

# Руководство пользователя PMM 9010

ПРИЁМНИК РАДИОПОМЕХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ТРЕБОВАНИЯМ CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
10 Гц ÷ 30 МГц

Включая описание:

- PMM 9010/30P Приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
10 Гц ÷ 30 МГц – Полное соответствие  
30 MHz ÷ 3 ГГц – Предварительное соответствие
  
- PMM 9010/03P Приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
10 Гц ÷ 30 МГц Полное соответствие  
30 МГц ÷ 300 МГц Соответствие (Частота повторения импульсов  $\geq 10$  Гц)
  
- PMM 9010/Click Analyzer Анализатор кратковременных промышленных радиопомех - *опция*
  
- PMM 9030 Приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
Расширение полного соответствия (*до 3 ГГц*)
  
- PMM 9060 Приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
Расширение полного соответствия (*до 6 ГГц*)
  
- PMM 9180 Приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ)  
Расширение полного соответствия (*до 18 ГГц*)

## СЕРИЙНЫЙ НОМЕР ПРИБОРА

Вы можете найти серийный номер на задней панели прибора.

Серийный номер имеет следующий формат: 0000X00000.

Первые 4 цифры и буква являются префиксом серийного номера, последние 5 цифр являются суффиксом серийного номера. Префикс одинаков для всех идентичных приборов, он изменяется только при изменении конфигурации прибора. Каждый прибор имеет свой уникальный суффикс.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

© Названия и логотип являются зарегистрированными торговыми марками компаний Narda Safety Test Solutions GmbH и L3 Communications Holdings, Inc. – Торговые названия являются торговыми марками их владельцев.

Если прибор будет использоваться не так, как описано в данном Руководстве пользователя, он может стать небезопасным.

Перед использованием данного продукта необходимо внимательно прочитать соответствующую документацию и полностью понять все требования по безопасности. 

Для гарантии правильного использования и максимального уровня безопасности пользователь должен знать все инструкции и рекомендации, содержащиеся в данном документе.

Данный продукт – прибор **Класса Безопасности I** в соответствии с классификацией IEC (Международная электротехническая комиссия) и был разработан так, чтобы удовлетворять требованиям стандарта EN61010-1 (Требования по безопасности к электротехническому оборудованию для измерения, управления и использования в лаборатории).

В соответствии с классификацией IEC, зарядное устройство батареи данного продукта соответствует требованиям **Класса Безопасности II** и **Категории Установки II** (имеет двойную изоляцию, и может работать от однофазного источника). 

Данный продукт имеет **Степень Загрязнения II**, и обычно имеют место только некондуктивные загрязнения (излучаемые радиопомехи). Время от времени, однако, необходимо ожидать появления временных кондуктивных загрязнений (наведённых помех в проводах), вызванных конденсацией.

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без уведомления.

## СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ДЛЯ УКАЗАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ:

 Теперь Вы являетесь владельцем высококачественного прибора, который будет надёжно служить Вам много лет. Тем не менее, даже этот продукт в конце концов устареет. Когда придёт это время, пожалуйста, помните, что электронное оборудование должно утилизироваться в соответствии с местным законодательством. Данный продукт соответствует директиве WEEE (Утилизация отходов электротехнического и электронного оборудования) Европейского Союза (2002/96/ЕС) и принадлежит к Категории 9 (Приборы для мониторинга и управления). Вы можете вернуть нам прибор бесплатно для правильной утилизации без загрязнения окружающей среды. Вы можете получить более подробную информацию у Вашего местного торгового партнёра компании Narda или на нашем сайте [www.narda-sts.it](http://www.narda-sts.it).



Предупреждение, риск поражения электрическим током



Земля



Внимательно прочитайте Руководство по эксплуатации и его инструкции, обратите внимание на символы, используемые для указания требований безопасности.



Заземление устройства



Защитное заземление



Эквипотенциальная поверхность

### СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ:



#### ОПАСНОСТЬ

Знак **ОПАСНОСТЬ (DANGER)** обращает Ваше внимание на наличие потенциального риска для жизни человека. Прежде чем продолжить, полностью поймите и примите все необходимые меры предосторожности.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Знак **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (WARNING)** обращает Ваше внимание на наличие потенциального риска повреждения прибора или потери данных. Прежде чем продолжить, полностью поймите и примите все необходимые меры предосторожности.



**ПРЕДОСТЕ-  
РЕЖЕНИЕ**

Знак ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ (CAUTION) обращает Ваше внимание на операции, которые не следует выполнять, так как они являются небезопасными для функционирования прибора.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Знак ПРИМЕЧАНИЕ (NOTE) обращает внимание на важную информацию.

