

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

УСТРОЙСТВО РЛС РТВ ВВС

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-18Р

Допущено Министерством обороны Российской Федерации в качестве учебника для студентов, обучающихся по программам подготовки офицеров запаса на военных кафедрах по военно-учетной специальности «Эксплуатация и ремонт радиолокационных комплексов противовоздушной обороны Военно-воздушных сил», а также курсантов учебных военных центров

*Под общей редакцией доктора технических наук
полковника Е.Н. Гарина*

В двух частях
Часть 1

Красноярск
СФУ
2012

УДК 621.396.96(07)
ББК 68.8я73
В634

Авторы:

Е.Н. Гарин, Д.Д. Дмитриев, В.Н. Тяпкин, Ю.Л. Фатеев,
В.М. Владимиров, В.Ю. Градусов, А.Н. Фомин, Б.К. Саргин,
Н.Е. Анпилогов, А.Д. Сосновский, В.А. Абалмасов, В.А. Леусенко

В634 Военно-техническая подготовка. Устройство РЛС РТВ ВВС.
Радиолокационная станция П-18Р : учеб. : в 2 ч. Ч. 1 / Е.Н. Га-
рин, Д.Д. Дмитриев, В.Н. Тяпкин [и др.] ; ред. Е.Н. Гарин. –
Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – 268 с.
ISBN 978-5-7638-2719-4 (Ч. 1)
ISBN 978-5-7638-2721-7

В учебнике изложены общие сведения о РЛС П-18Р, ее устройстве, принципах работы отдельных систем и блоков. Особое внимание уделено описанию физического смысла процессов, происходящих при работе систем РЛС. Работа отдельных систем и устройств рассмотрена в объеме структурных и функциональных схем, а в необходимых случаях дополнена и элементами принципиальных схем.

Учебник предназначен для студентов, обучающихся по программам подготовки офицеров запаса на военных кафедрах по военно-учетной специальности «Эксплуатация и ремонт радиолокационных комплексов противовоздушной обороны Военно-воздушных сил», а также курсантов учебных военных центров. Может быть использован инженерно-техническим составом, обслуживающим РЛС П-18Р.

УДК 621.396.96(07)
ББК 68.8я73

ISBN 978-5-7638-2719-4 (Ч. 1)
ISBN 978-5-7638-2721-7

© Сибирский федеральный университет, 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1	
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	7
1.1. Сравнительная характеристика РЛС метрового и сантиметрового диапазона волн	7
1.2. Назначение, состав и размещение на позиции радиолокационной станции П-18Р	10
1.2.1. Назначение радиолокационной станции П-18Р	10
1.2.2. Состав радиолокационной станции П-18Р	11
1.2.3. Размещение радиолокационной станции П-18Р на позиции	12
1.3. Боевые возможности радиолокационной станции П-18Р	13
1.3.1. Форма и размеры зоны обнаружения	14
1.3.2. Информационная способность и качество радиолокационной информации	15
1.3.3. Помехозащищенность	17
1.3.4. Мобильность, живучесть и эксплуатационная надежность	18
1.3.5. Технические характеристики радиолокационной станции П-18Р	20
1.4. Структурная схем радиолокационной станции П-18Р	22
1.4.1. Назначение основных систем радиолокационной станции П-18Р	23
1.4.2. Взаимодействие систем радиолокационной станции П-18Р по структурной схеме	28
1.5. Зона обнаружения радиолокационной станции П-18Р	31
1.5.1. Принцип формирования диаграммы направленности антенны в РЛС метрового диапазона волн	31
1.5.2. Диаграмма направленности антенны радиолокационной станции П-18Р	35
Контрольные вопросы	31
Глава 2	
ТРАКТ ГЕНЕРИРОВАНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ ЗОНДИРУЮЩЕГО СИГНАЛА РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	38
2.1. Радиопередающее устройство радиолокационной станции П-18Р	38
2.1.1. Общие сведения о радиопередающем устройстве радиолокационной станции П-18Р	39
2.1.2. Генератор СВЧ	40
2.1.3. Модулятор радиопередающего устройства	46
2.1.4. Питающее устройство	50
2.2. Антенно-фидерная система радиолокационной станции П-18Р	51
2.2.1. Назначение, состав и технические характеристики антенно-фидерной системы	53
2.2.2. Работа антенно-фидерной системы по структурной схеме	55
2.2.3. Антенная система РЛС	56
2.2.4. Фидерный тракт РЛС	60
2.3. Система настройки на эквивалент	63
Контрольные вопросы	65

