
**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ
РАДИОЛОКАТОРЫ МРЛ-5**

Внесены
в Государственный
реестр
под № 3073—90
Взамен № 3073—80

Утверждены Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам 4 декабря 1990 г.
Выпускаются по ТУ ЕУ1.230.032 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Метеорологические радиолокаторы МРЛ-5, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт, предназначены для обнаружения облачности, очагов гроз и ливневых осадков, градовых очагов с целью штормового оповещения аэропортов, населенных пунктов, борьбы с градом, краткосрочного прогноза погоды и определения тенденции развития метеообстановки по методикам, разработанным Госкомгидрометом.

ОПИСАНИЕ

Режим градозащиты реализуется при совместной работе обоих частотных каналов и совпадения отражающих объемов метеоцелей в обоих диапазонах, что достигается равными диаграммами направленности антенны и одинаковой длительностью импульсов по обоим каналам. При работе МРЛ-5 в режиме штормоповещения путем снятия малого отражателя возможно сужение диаграмм направленности 1 канала до $0,5^\circ$, что существенно повышает энергетический потенциал 1 канала радиолокатора.

МРЛ-5 состоит из антенно-волноводной системы, электропривода антенной системы, передающих устройств, приемных устройств, контрольно-измерительной аппаратуры, индикаторных устройств, синхронизатора, аппаратуры измерения и обработки эхо-сигналов метеоцелей, аппаратуры каналов угловой инфор-

мации, светового табло, аппаратуры фоторегистрации, системы управления и системы питания.

Метеорологический радиолокатор МРЛ-5 изготавливается в двух модификациях: исполнение А — передельной, аппаратура размещена в прицепе ПАУ-1; исполнение Б — стационарный, аппаратура размещена в типовом здании.

Антенно-волноводная система обеспечивает работу метеорологического радиолокатора, градозащиту и штормоповещение МРЛ-5 в двух рабочих диапазонах радиоволны и предназначена для передачи высокочастотных импульсов электромагнитной энергии от передатчиков к антенне, излучения в пространство, приема отраженных сигналов и передачи их к приемникам.

В состав антенно-волноводной системы входят: двухдиапазонная антенна; волноводный тракт I канала; волноводный тракт II канала.

Высокочастотные импульсы электромагнитной энергии, генерируемые передатчиком I канала, передаются к двухдиапазонной антенне и излучаются в пространство в виде узкого луча. Отраженные сигналы принимаются той же антенной и по волноводному тракту передаются к приемнику I канала. Работа II канала аналогична работе I канала.

Особенностью антенны радиолокатора является совмещение двух рабочих каналов в одном антенном блоке. Антенна состоит из большого и малого параболических отражателей и двойного двухдиапазонного облучателя.

Конструкция обеспечивает работу радиолокатора в режиме градозащиты при одинаковой ширине диаграмм направленности по обоим каналам, равной $1,5^\circ$. При переходе к режиму штормоповещения малый отражатель сжимается, при этом обе рупора облучают всю поверхность большого отражателя, в результате чего диаграмма направленности I канала сужается до $0,5^\circ$, а диаграмма направленности II канала практически остается неизменной и равной $1,5^\circ$.

Электропривод антенной системы предназначен для управления движением антенны метеорологического радиолокатора по двум координатам: азимуту и углу места. Функционально электропривод состоит из двух систем управления — по азимуту и углу места.

Электропривод антенной системы позволяет решить следующие задачи:

- вращение по азимуту с регулируемой скоростью от 0 до 6 об/мин;
- сканирование по углу места в пределах от -1 до $+93^\circ$ с регулируемым периодом сканирования от 24 до 80 с;
- сканирование в заранее выбранном секторе $45-48^\circ$ как по азимуту, так и по углу места, с регулируемым периодом от 12 до 40 с;
- программное движение антенны двух родов:
- непрерывное вращение по азимуту и дискретный подъем по углу места с шагом $0,5; 1,5; 3^\circ$;

- непрерывное сканирование по углу места и дискретное движение по азимуту в верхнем и нижнем положениях с шагом $0,5; 1,5; 3^\circ$;
- ручное управление по азимуту и углу места.

Передающие устройства предназначены для создания мощных СВЧ-импульсов. В качестве генераторов применены магнетроны.