# Содержание

<b>СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ДЛЯ УКАЗАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ:</b> .....	<b>2</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>10</b>
<b>СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ ЕС</b> .....	<b>11</b>
<b>1 – ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Документация .....	1
1.2 Изменения в руководстве по эксплуатации .....	1
1.3 Введение в PMM 9010 .....	2
1.4 Компоненты прибора .....	2
1.5 Дополнительные аксессуары .....	2
1.6 Другие аксессуары .....	3
1.7 Основные спецификации .....	4
1.8 Передняя панель .....	6
1.9 Задняя панель .....	7
1.10 Функциональное описание .....	8
1.11 Сверхбыстрое измерение: уникальная возможность прибора PMM 9010 .....	8
1.12 Измерения излучений .....	9
<b>2 – УСТАНОВКА</b> .....	<b>1</b>
2.1 Введение .....	1
2.2 Первичный осмотр .....	1
2.3 Упаковка и распаковка .....	1
2.4 Подготовка к использованию .....	1
2.5 Зарядное устройство .....	1
2.5.1 Замена сетевого разъёма на зарядном устройстве .....	1
2.5.2 Зарядка внутренней батареи .....	1
2.5.3 Индикация уровня заряда батареи на экране и с помощью светодиодного индикатора PW .....	2
2.6 Окружающая среда .....	2
2.7 Возврат для проведения технического обслуживания .....	3
2.8 Чистка оборудования .....	3
2.9 Вентиляция оборудования .....	3
2.10 Установка аппаратного обеспечения .....	4
2.11 Использование эквивалента сети .....	5
2.12 Использование ограничителя импульсов .....	5
2.13 Использование датчиков тока и напряжения .....	6
2.14 Использование антенн и других преобразователей .....	6
2.15 Порт пользователя .....	6
2.16 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхкоординатной рамочной антенны HXYZ 9170 компании Schwarzbeck к PMM 9010 .....	7
2.17 Разводка контактов кабеля дистанционного управления из пакета PMM L2-16A для подключения к PMM 9010 .....	8
2.18 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхфазных эквивалентов сети PMM к PMM 9010 (кроме L3-25) .....	9
2.19 Разводка контактов кабеля дистанционного управления PMM L2-16 для подключения к PMM 9010 .....	10
2.20 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети PMM L3-25 к PMM 9010 .....	11
<b>3 – НАСТРОЙКА ПАНЕЛИ</b> .....	<b>1</b>
3.1 Введение .....	1
3.2 Дисплей .....	1
3.3 Автоматическая калибровка .....	2
3.4 Единица измерения .....	3

3.5	Радиочастотный выход.....	3
3.6	Панель.....	4
3.7	RS 232 (Скорость) .....	4
<b>4</b>	<b>– ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ В РЕЖИМЕ РАЗВЁРТКИ .....</b>	<b>1</b>
4.1	Введение.....	1
4.2	Измерение .....	2
4.2.1	Частота .....	3
4.2.2	Уровень .....	3
4.2.2.1	Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель .....	4
4.2.2.2	Разные функции.....	5
4.2.2.2.1	Следящий генератор .....	6
4.2.2.3	Датчик .....	7
4.2.2.4	Интеллектуальный датчик.....	8
4.2.3	Коэффициент преобразования .....	9
4.3	Предел .....	9
4.4	Дисплей.....	9
4.5	Маркер.....	10
4.6	Загрузка из памяти и сохранение в памяти .....	11
4.7	Сверхбыстрое сканирование с быстрым преобразованием Фурье.....	12
<b>5</b>	<b>– ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ В РЕЖИМЕ АНАЛИЗАТОРА .....</b>	<b>1</b>
5.1	Введение.....	1
5.2	Частота.....	2
5.3	Разрешение по полосе пропускания .....	3
5.4	Уровень .....	4
5.4.1	Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель .....	4
5.4.2	Сообщение о выходе за пределы диапазона .....	5
5.4.3	Разные функции .....	6
5.4.3.1	Следящий генератор .....	7
5.4.4	Датчик.....	7
5.4.5	Коэффициент преобразования .....	8
5.5	Маркер.....	8
5.6	Возврат .....	8
<b>6</b>	<b>– ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ .....</b>	<b>1</b>
6.1	Введение.....	1
6.2	Частота.....	2
6.3	Уровень .....	3
6.3.1	Вход: Ослабитель сигналов и предварительный усилитель .....	3
6.3.2	Разные функции .....	4
6.4	Разрешение по полосе пропускания .....	5
6.5	Время удержания .....	6
6.6	Демодулятор.....	6
<b>7</b>	<b>– ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>1</b>
7.1	Измерение напряжения радиопомех.....	1
7.1.1	Принцип измерения с помощью эквивалента сети .....	1
7.1.2	Цепи связи .....	2
7.1.2.1	Эквивалент сети.....	3
7.1.2.2	Датчик тока .....	4
7.1.2.3	Датчик напряжения .....	5
7.1.3	Настройка теста.....	6
7.1.4	Руководство по процедуре предварительного измерения.....	6
7.1.5	Замечания и советы по измерению .....	7
<b>8</b>	<b>– УТИЛИТА ДЛЯ ОБНОВЛЕНИЯ МИКРОПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И АКТИВАЦИИ КОДА.....</b>	<b>1</b>
8.1	Введение.....	1
8.2	Требования к системе.....	1
8.3	Подготовка аппаратного обеспечения .....	1