Глава 3

ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р.

АППАРАТУРА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ	67
3.1. Приемное устройство радиолокационной станции П-18Р	67
3.1.1. Общие сведения о приемных устройствах	67
3.1.2. Назначение, технические характеристики и принцип работы приемного устройства радиолокационной станции П-18Р	74
3.1.3. Блок ШУВЧ	76
3.1.4. Блок приемника (блок 5)	79
3.2. Система защиты от пассивных и несинхронных импульсных помех радиолокационной станции П-18Р	83
3.2.1. Общие сведения о системах защиты от пассивных и несинхронных импульсных помех	83
3.2.2. Система защиты от пассивных и несинхронных импульсных помех РЛС П-18Р	96
3.3. Система перестройки частоты радиолокационной станции П-18Р	114
3.3.1. Общие сведения о системах перестройки частоты	114
3.3.2. Назначение, состав и технические характеристики системы перестройки частоты радиолокационной станции П-18Р	116
3.3.3. Работа системы перестройки частоты по структурной схеме	117
Контрольные вопросы	119

Глава 4

СИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	122
4.1. Общие сведения об индикаторных устройствах радиолокационных станций	122
4.1.1. Классификация индикаторных устройств	123
4.1.2. Индикаторы кругового обзора с радиально-круговой разверткой	125
4.2. Индикаторная система радиолокационной станции П-18Р	129
4.2.1. Назначение, состав и технические характеристики индикаторной системы	129
4.2.2. Структурная схема индикаторной системы	131
4.2.3. Работа индикатора кругового обзора по функциональной схеме	133
4.2.4. Особенности работы выносного индикатора кругового обзора по функциональной схеме	142
4.2.5. Работа индикатора контроля по функциональной схеме	146
4.2.6. Формирование масштабных отметок дальности	148
4.2.7. Формирование отметок азимута	150
Контрольные вопросы	153

Глава 5

СИСТЕМА ВРАЩЕНИЯ, КАЧАНИЯ АНТЕННЫ

И СИНХРОННО-СЛЕДЯЩЕГО ПРИВОДА

РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	154
5.1. Общие сведения о системах вращения	154
5.1.1. Назначение, режимы работы и классификация систем вращения антенны	154
5.1.2. Схемы систем вращения антенн	157
5.1.3. Элементы системы вращения и наклона антенны	158

