

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра сертификации типа
оборудования аэродромов (аэропортов),
воздушных трасс и оборудования
центров УВД Филиала
«НИИ Аэронавигации»
ФГУП ГосНИИ ГА

Начальник Управления
радиотехнического обеспечения
полётов и авиационной электросвязи
Федерального агентства воздушного
транспорта

А.А. Примаков

« 12 » 05 2016 г.

Э.А. Войтовский

« 13 » 05 2016 г.

**СЕРТИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ (БАЗИС)
К ВСЕНАПРАВЛЕННОМУ АЗИМУТАЛЬНОМУ ОВЧ-РАДИОМАЯКУ
(PMA, VOR)**

Настоящие требования предназначены для проведения сертификационных испытаний всенаправленного азимутального ОВЧ-радиомаяка (далее - радиомаяк).

1. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Общие положения

1.1.1. Радиомаяк должен обеспечивать излучение радиосигналов, содержащих информацию об азимуте в любой точке зоны действия маяка, его позывной, передачу на борт воздушного судна (далее – ВС) речевых сообщений.

1.1.2. В радиомаяке должен обеспечиваться 100% резерв основного оборудования шкафа VOR.

1.1.3. Радиомаяк настраивается таким образом, чтобы аналогичные показания бортовых приборов отражали эквивалентно углы отклонения (пеленги), измеряемые по часовой стрелке относительно магнитного севера из места расположения радиомаяка.

1.1.4. Радиомаяк излучает несущую высокой частоты с двумя отдельными модулирующими частотами 30 Гц. Одна из этих модулирующих частот является таковой, что ее фаза не зависит от азимута точки наблюдения (опорная фаза). Другая модулирующая частота является таковой, что ее фаза в точке наблюдения (переменная фаза) отличается от опорной фазы первой модулирующей частоты на величину угла, равную пеленгу точки наблюдения по отношению к местоположению радиомаяка.

1.1.5. Модулирующие частоты с опорной и переменной фазами находятся в

фазе вдоль опорного меридиана, проходящего через точку расположения радиомаяка.

1.2. Радиочастота

1.2.1. Радиомаяк должен работать в диапазоне частот 111,975-117,975 МГц. Наивысшая присваиваемая частота равна 117,950 МГц. Разнос каналов должен составлять 50 кГц, начиная от наивысшей присвоенной частоты.

1.2.2. Допуск на отклонение несущей частоты канала от присвоенной должен составлять $\pm 0,002$ %.

1.3. Поляризация и точность диаграмм направленности

1.3.1. Излучение радиосигналов радиомаяка должно быть поляризованным в горизонтальной плоскости. Вертикально поляризованная составляющая излучения должна быть предельно малой.

1.3.2. Рекомендация. Вертикально поляризованные составляющие излучения должны быть по меньшей мере на 30 дБВ ниже горизонтально поляризованных составляющих.

1.3.3. Точность информации о пеленге, передаваемой горизонтально поляризованным излучением радиомаяка для всех углов места между 0 и 40°, измеренных от центра антенной системы радиомаяка, должна составлять $\pm 2^\circ$.

1.4. Зона действия

1.4.1. Радиомаяк должен излучать такие сигналы, которые позволяют обеспечивать удовлетворительную работу типовой бортовой установки на эшелонах и расстояниях, требующихся по причинам эксплуатационного характера, до угла места 40°.

1.4.2. Рекомендация. В пределах прямой видимости антенн ВС и маяка должны обеспечиваться дальности действия не менее 300 км при излучаемой мощности 100 Вт и 185 км при излучаемой мощности 25 Вт.

1.4.3. Напряженность поля или плотность мощности распространяемых в пространстве сигналов радиомаяка, требуемые для обеспечения удовлетворительной работы типовой бортовой установки на минимальном уровне обслуживания и на указанном максимальном радиусе обслуживания, должна составлять 90 мкВ/м или минус 107 дБВт/м².

1.5. Модуляция навигационными сигналами

1.5.1. Несущая высокой частоты, принимаемая в любой части пространства, должна модулироваться по амплитуде следующими двумя сигналами:

а) поднесущей 9960 Гц с постоянной амплитудой, модулированной частотой 30 Гц и имеющей коэффициент девиации 16 ± 1 ; составляющая 30 Гц этой

модулированной по частоте поднесущей устанавливается независимо от азимута и называется "опорной фазой";

б) составляющая модуляции по амплитуде 30 Гц; эта составляющая является результатом вращающейся диаграммы направленности поля, фаза которой изменяется вместе с азимутом и определяется как "переменная фаза".

1.5.2. Номинальная глубина модуляции несущей высокой частоты, вызываемой поднесущей 9960 Гц, должна находиться в пределах (28-32) %.

1.5.3. Глубина модуляции несущей высокой частоты сигналом 30 Гц, регистрируемая под любым углом места до 5° , должна находиться в пределах 25 - 35 %. Глубина модуляции несущей высокой частоты сигналом 9960 Гц, регистрируемая под любым углом места до 5° , должна находиться в пределах 20-55 % для средств без речевой модуляции и в пределах 20-35 % для средств с речевой модуляцией.

1.5.4. Частоты модуляции с переменной и опорной фазами должны поддерживаться в пределах 30 Гц ± 1 %.

1.5.5. Средняя частота модуляции поднесущей должна составлять 9960 Гц ± 1 %.

1.5.6. Глубина модуляции по амплитуде, вызываемая поднесущей 9960 Гц, не должна превышать 5 %.

1.5.7. Уровни боковых полос гармоник составляющей 9960 Гц излучаемого сигнала относительно основной гармоники (при разносе каналов 50 кГц) не должны превышать:

- минус 30 дБ для 2-ой гармоники;
- минус 50 дБ для 3-ей гармоники;
- минус 60 дБ для 4-ой гармоники и выше.