8.4 Установка программного обеспечения .....	2
8.5 Передача данных .....	3
8.6 Утилита для установки кода прибора 9010 .....	4

**9 – РММ 9010/03Р – ПРИЁМНИК РАДИОПОМЕХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ТРЕБОВАНИЯМ CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ), 10 ГЦ ÷ 30 МГЦ – ПОЛНОЕ СООТВЕТСТВИЕ, > 30 МГЦ СООТВЕТСТВИЕ (ЧАСТОТА ПОВТОРЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ ≥ 10 ГЦ); РММ 9010/30Р – ПРИЁМНИК РАДИОПОМЕХ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ТРЕБОВАНИЯМ CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ), 10 ГЦ ÷ 30 МГЦ – ПОЛНОЕ СООТВЕТСТВИЕ, 30 МГЦ ÷ 3 ГГЦ – ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООТВЕТСТВИЕ, ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....**

9.1 Документация.....	2
9.2 Изменения в руководстве по эксплуатации.....	2
9.3 Введение в РММ 9010/03Р/30Р .....	2
9.4 Компоненты прибора.....	4
9.5 Дополнительные аксессуары .....	4
9.6 Другие аксессуары.....	4
9.7 Основные спецификации прибора РММ 9010/03Р .....	4
9.8 Передняя панель РММ 9010/03Р .....	6
9.9 Задняя панель РММ 9010/03Р .....	7
9.10 Основные спецификации РММ 9010/30Р .....	8
9.11 Передняя панель РММ 9010/30Р .....	9
9.12 Задняя панель РММ 9010/30Р .....	10

**10 – ИНСТРУКЦИИ ПО РАБОТЕ В РЕЖИМЕ АНАЛИЗА КРАТКОВРЕМЕННЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ (ОПЦИЯ).....**

10.1 Введение .....	1
10.2 Процедура активации режима анализа кратковременных промышленных радиопомех.....	1
10.3 Вход в режим анализа кратковременных промышленных радиопомех .....	3
10.4 Введение в измерение кратковременных промышленных радиопомех .....	4
10.4.1 Определение частоты кратковременных промышленных радиопомех.....	6
10.4.2 Предварительные соотвествия и исключения.....	6
10.4.2.1 Старые и новые исключения.....	7
10.4.3 Расчёт предела для квартиля.....	7
10.4.4 Измерение и сравнение результатов с пределом Lq .....	7
10.5 Пуск.....	7
10.5.1 Остановка и пауза.....	9
10.6 Отчёт .....	10
10.6.1 Неудачное завершение теста во время определения частоты кратковременных промышленных радиопомех N .....	10
10.6.2 Отчёт после успешного тестирования с числом мгновенных коммутаций меньше 5 при одной частоте.....	10
10.6.3 Отчёт после успешного тестирования при 4 частотах .....	11
10.6.4 Отчёт после поиска в линии.....	11
10.7 Настройка.....	12
10.7.1 Внешний ослабитель сигналов.....	13
10.7.2 Предел .....	14
10.7.3 Определение N .....	15
10.7.4 Коэффициент f .....	16
10.7.5 Прекращение теста при ошибке .....	16
10.7.6 Условие автоматического прекращения теста .....	17
10.7.7 Линия.....	18
10.7.8 Максимальное время.....	20
10.7.9 Частота в режиме холостого хода .....	20
10.7.10 Уровень в режиме холостого хода .....	20
10.7.11 Интеллектуальное измерение .....	20
10.8 Опция для измерения кратковременных промышленных радиопомех.....	21