5.2. Система вращения и наклона антенны радиолокационной станции П-18Р	165
5.2.1. Назначение, состав и технические характеристики системы вращения и наклона антенны	165
5.2.2. Структурная схема системы вращения и наклона антенны.....	166
5.2.3. Работа системы вращения и наклона антенны в режиме стабильных скоростей вращения	167
5.2.4. Работа системы вращения и наклона антенны в режиме плавного изменения скорости	170
5.2.5. Работа системы вращения и наклона антенны в режиме слежения.....	172
5.2.6. Работа системы вращения и наклона антенны в режиме наклона	174
5.3. Система передачи азимута радиолокационной станции П-18Р	175
5.3.1. Функциональная схема системы передачи азимута	176
Контрольные вопросы	179
Глава 6	
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ЗАЩИТЫ, КОНТРОЛЯ И ХРОНИЗАЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	181
6.1. Система управления, защиты и контроля радиолокационной станции П-18Р	181
6.1.1. Назначение, состав и характеристика системы управления, защиты и контроля	181
6.1.2. Структурная схема системы управления, защиты и контроля	182
6.1.3. Управление аппаратурой РЛС	184
6.1.4. Сигнализация включения режимов РЛС	187
6.1.5. Блоки 11М (22М) и 12М (23М).....	188
6.1.6. Программа включения и выключения РЛС.....	193
6.2. Система хронизации и специальных режимов работы радиолокационной станции П-18Р	195
6.2.1. Назначение, режимы работы хронизатора радиолокационной станции П-18Р	195
6.2.2. Функциональная схема хронизирующего устройства	197
6.2.3. Назначение, режимы работы аппаратуры защиты от противорадиолокационных ракет	204
Контрольные вопросы	206
Глава 7	
СИСТЕМА СОПРЯЖЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р С КОМПЛЕКСАМИ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ, ПОДВИЖНЫМИ РАДИОВЫСОТОМЕРАМИ.....	207
7.1. Общие сведения о системе сопряжения радиолокационной станции П-18Р	207
7.2. Сопряжение с радиолокационным узлом и комплексами средств автоматизации.....	208
7.2.1. Структурная схема сопряжения радиолокационной станции П-18Р с радиолокационным узлом.....	208
7.2.2. Блок сопряжения (блок 20)	210
7.2.3. Пульт управления и сигнализации (блок 102)	211
7.2.4. Элементы управления и сигнализации	211

7.3. Сопряжение с радиолокационной станцией П-37Р.....	213
7.4. Сопряжение с радиолокационной станцией 5Н84А (44Ж6).....	214
7.5. Сопряжение с подвижным радиовысотомером ПРВ-13.....	214
7.6. Сопряжение с наземными радиолокационными запросчиками	216
7.6.1. Общие принципы опознавания локационных целей и сопряжения с наземными радиолокационными запросчиками.....	216
7.6.2. Сопряжение с НРЗ-4П	218
7.6.3. Сопряжение с аппаратурой ИО-4 (ИО-4М) индивидуального опознавания IV режима.....	221
7.6.4. Блок сопряжения (блок 30М1).....	222
7.6.5. Выносной оперативный пульт управления (блок 3).....	225
Контрольные вопросы	225
Глава 8	
СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р И ВТОРИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	227
8.1. Общие сведения о системе энергоснабжения.....	227
8.2. Станция питания.....	228
8.2.1. Силовой щит (блок 44)	229
8.2.2. Разделительный трансформатор (блок 38)	230
8.2.3. Компенсатор реактивной мощности (блок 39)	230
8.3. Вторичные источники электропитания.....	230
8.3.1. Стабилизатор напряжения –150, +300 В (блок 64).....	232
8.3.2. Блок выпрямителей (блок 86)	233
8.3.3. Стабилизатор –2 000, –150, +200 В (блок 87)	234
8.3.4. Стабилизатор ~6,3, ~110, +200 В (блок 33)	236
8.3.5. Блок выпрямителей (блок 15)	238
8.3.6. Стабилизатор ±6,3, ±12,6, ±27 В (блок 21)	239
8.3.7. Стабилизатор ±12,6, –20, –150 В (блок 13).....	240
8.3.8. Выпрямитель +7,5 кВ (субблок 7,5 кВ)	240
8.3.9. Блок питания –24, ~80, ±110 В (блок 36).....	242
8.3.10. Блок питания накала (блок 45)	243
8.4. Первичные источники электропитания.....	244
8.4.1. Технические характеристики дизель-электрического агрегата.....	244
8.4.2. Технические характеристики двигателя 4ч-8,5/11.....	245
8.4.3. Технические характеристики и принцип работы генератора ДГС-81-4ЩФ2	246
Контрольные вопросы	247
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	249
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	250
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	253
Приложение 1	
СОСТАВ АППАРАТУРЫ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р	255
Приложение 2	
НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ П-18Р.....	257