Приемные устройства 3- и 10-сантиметровых диапазонов, по своим техническим характеристикам обеспечивают получение первичных радиолокационных данных об отраженных сигналах. Приемные устройства в схемном и конструктивном отношении унифицированы и отличаются друг от друга только высокочастотным трактом. Конструктивно приемные устройства выполнены в типовых выдвижных шкафах, а все входящие элементы промежуточной и видео частоты выполнены на полупроводниковых приборах на типовых платах с печатным монтажом.

Оценка функционирования радиолокатора и оперативное измерение его основных параметров перед проведением метеорологических наблюдений производится встроенной контрольно-измерительной аппаратурой. Встроенные измерительные секции с термомпарами позволяют непрерывно контролировать мощность излучаемых высокочастотных колебаний на выходе передающих устройств как I, так и II канала.

Шумовые генераторы, встроенные в волноводный тракт, позволяют непре-

равно по стрелочным приборам контролировать коэффициент шума и усиление приемных устройств I и II каналов.

Индикаторные устройства предназначены для отображения на экране индикаторов в режиме ИКО или ИДВ, определяемом оператором, информации о метеоцелях и для фоторегистрации изображения целей. Индикаторные устройства включают в себя: два идентичных индикатора ИКО/ИДВ (метеоролога и фоторегистратора); две идентичных панели управления индикатором.

Индикатор совмещает в себе функции ИКО и ИДВ и выполнен полностью на полупроводниках с широким применением в дискретных устройствах интегральных микросхем.

Синхронизатор предназначен для формирования импульсов запуска передающих, приемных, контрольно-измерительных и индикаторных устройств станции. Синхронизаторы (основной и резервный) смонтированы на двух стандартных платах каждый и помещены в шкаф угловой информации.

Выбор частоты повторения его импульсов производится с панели управления МРЛ.

Измерение мощности отраженных сигналов от метеорологических целей производится с помощью устройств ИЗО — ЭХО, размещенных на входе приемных обих каналов и выполненных на базе полупроводниковых аттенюаторов СВЧ. Управление аттенюаторами осуществляется с панелей управления аттенюаторами I и II каналов, установленных в пультах управления МРЛ в индикаторном отсеке.

В систему ИЗО — ЭХО в каждом канале входят два аттенюатора СВЧ, один из которых выносит в приемный тракт фиксированное ослабление 42 дБ/Вт, а другой — ступенчатое ослабление через 6 дБ/Вт от 0 до 36 дБ/Вт. Таким образом, полное ослабление измеряемых сигналов составляет 78 дБ/Вт.

Датчиками угловой информации по азимуту и углу места являются фотоэлектрические преобразователи вал — код, соединенные безлюфтовой зубчатой передачей с валами соответственно азимута и угла места. Циклические линейные коды угла места и азимута поступают в шкаф угловой информации (ШУИ).

Процесс преобразования двоичных кодов в двоично-десятичные коды градусной меры и коды артиллерийских единиц производится специальными преобразователями.

Вся цифровая часть ШУИ выполнена на интегральных схемах с использованием стандартных плат с печатным монтажом и односторонней установкой микросхем. Применение подобных схем и способа монтажа позволило сократить габаритные размеры аппаратуры и увеличить ее надежность.

Световое табло предназначено для оперативного съема и фоторегистрации характеристик метеорообъектов. Табло расположено в пультах индикатора метеоролога и индикатора фоторегистрации и отображает следующую информацию: календарь, время, характеристики каждого из двух работающих каналов (номер канала, ступень затухания системы ИЗО — ЭХО, допусковый контроль потенциала, факт включения коррекции на расстояние); координаты цели (масштаб дальности развертки, азимут, угол места, высота цели, наклонная дальность, горизонтальная дальность).

Производится фоторегистрация метеорологической информации, отображаемой на экране совмещенного индикатора ИКО/ИДВ и светового табло с помощью автоматического фотоаппарата ПАУ-476-1А.

Система управления радиолокатора предназначена для управления аппаратурой, контроля работы и защиты основных устройств. Она обеспечивает работу радиолокатора в одном из трех режимов: «Настройка», «Работа» или «Дистанционное управление» (ДУ).