10.9 Настройка теста .....	22
10.10 Диагностика .....	22

<b>11 – РММ 9030/9060/9180 – РАСШИРЕНИЕ ПРИЁМНИКА РАДИОПОМЕХ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ТРЕБОВАНИЯМ CISPR (МЕЖДУНАРОДНЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИОПОМЕХАМ), 30 МГц - 3/6/18 ГГц (ОПЦИЯ) .....</b>	<b>1</b>
11.1 Введение в РММ 9030/9060/9180 .....	2
11.2 Компоненты прибора .....	2
11.3 Дополнительные аксессуары РММ .....	2
11.4 Другие аксессуары .....	2
11.5 Основные спецификации РММ 9030 .....	3
11.6 Передняя и задняя панели РММ 9030 .....	5
11.7 Основные спецификации РММ 9060 .....	6
11.8 Передняя и задняя панели РММ 9060 .....	8
11.9 Основные спецификации РММ 9180 .....	9
11.10 Передняя и задняя панели РММ 9180 .....	11
11.11 Функциональное описание .....	12
11.12 Нет коаксиального кабеля между антенной и приёмником: уникальные возможности прибора РММ 9030/9060/9180 .....	12
11.13 Измерения излучаемых помех .....	13
11.14 - Установка .....	14
11.14.1 Введение .....	14
11.14.2 Первичный осмотр .....	14
11.14.2.1 Упаковка и распаковка .....	14
11.14.3 Подготовка к использованию .....	14
11.14.4 Зарядное устройство для батареи .....	14
11.14.4.1 Замена сетевого разъёма на зарядном устройстве .....	14
11.14.4.2 Зарядка внутренней батареи .....	14
11.14.4.3 Питание прибора РММ 9030/9060/9180 от розетки сети питания через адаптер SPA-01 .....	15
11.14.4.4 Индикация уровня заряда батареи на экране и с помощью светодиодного индикатора РММ .....	15
11.14.5 Окружающая среда .....	16
11.14.6 Возврат для проведения технического обслуживания .....	16
11.14.7 Чистка оборудования .....	17
11.14.8 Вентиляция оборудования .....	17
11.14.9 Установка аппаратного обеспечения .....	17
11.14.10 Начальный экран РММ 9010 + РММ 9030/9060/9180 .....	18
11.14.11 Светодиодный индикатор в РММ 9010 и в РММ 9030/9060/9180 .....	19
11.14.12 Главный экран РММ 9010 + РММ 9030/9060/9180 .....	19
11.14.13 Панель настройки РММ 9010 + РММ 9030/9060/9180 .....	19
11.14.14 Потеря соединения РММ 9010 + РММ 9030/9060/9180 .....	20
11.14.15 Использование антенны .....	21
11.15 – Инструкции по работе в режиме анализатора .....	25
11.15.1 Введение .....	25
11.15.2 Частота .....	26
11.15.3 Разрешение по полосе пропускания .....	27
11.15.4 Уровень .....	27
11.15.4.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель .....	28
11.15.4.2 Разные функции .....	29
11.15.4.3 Датчик .....	29
11.15.4.4 Коэффициент преобразования .....	30
11.15.5 Маркер .....	30
11.15.6 Возврат .....	30
11.16 – Инструкции по работе в режиме развёртки .....	31
11.16.1 Введение .....	31
11.16.2 Измерение .....	32
11.16.2.1 Частота .....	32
11.16.2.2 Расширенные возможности .....	33

11.16.2.3 Уровень .....	33
11.16.2.3.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель .....	34
11.16.2.3.2 Разные функции .....	35
11.16.2.3.3 Следящий генератор .....	35
11.16.2.3.4 Датчик .....	36
11.16.2.4 Коэффициент преобразования .....	36
11.16.3 Предел .....	37
11.16.4 Дисплей .....	37
11.16.5 Маркер .....	38
11.16.6 Загрузка из памяти и сохранение в памяти .....	39
11.17 – Инструкции по работе в ручном режиме .....	40
11.17.1 Введение .....	40
11.17.2 Частота .....	41
11.17.3 Уровень .....	42
11.17.3.1 Вход: Ослабитель сигналов и предварительный усилитель .....	42
11.17.3.2 Разные функции .....	44
11.17.4 Разрешение по полосе пропускания .....	45
11.17.5 Время удержания .....	45
11.17.6 Демодулятор .....	46

**ПРИЛОЖЕНИЕ – А. ДАТЧИК СРЕДНЕКВАДРАТИЧНЫХ СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ И СРЕДНИХ ЗНАЧЕНИЙ ПО СТАНДАРТУ CISPR..... 1**

A-A.1 Введение .....	1
A-A.2 Определение среднеквадратичного среднего значения.....	1
A-A.3 Процедура активации датчика среднеквадратичных средних значений (опция) .....	1
A-A.4 Определение датчика средних значений по стандарту CISPR .....	3
A-A.5 Режим развёртки .....	4
A-A.5.1 Выбор датчика .....	4
A-A.5.2 Интеллектуальный датчик .....	5
A-A.6 Изменения в Руководстве по эксплуатации .....	6

