

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1 АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ РАДИОКОНТРОЛЯ	6
1.1. Принципы построения автоматизированных систем	11
1.2. Технические средства радиоконтроля	22
1.3. Автоматизированная система радиоконтроля АРМАДА	32
1.4. Автоматизированная система радиоконтроля АРЕАЛ	39
1.5. Автоматизированная система АСУ РЧС «Универсиада 2013»	40
1.6. Заключительные замечания	58
2 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ РАДИОИЗЛУЧЕНИЙ	61
2.1. Источники несанкционированных радиоизлучений и методы их выявления	62
2.2. Семейство автоматизированных систем радиоконтроля АРЕАЛ ..	64
2.3. Автоматизированные системы радиоконтроля класса «земля-земля» АРЕАЛ-1... АРЕАЛ-4	69
2.4. Технические средства радиоконтроля АРЕАЛ-1... АРЕАЛ-4	74
2.5. Автоматизированная система радиоконтроля на инженерных объектах, помещениях и на прилегающей территории АРЕАЛ-5 ..	83
2.6. Автоматизированная система радиоконтроля класса «земля-воздух» АРЕАЛ	107
2.7. Автоматизированная система радиоконтроля класса «воздух-земля» АРЕАЛ	110
2.8. Заключительные замечания	121
3 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СМО-АРМАДА	124
3.1. Архитектура СМО-АРМАДА	127
3.2. Компоненты программной системы	131
3.3. Подсистема радиоконтроля	132
3.4. Работа с учетными и справочными данными	141
3.5. Картографическое обеспечение	145
3.6. Организация транспортировки данных	146
3.7. Событийный механизм	147
3.8. Средства формирования отчётов	148
3.9. Хранение данных	149
3.10. Обмен данными с внешними системами	150
3.11. Подсистема администрирования	151

3.12.	Обновление программной среды	154
3.13.	Самодиагностика состояния	154
3.14.	Заключительные замечания	162
4	ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ...	164
4.1.	Центр и пункты управления	164
4.2.	Пункты радиоконтроля	169
4.3.	Система передачи данных	173
4.4.	Каналы передачи данных	175
4.5.	Заключительные замечания	183
5	ЦИФРОВЫЕ РАДИОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА И ПЕ-	
	ЛЕНГАТОРЫ	185
5.1.	Варианты построения цифровых радиоприемных устройств	189
5.2.	Интеграция радиоприемных устройств в антенную систему	192
5.3.	Выбор частоты дискретизации	204
5.4.	Формирование квадратурных составляющих	210
5.5.	Комплексная цифровая фильтрация	215
5.6.	Передискретизация цифрового сигнала	221
5.7.	Многоканальная узкополосная фильтрация	224
5.8.	Пеленгование сигналов с малой длительностью	225
5.9.	Применение цифрового радиоприемного устройства АРГАМАК- М для адресного пеленгования цифровых сигналов	226
5.10.	Радиоприемные устройства семейства АРГАМАК	230
5.11.	Цифровое радиоприемное устройство АРГАМАК-М	232
5.12.	Измерительное радиоприемное устройство АРГАМАК-ИС	235
5.13.	Радиоприемное устройство АРГАМАК-РС	240
5.14.	Радиоприемный модуль АРК-ЦПС5	242
5.15.	Цифровое радиоприемное устройство АРГАМАК-2К7	245
5.16.	Цифровое радиоприемное устройство АРГАМАК-Д11 (модель 5)	247
5.17.	Радиоприемное устройство АРК-ПС330	251
5.18.	Автоматические радиопеленгаторы семейства АРТИКУЛ	254
5.19.	Многофункциональная станция радиоконтроля АРЧА-ИНМ ...	258
5.20.	Транспортируемая измерительная станция радиоконтроля АРЧА-ИТ	259
5.21.	Автоматический радиопеленгатор АРТИКУЛ-Н1	259
5.22.	Транспортируемый автоматический пеленгатор АРТИКУЛ-МТ	261
5.23.	Ручной радиопеленгатор АРК-РПЗМ	261
5.24.	Носимый измерительный комплекс АРК-НК5И	268
5.25.	Заключительные замечания	269
6	ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАДИОСИГНАЛОВ И РА-	
	ДИОПОМЕХ	274
6.1.	Алгоритмы измерения частоты радиосигналов	274
6.2.	Оценка центральной частоты сигналов с угловой модуляцией ..	277
6.3.	Алгоритм оценки центральной частоты цифровых сигналов	278
6.4.	Измерение ширины занимаемой полосы частот по уровню «Х дВ» ..	282
6.5.	Измерение ширины занимаемой полосы частот методом « $\beta/2$ » ..	283

6.6. Реализация измерительных алгоритмов	284
6.7. Оценка интенсивности радиопомех	287
6.8. Оценивание занятости радиочастотного спектра	290
6.9. Заключительные замечания	295
7 ЛОКАЛИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ .	297
7.1. Общая постановка и решение задачи	297
7.2. Использование угломерных измерений	300
7.3. Эмпирические методы обработки угломерных измерений	301
7.4. Использование амплитудных измерений	302
7.5. Использование разностно-дальномерных измерений	305
7.6. Использование измерений частоты	307
7.7. Использование измерений временных меток	309
7.8. Разностно-дальномерная система на основе АРГАМАК-ИС	310
7.9. Система определения местоположения на основе АРГАМАК-РС	316
7.10. Формирование шкалы частоты-времени мониторинговых радио- приёмников	319
7.11. Корректировка неидентичности радиоприёмных трактов в раз- ностно-дальномерных системах.....	325
7.12. Заключительные замечания	329
8 КОНТРОЛЬ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ	331
8.1. Анализ радиосигналов цифрового телевидения DVB-T2	331
8.2. Особенности технологии DVB-T2	332
8.3. Структура сигнала DVB-T2	334
8.4. Функциональные возможности анализатора	341
8.5. Прием DVB-T2-сигнала	343
8.6. Пример работы анализатора сигналов DVB-T2	351
8.7. Измерение несущей частоты сигнала цифрового телевидения ...	354
8.8. Автоматизированный многоканальный мониторинг сигналов те- левидения и радиовещания	358
8.9. Заключительные замечания	368
9 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИСТОЧНИКОВ РА- ДИОИЗЛУЧЕНИЯ	370
9.1. Анализатор сигналов базовых станций GSM, UMTS, LTE	370
9.2. Автоматическое адресное пеленгование GSM, UMTS, LTE источ- ников	389
9.3. Анализатор сигналов 5G	400
9.4. Анализатор сигналов Bluetooth	418
9.5. Анализатор сигналов Zigbee	430
9.6. Анализатор сигналов DMR	436
9.7. Анализатор сигналов APCO P25	445
9.8. Анализатор параметров сетей и точек доступа Wi-Fi	451
9.9. Заключительные замечания	462
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	465
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	469
ЛИТЕРАТУРА	472