1.6. Радиотелефонная связь и опознавание

1.6.1. Одновременно с выполнением своей основной функции радиомаяк должен иметь возможность обеспечивать канал связи "земля – воздух" на той же несущей высокой частоты, которая используется для обеспечения навигационной функции. Излучение на этом канале должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости.

1.6.2. Пиковая глубина модуляции высокочастотной несущей речевыми сообщениями не должна превышать 30 %.

1.6.3. Характеристики звуковых частот канала радиотелефонной связи должны находиться в пределах 3 дБ относительно уровня 1000 Гц по всему диапазону (300-3000) Гц.

1.6.4. Радиомаяк должен обеспечивать одновременную передачу опознавательного сигнала на той же несущей высокой частоты, которая используется для обеспечения навигационной функции. Излучение сигнала опознавания должно быть поляризовано в горизонтальной плоскости.

1.6.5. Сигнал опознавания должен передаваться международным кодом Морзе с использованием двух или трех букв со скоростью примерно 7 слов в

минуту. Период повторения сигнала должен быть не более 30 с с равными интервалами в пределах этого промежутка времени. Частота тонального модулирующего сигнала должна составлять 1020 ± 50 Гц.

1.6.6. В радиомаяке должна быть предусмотрена возможность управления передачей опознавательного сигнала синхронизирующим сигналом от взаимодействующего приемоответчика всенаправленного дальномерного радиомаяка (далее – DME). Каждый 40-секундный интервал должен разделяться на 4 или более равных периода, и опознавательный сигнал приемоответчика DME должен передаваться в течение только одного периода, а опознавательный сигнал радиомаяка VOR – в течение остальных периодов.

1.6.7. Глубина модуляции несущей сигналом опознавательного кода должна составлять (5 ± 1) %. При этом должно быть обеспечено четкое, правильное и разборчивое опознавание маяка на борту ВС. Должна обеспечиваться возможность увеличения этой глубины модуляции до 20 % в тех случаях, когда не используется канал связи.

1.6.8. Радиотелефонная связь никоим образом не должна мешать обеспечению основной навигационной функции радиомаяка. При излучении сигналов радиотелефонной связи сигналы опознавательного кода не должны подавляться.

1.7. Контроль

1.7.1. Управление работой радиомаяка, а также индикация его состояния должны осуществляться в дистанционном и местном режимах.

1.7.2. В составе радиомаяка должно быть автоматическое контрольное устройство, которое получает сигналы от оборудования, расположенного в поле излучения. Контрольное устройство должно передавать в пункт управления сигналы оповещения и либо исключать из несущей опознавательную и навигационную составляющие, либо прекращать излучение при наличии какого-либо одного отклонения или сочетания отклонений от установленных условий:

а) изменение более чем на 1° передаваемой радиомаяком информации о пеленге в точке установки контрольной антенны;

б) уменьшение на 15 % в месте расположения контрольной антенны составляющих модуляции уровня напряжения радиочастотных сигналов, либо поднесущей, либо сигналов модуляции по амплитуде с частотой 30 Гц, либо тех и других.

1.7.3. При отказе самого контрольного устройства в пункт управления должен передаваться сигнал оповещения и:

а) либо из несущей исключаются опознавательная и навигационная составляющие;

б) либо прекращается излучение.

2. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1. Радиомаяк должен сохранять работоспособность в следующих условиях:

а) оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе и в неотапливаемых помещениях:

- температура воздуха от -50° до $+50^{\circ}$ С;
- повышенная относительная влажность воздуха до 98 % при $+25^{\circ}$ С;
- атмосферное пониженное давление до 700 гПа (525 мм рт. ст.);
- воздушный поток со скоростью до 50 м/с для антенно-фидерных устройств;
- атмосферные конденсированные осадки (роса, иней) и атмосферные выпадаемые осадки (дождь, снег);

б) оборудование, устанавливаемое в отапливаемых помещениях и сооружениях:

- температура воздуха от 0° до $+40^{\circ}$ С;
- повышенная относительная влажность воздуха до 80 % при $+25^{\circ}$ С;
- атмосферное пониженное давление до 700 гПа (525 мм рт. ст.).

2.2. Радиомаяк должен быть рассчитан на питание от сети переменного тока напряжением 380/220 В ± 10 % или 220 В ± 10 % и частотой $50 \pm 1,0$ Гц.

2.3. Контрольно-измерительная аппаратура, необходимая для проверки и регулировки оборудования в процессе эксплуатации, должна входить в комплект радиомаяка.

2.4. Все составные части аппаратуры радиомаяка, находящиеся под напряжением более 42 В переменного тока и более 110 В постоянного тока по отношению к корпусу, должны иметь защиту, обеспечивающую безопасность обслуживающего персонала.

2.5. Операционная система радиомаяка должна иметь лицензию и защищена от несанкционированного доступа.

2.6. На радиомаяк должны быть установлены и приведены в эксплуатационных документах показатели срока службы или ресурса, средней наработки на отказ, среднего времени восстановления и времени переключения на резервное оборудование.

2.7. Эксплуатационные документы должны быть сброшюрованы и содержать необходимую информацию по монтажу, использованию, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению оборудования радиомаяка.

Примечание. Перечень документов приведен в приложении.

Начальник отдела организации технической
эксплуатации и сертификации средств
радиотехнического обеспечения полетов
и авиационной электросвязи



А.В. Золотарев

Эксплуатационные документы

Эксплуатационная документация должна содержать:

- руководство по эксплуатации;
- инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия;
- формуляр;
- ведомость ЗИП;
- ведомость эксплуатационной документации;
- комплект документации на программное обеспечение.