**ПРИЛОЖЕНИЕ – В. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ РАЗРЕШЕНИЯ ПО ПОЛОСЕ ПРОПУСКАНИЯ..... 1**

A-B.1 Введение .....	1
A-B.2 Процедура активации поддержки военного стандарта MIL-STD-461E (опция).....	1
A-B.3 Режим анализатора.....	3
A-B.3.1 Выбор разрешения по полосе пропускания .....	3
A-B.3.2 Фильтры по военным стандартам .....	3
A-B.3.3 Фильтры по военному стандарту с частотой свыше 30 МГц.....	4
A-B.4 Ручной режим.....	4
A-B.4.1 Выбор разрешения по полосе пропускания .....	4
A-B.4.2 Фильтры по военному стандарту.....	4
A-B.4.3 Время удержания.....	5
A-B.5 Изменения в руководстве по эксплуатации.....	5

## Рисунки

Рисунок 1-1 Передняя панель .....	6
Рисунок 1-2 Задняя панель .....	7
Рисунок 1-3 ВР-01 Сменная батарея .....	7
Рисунок 1-4 Функциональная блок-схема прибора РММ 9010 .....	8
Рисунок 2-1 Начальный экран РММ 9010 показывающий результаты начального самотестирования и меню из пяти основных функциональных кнопок. ....	4
Рисунок 2-2 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения антенны НХУЗ 9170 к РММ 9010 .....	7
Рисунок 2-3 Разводка контактов кабеля дистанционного управления из пакета РММ L2-16А для подключения к РММ 9010.....	8
Рисунок 2-4 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхфазных эквивалентов сети РММ к РММ 9010 .....	9
Рисунок 2-5 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети РММ L2-16 к РММ 9010.....	10
Рисунок 2-6 РММ Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети L3-25 к РММ 9010 .....	11
Рисунок 3-1 Настройка дисплея .....	1
Рисунок 4-1 Развёртка .....	1
Рисунок 5-1 Спектр .....	1
Рисунок 6-1 Ручной режим .....	1
Рисунок 7-1 Принцип работы эквивалента сети: а) $\Delta$ -образный или Т-образный эквивалент сети; б) V-образный эквивалент сети .....	2
Рисунок 7-2 Пример настройки теста для измерения напряжения радиопомехи.....	5
Рисунок 9-1 Передняя панель .....	6
Рисунок 9-2 Задняя панель .....	7
Рисунок 9-3 Сменная батарея .....	7
Рисунок 9-4 Передняя панель .....	9
Рисунок 9-5 Задняя панель .....	10
Рисунок 9-6 Сменная батарея ВР-01 .....	10
Рисунок 10-1 Кратковременные промышленные радиопомехи.....	3
Рисунок 11-1 Передняя и задняя панели.....	5
Рисунок 11-2 Передняя и задняя панели.....	8
Рисунок 11-3 Передняя и задняя панели.....	11
Рисунок 11-5 Волоконно-оптический канал связи между РММ 9030/9060/9180 и РММ 9010 .....	18
Рисунок 11-6 Держатель антенн для РММ 9030/9060/9180 .....	21
Рисунок 11-7 Монтрование шарнира штатива .....	22
Рисунок 11-8 Крепление основания держателя антенн .....	22
Рисунок 11-9 Закрытие держателя антенн .....	22
Рисунок 11-10 Вставка адаптера для логопериодической антенны РММ .....	22
Рисунок 11-11 Полная сборка.....	23
Рисунок 11-12 Полная сборка для других антенн .....	23
Рисунок 11-13 Монтаж держателя антенн на РММ 9030/9060/9180.....	23
Рисунок 11-14 Прикручивание адаптера N-N для согласования антенны .....	23
Рисунок 11-15 Крепление на штативе.....	24
Рисунок 11-16 Присоединение логопериодической антенны к РММ.....	24
Рисунок 11-17 Спектр .....	25
Рисунок 11-18 Развёртка .....	31
Рисунок 11-19 Ручной режим .....	40

## Таблицы

Таблица 1-1 Основные спецификации .....	4
Таблица 9-1 Основные спецификации для диапазона С.....	5
Таблица 9-2 Основные спецификации для диапазонов С, D и E.....	8
Таблица 10-1 Состояния светодиодных индикаторов.....	23
Таблица 11-1 Основные спецификации .....	3
Таблица 11-2 Основные спецификации .....	6
Таблица 11-3 Основные спецификации .....	9



## РЕКОМЕНДАЦИИ И ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Данное устройство было разработано и протестировано в Италии в соответствии со стандартом IEC 348 и вышло за пределы территории производителя в состоянии, полностью соответствующем стандартам безопасности; для поддержания устройства в безопасном состоянии и гарантии безопасной работы необходимо прочитать следующие инструкции и полностью понять их, прежде чем начать работать с ним.

