и РАЗРЕШ КОНТР 533ГВ01, активный уровень сигнала – ШИНА 00, отсутствие сигнала – обрыв цепи.

При поступлении на блок сигнала АВАРИЯ 534УГ01, активный уровень +27В, этот сигнал через ячейку Д2ВВ046 по каналу RS-485 1-го уровня транслируется на монитор АСКУ.

При сгорании предохранителя по цепи +27В АСКУ, гаснет светодиод +27V и формируется выходной сигнал АВАРИЯ 534УП01.

При поступлении на блок аварийных сигналов с устройств работающей приемной аппаратуры:

- блок издает звуковые сигналы (при необходимости отключается);
- на экране терминала высвечивается соответствующая аварийная надпись;

Аварийное состояние аппаратуры блокируется в месте её формирования. Сброс блокировки осуществляется после устранения причин, вызвавших аварийное состояние, путем нажатия на клавиатуре терминала кнопки «1» (СБРОС АВАРИИ) или поступления по каналу RS-485 команды СБРОС АВАРИИ.

При поступлении на блок сигналов технического состояния устройств либо формировании команд местного управления, на терминал выводится инфор-

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

ЦИВР.462414.002 РЭ1

Лист

69

мация по каналу RS-485 2-го уровня и на экране отображается соответствующая индикация:

АВАРИЯ 534УГ01;  
АВАРИЯ Д2ЕН273 -1, АВАРИЯ Д2ЕН273 -3;  
АВАРИЯ Д2ЕН273 2, АВАРИЯ Д2ЕН273 4;  
АВАРИЯ Д2ХК257;  
АВАРИЯ 534БН01;  
АВАРИЯ ПИТ КОНТР;  
АВАРИЯ Д2ЕН268;  
АВАРИЯ 533ГФ01;  
АВАРИЯ ЗУ-1, АВАРИЯ ЗУ-2;  
АВАРИЯ 533ХТ01;  
АВАРИЯ Д2ИД024;  
АВАРИЯ ГШ;  
АВАРИЯ 533ГВ01 (ПУМ);  
МЕСТ;  
АВАРИЯ 534ПП01 (1), АВАРИЯ 534ПП01 (3);  
АВАРИЯ 534ПП01 (2), АВАРИЯ 534ПП01 (4);  
АВАРИЯ МШУ (1), АВАРИЯ МШУ (3);  
АВАРИЯ МШУ (2), АВАРИЯ МШУ (4);  
ПРМ ВКЛ;  
АВАРИЯ ПС (1), АВАРИЯ ПС (3);  
АВАРИЯ ПС (2), АВАРИЯ ПС (4);  
АВАРИЯ КШ (1);  
АВАРИЯ КШ (2).

Управление в местном режиме осуществляется с терминала, где обеспечивается функционирование следующих органов управления:

- МЕСТ ВКЛ-ОТКЛ;
- ГШ ВКЛ - ОТКЛ;
- БЛАНК ЗУ ВКЛ- ОТКЛ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
												70

- ШАРУ 1р ВКЛ – ОТКЛ;
- ШАРУ 2р ВКЛ – ОТКЛ;
- ШАРУ 3р ВКЛ – ОТКЛ;
- ШАРУ 4р ВКЛ – ОТКЛ;
- ШАРУ 5р ВКЛ – ОТКЛ;
- ПС ВКЛ – ОТКЛ;
- кнопка без фиксации «1» СБРОС АВАРИИ.

переключатели с взаимоисключающим положением

При нажатии соответствующих органов управления на терминале, блок вырабатывает следующие команды местного управления для передачи на ячейку Д2ХК257 по каналу RS-485, уровень 2:

- МЕСТ;
- ГШ;
- БЛАНК ЗУ;
- ШАРУ 1р;
- ШАРУ 2р;
- ШАРУ 3р;
- ШАРУ 4р;
- ШАРУ 5р;
- ПИЛОТ СИГНАЛ.

По отдельному проводу передается команда МЕСТ на субблок 533ХТ01.

При нажатии на клавиатуре терминала кнопки «1» (СБРОС АВАРИИ) на выходе блока вырабатываются сигналы СБРОС АВАРИИ, СБРОС АВАРИИ ПУМ (ВЫХ) активный уровень сигнала ШИНА00, длительностью – 300 мс.