Конструктивно элементы системы управления расположены на печатных платах. Платы установлены непосредственно в шкафах передатчиков, приемников и индикаторов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим обзора:

режим автоматического кругового обзора от 0 до 360° с регулируемой скоростью от 0 до $(6,0 \pm 0,5)$ об/мин;

режим автоматического вертикального сканирования от $-(1 \pm 0,5)^\circ$ до $+(93 \pm 2)^\circ$ по углу места с регулируемым периодом от (24 ± 8) до (80 ± 8) с;

режим ручного доворота антенны по азимуту и углу места для точного наведения антенны;

программный режим двух родов: непрерывный круговой обзор со ступенчатым изменением угла места через $(0,5 \pm 0,2)^\circ$, $(1,5 \pm 0,2)^\circ$ и $(3,0 \pm 0,3)^\circ$ и вертикальное сканирование со ступенчатым изменением азимута через $(0,5 \pm 0,2)^\circ$, $(1,5 \pm 0,2)^\circ$ и $(3 \pm 0,3)^\circ$;

секторный режим обзора по азимуту и углу места в пределах $45-48^\circ$ с регулируемым периодом сканирования от (12 ± 4) до (40 ± 4) с.

Определяемые координаты: азимут (в географических и артиллерийских единицах), угол места (в географических единицах), наклонная дальность, горизонтальная дальность и высота.

Пределы абсолютной погрешности отображения установки антенны в географических единицах по азимуту и углу места $\pm 0,2^\circ$ и в артиллерийских единицах по азимуту не более трех малых делений угломера.

Длина волны: 3 см (I канал) и 10 см (II канал).

Ширина диаграммы направленности антенны в E и H плоскостях: по I каналу $(0,5 \pm 0,15)^\circ$ в режиме штормоповещения; $(1,5 \pm 0,15)^\circ$ в режиме обслуживания градозащиты; по II каналу $(1,5 \pm 0,15)^\circ$.

Импульсная мощность передатчиков: I канала в пределах 160—300 кВт; II канала в пределах 510—1000 кВт.

Длительность высокочастотных импульсов: 1 мкс с погрешностью плюс 0,2 мкс; —0,1 мкс или —2,0 мкс с пределами погрешности от $+0,35$ мкс до $-0,2$ мкс.

Частота повторения импульсов соответственно (500 ± 25) и $(250 \pm 12,5)$ Гц.

Потери в волноводном тракте: по I каналу не более 2,3 дБ; по II каналу не более 1,9 дБ.

Чувствительность приемо-индикаторного устройства: по I каналу не более -134 дБ/Вт; по II каналу не более -136 дБ/Вт.

Точность совпадений амплитудной характеристики с расчетной в контрольных точках ± 3 дБ.

Дальность коррекции сигналов на квадрат расстояния: от 10 до 100 км при частоте повторения 500 Гц; от 30 до 300 км при частоте повторения 250 Гц.

Диапазон ступенчатого измерения уровня ИЗО — ЭХО I и II каналов по СВЧ от 0 до 78 дБ через 6 дБ.

Типы индикаторов: два совмещенных индикатора ИКО/ИДВ и индикатор типа А на базе осциллографа С1-96.

Масштабы индикатора ИКО/ИДВ:

в режиме ИКО масштабы дальности 25; 50; 100; 300; 100 и 300 км со смещенным центром;

в режиме ИДВ масштабы высоты/дальности: 6,25/12,5; 12,5/25; 25/50 и 50/100 км.

Питание либо от промышленной трехфазной сети 50 Гц 220/380 В, либо от автономной трехфазной сети 50 Гц, 220 В, вырабатываемой дизельной электростанцией ЭСД-30.

Мощность, потребляемая от сети, 23 кВт·А.

Масса составных частей, кг: кабины с радиоаппаратурой (исполнение А) 10000; радиоаппаратуры (исполнение Б) 4500; антенны 500; механизма качания 1200; механизма вращения 556; токосъемника 70; основания механизма вращения 180; оболочки ветрозащитного укрытия 600; основания под оболочку 1300; электростанции ЭСД-30—ВС/230-М4 3590.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав метеорадиолокатора приведен в формуляре и ведомости одиночного комплекта запасного имущества.

ПОВЕРКА

Поверка метеорадиолокатора должна осуществляться в соответствии с инструкцией, изданной отдельным документом.

Испытания проводила государственная комиссия.

Изготовитель — завод «Электромаш», г. Нижний Новгород.