- Если к устройству должна быть подведена стационарная электропроводка, сначала подсоедините заземляющий проводник к системе непрерывного защитного заземления, прежде чем делать какие-либо другие соединения.
- Если устройство должно быть подключено к другому оборудованию или аксессуарам, то прежде чем подавать напряжение на любое устройство, убедитесь в том, что устройства имеют общую землю.
- Если к устройству подводится временная электропроводка без встроенных плавких предохранителей, автоматических выключателей или других аналогичных защитных средств, то должна быть обеспечена линия электропитания с плавкими предохранителями или другими защитными средствами, с номинальными параметрами, соответствующими характеристикам устройства.
- Прежде чем включать питание, убедитесь в том, что устройство установлено на напряжение, соответствующее напряжению доступной сети питания, и что установлены плавкие предохранители с требуемыми номинальными параметрами.
- Устройства Класса Безопасности I с отсоединяемым кабелем питания от сети переменного тока и вилкой могут работать только от сетевой розетки с защитным заземлением.
- Любой обрыв или любое отсоединение заземляющего проводника, соединяющего с системой защитного заземления, внутри или снаружи устройства, или в кабеле удлинителя вызовет потенциальную опасность поражения электрическим током, что может привести к травме персонала.
- Заземляющий проводник, соединяющий с системой защитного заземления, не должен обрываться преднамеренно.
- Для предотвращения опасности поражения электрическим током не снимайте защитные средства или крышки устройства, для выполнения технического обслуживания устройства обратитесь в квалифицированный сервисный центр компании NARDA.
- Для обеспечения адекватной защиты от пожара, заменяйте плавкие предохранители только на плавкие предохранители того же типа, с теми же номинальными параметрами;
- Соблюдайте инструкции и правила техники безопасности, а также дополнительные инструкции по безопасности, приведённые в данном руководстве, для предотвращения несчастных случаев.

## Сертификаты соответствия ЕС

### Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/EEC и Low Voltage 2006/95/EEC)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9010 EMI CISPR Receiver  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/EEC (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/EEC (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

### Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/EEC и Low Voltage 2006/95/EEC)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9010/30P EMI CISPR Receiver  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution.  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/EEC (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/EEC (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

### Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/EEC и Low Voltage 2006/95/EEC)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9010/03P EMI CISPR Receiver  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/EEC (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/EEC (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

## Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/ЕЕС и Low Voltage 2006/95/ЕЕС)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9030 EMI CISPR Receiver Extension  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/ЕЕС (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/ЕЕС (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

## Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/ЕЕС и Low Voltage 2006/95/ЕЕС)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9060 EMI CISPR Receiver Extension  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/ЕЕС (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/ЕЕС (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

## Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 2004/108/ЕЕС и Low Voltage 2006/95/ЕЕС)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9180 EMI CISPR Receiver Extension  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/ЕЕС (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/ЕЕС (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

## Сертификат соответствия ЕС

(in accordance with the Directives: EMC 2004/108/EEC and Low Voltage 2006/95/EEC)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9010/Click  
Produced by: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ITALY

соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/EEC (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/EEC (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution

## Сертификат соответствия ЕС

(в соответствии с Директивами: EMC 89/336/EEC и Low Voltage 73/23/EEC)

Данный сертификат удостоверяет, что продукт: PMM 9010/Click4E Four Channels Click Meter Option  
Производимый компанией: NARDA Safety Test Solution  
Via Benessea 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV) – ИТАЛИЯ