Блок 534УП01 вырабатывает следующие сигналы для передачи по каналу RS-485, уровень 1:

- АВАРИЯ 534УГ01;
- АВАРИЯ Д2ЕН273 -1, АВАРИЯ Д2ЕН273 -3;
- АВАРИЯ Д2ЕН273 2, АВАРИЯ Д2ЕН273 4;
- АВАРИЯ Д2ХК257;
- АВАРИЯ 534БН01;

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		71

АВАРИЯ ПИТ КОНТР;  
 АВАРИЯ Д2ЕН268;  
 АВАРИЯ 533ГФ01;  
 АВАРИЯ ЗУ;  
 АВАРИЯ 533ХТ1;  
 АВАРИЯ Д2ИД024;  
 АВАРИЯ ГШ;  
 АВАРИЯ 533ГВ01 (ПУМ);  
 МЕСТ;

АВАРИЯ 534ПП01 (1), АВАРИЯ 534ПП01 (3);  
 АВАРИЯ 534ПП01 (2), АВАРИЯ 534ПП01 (4);  
 АВАРИЯ МШУ (1), АВАРИЯ МШУ (3);  
 АВАРИЯ МШУ (2), АВАРИЯ МШУ (4);  
 ПРМ ВКЛ;

Конструкция блока управления 534УП01 представляет стандартную конструкцию следующих размеров: ширина – 440мм, глубина – 560мм, высота – 90 мм.

Лицевая панель представляет откидную панель, на которой расположены: терминал, контрольные гнезда, защитный предохранитель.

Ячейка Д2ВВ046 горизонтально вставляется в объединительную плату, на которой размещены согласующие резисторы и элементы схемы контроля защитного предохранителя.

### 3.6.1 Ячейка Д2ВВ046

Описание ячейки Д2ВВ046 ЦИВР.467123.020 представлено в руководстве по эксплуатации в п. 1.4.1 ЦИВР.462414.002 РЭЗ.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		72

### 3.6.2 Адресуемый терминал ввода данных **DK-8070** с клавиатурой **DK-KBD**

Описание адресуемого терминала терминал DK-8070/NK представлено в руководстве по эксплуатации в п. 1.4.2 ЦИВР.462414.002РЭЗ.

### 3.7 Вентилятор общеобменный

Вентиляторы общеобменные предназначены для охлаждения радиоэлектронной аппаратуры, установленной в шкафу 536ПК01. Два вытяжных вентилятора установлены на крыше шкафа, а два приточных – на задней двери.

### 3.8 Маркировка и пломбирование

Шкаф 536ПК01 маркируется с помощью шильдика, установленного над дверью шкафа. На шильдик наносится шифр шкафа и его заводской номер. Маркировка составных частей производится в соответствии с КД на эти составные части.

Дверь шкафа 536ПК01 пломбируется.

### 3.9 Упаковка

Упаковка шкафа и его составных частей производится в соответствии с действующей на предприятии документацией.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										73
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЦИВР.462414.002 РЭ1

## Перечень сокращений

АСКУ	- автоматизированная система контроля и управления
ВП	- вертикальная поляризация
ГП	- горизонтальная поляризация
ГШ	- генератор шума
ДМРЛ	- доплеровский метеорологический радиолокатор
ЗГ	- задающий генератор
ЗИ	- зондирующий импульс
ЗУ	- защитное устройство
КЗ	- короткое замыкание
КСВН	- коэффициент стоячей волны
КШ	- коэффициент шума
НЧМ	- нелинейно-частотная модуляция
МШУ	- малошумящий усилитель
НО	- направленный ответвитель
НЧ	- низкая частота
ПАВ	- поверхностные акустические волны
ПЛИС	- программируемая логическая интегральная схема
ППС	- признак пилот-сигнала
ПС	- пилот-сигнал
ПУМ	- предварительный усилитель мощности
ПЧ	- промежуточная частота
РЭС	- радиоэлектронное средство
СВЧ	- сверхвысокая частота
СКР	- сектор контроля и регулирования
СМ	- смеситель
СОТР	- система обеспечения теплового режима
ФИПЧ	- формирователь импульса промежуточной частоты
ЦАП	- цифро-аналоговый преобразователь
ШАРУ	- шумовая автоматическая регулировка усиления
ЭВМ	- электронно-вычислительная машина

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

					ЦИВР.462414.002 РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		74