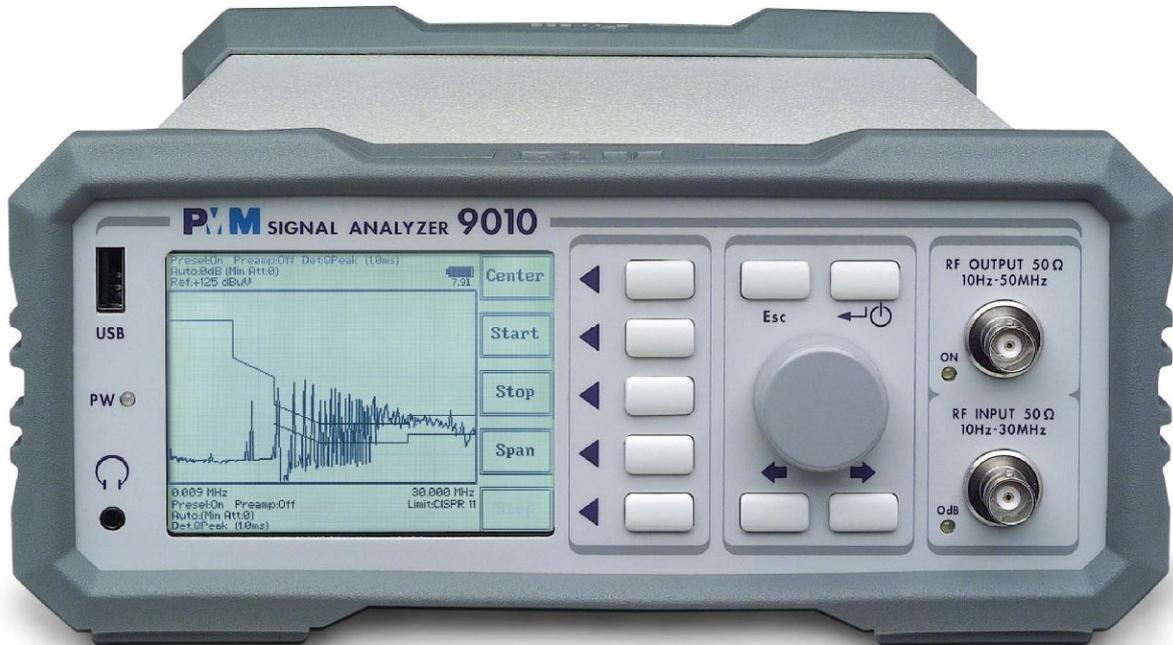
соответствует следующим Европейским стандартам:  
Безопасность: CEI EN 61010-1 (2001)  
Электромагнитная совместимость: EN 61326-1 (2007)

Данный продукт соответствует требованиям Low Voltage Directive 2006/95/EEC (Директива по низкому напряжению) и EMC Directive 2004/108/EEC (Директива по электромагнитной совместимости).

NARDA Safety Test Solution



## 1 – Общая информация



### 1.1 Документация

В комплекте с данным руководством поставляются<sup>1</sup>:

- Опросный лист для технического обслуживания, который нужно будет отправить в компанию ООО «ДипКом», если потребуется техническое обслуживание оборудования.
- Контрольный список аксессуаров для проверки того, что в упаковке находятся все аксессуары.

### 1.2 Изменения в руководстве по эксплуатации

Приборы, выпущенные после печати данного руководства, могут иметь префикс серийного номера, отсутствующий на титульном листе; это означает, что приборы с таким префиксом серийного номера могут отличаться от тех, что описаны в данном руководстве.

### 1.3 Введение в PMM 9010

PMM 9010 – это мощный приёмник радиопомех, полностью соответствующий стандарту CISPR 16-1-1 и предназначенный для измерения кондуктивных (наведённых в проводах) и излучаемых радиопомех с частотой от 10 Гц до 30 МГц, с расширением до 3/6/18 ГГц, если используется блок расширения PMM 9030/9060/9180 (опция). Все измерения, выполняемые приёмником PMM 9010, соответствуют большинству принятых стандартов, таких, как IEC, CISPR, EN (EuroNorm), FCC, VDE, ....

Благодаря встроенному следящему генератору PMM 9010 также подходит для разработки, снятия характеристик и тестирования радиочастотных фильтров, преобразователей и других компонентов.

Прибор PMM 9010 был разработан на основе инновационной философии, которая стала возможной только в последние годы благодаря доступности высокотехнологичных компонентов. Данное оборудование является полностью цифровым, кроме входного преселектора и фильтра сигнала, а так же выходного каскада внутреннего следящего генератора опорного сигнала. Это позволяет сочетать в себе точность цифровых методов, используемых в приёмнике радиопомех и анализаторе сигналов, с гибкостью и дружелюбностью пользователю, характерными для современного прибора.

### 1.4 Компоненты прибора

Прибор PMM 9010 включает следующие компоненты:

- Приёмник радиопомех с частотой от 10 Гц до 30 МГц
- Литий-ионная батарея BP-01;
- Внешний источник питания/зарядное устройство для батареи;
- Гибкая чёрная крышка/крепление аксессуаров;
- Коаксиальный кабель длиной 2 м с разъёмами BNC на концах;
- Кабель с разъёмами RS232, длина 2 м;
- USB-кабель, 2 м;
- Руководство по эксплуатации;
- Компакт-диск с программными утилитами для PMM 9010;
- Сертификат соответствия;
- Форма для возврата на ремонт.

### 1.5 Дополнительные аксессуары

Прибор PMM 9010 можно использовать с несколькими дополнительными аксессуарами, наиболее часто используются следующие аксессуары:

- PMM 9030 – Приёмник радиопомех с частотой от 30 МГц до 3 ГГц;
- PMM 9060 – Приёмник радиопомех с частотой от 30 МГц до 6 ГГц;
- PMM 9180 – Приёмник радиопомех с частотой от 30 МГц до 18 ГГц;
- 9010-BTA – Адаптер между последовательным портом и Bluetooth;
- Single Channel Click option (Опция для измерения кратковременных промышленных радиопомех в одном канале);
- PMM 9010-RMA – адаптер для установки в 19-ти дюймовую стойку
- L1-150: Эквивалент сети для одной линии, 150 А (50 Ом//1 Ом+5 мкГн);
- L2-16: Эквивалент сети для двух линий, одна фаза, 16 А (50 Ом//5 Ом+50 мкГн);
- L3-32: Эквивалент сети для четырёх линий, три фазы, 32 А, (50 Ом//5 Ом+50 мкГн);
- L3-64: Эквивалент сети для четырёх линий, 3 фазы, 64 А, (50 Ом//5 Ом+50 мкГн);
- L3-100: Эквивалент сети для четырёх линий, 3 фазы, 100 А (50 Ом//5 Ом+50 мкГн);
- L3-500: Эквивалент сети для четырёх линий, 3 фазы, 350 А (50 Ом//5 Ом+50 мкГн);

- SBRF4 RF Switching Box – Коммутационная коробка для эквивалентов сети и рамочных антенн
- LISN Service Kit - Набор для технического обслуживания эквивалентов сети (Адаптер AC (сеть переменного тока)-BNC для проверки и калибровки эквивалентов сети)
- SHC-1: 35 дБ, датчик напряжения по стандарту CISPR, 1500 Ом;
- SHC-2: 30 дБ, датчик напряжения по стандарту CISPR, 1500 Ом;
- RA-01: Стержневая антенна (10 кГц – 30 МГц);

#### **1.6 Другие аксессуары**

Разумеется, прибор PMM 9010 может использоваться и с другими аксессуарами, имеющимися на рынке, такими, как:

- Эквиваленты сети любого типа;
- Антенны и рамки;
- Датчики поля в ближней зоне;
- Различные элементы (волноводы) с поперечными электромагнитными полями TEM/GTEM;
- HXYZ 9170 – трёхкоординатная рамочная антенна
- Адаптер GPIB/RS232.

### 1.7 Основные спецификации

Таблица 1-1 показывает технические спецификации PMM 9010.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Температура окружающей среды от 0°C до 40°C

<b>Таблица 1-1 Основные спецификации</b>	
<b>Электрические характеристики</b>	<b>Пределы технических характеристик</b>
<b>Диапазон частоты</b>	От 10 Гц до 30 МГц (Полное соответствие стандарту CISPR-16-1-1, от 9 кГц до 30 МГц)
Разрешение	0,1 Гц
Точность частоты	< 1 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, разъём BNC, розеточная часть соединителя.
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст. сигнала $\geq 10$ дБ	< 1.2
Ослабл. радиочаст. сигнала 0 дБ	< 2.0
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 35 дБ (с шагом 5 дБ)
Ограничитель импульсов	Встроенный (выбираемый)
<b>Коэффициент усиления предварительного усилителя</b>	20 дБ (после преселектора, выбираемый)
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
Спектральная плотность импульсов	97 дБмкВ/МГц
<b>Преселектор</b>	
Один фильтр нижних частот	< 9 кГц
Шесть полосовых фильтров	От 9 кГц до 150 кГц От 150 кГц до 500 кГц От 500 кГц до 3 МГц От 3 МГц до 10 МГц От 10 МГц до 20 МГц От 20 МГц до 30 МГц
<b>Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте</b>	
Полоса пропускания при 3 дБ	3, 10, 30, 100, 300 кГц
Полоса пропускания по стандарту CISPR 16-1-1 (6 дБ)	0.2 и 9 кГц

<b>Уровень шума (При включённом предварительном усилителе)</b>	
От 9 кГц до 150 кГц (Ширина полосы 200 Гц)	< -8 дБмкВ (Квазиамплитудное значение); < -15 дБмкВ (Среднее значение)
От 150 кГц до 30 МГц (Ширина полосы 9 кГц)	< -4 дБмкВ (Квазиамплитудное значение); < -10 дБмкВ (Среднее значение)
<b>Измерительные датчики</b>	Амплитудное, Квазиамплитудное, Среднее и Среднеквадратичное значения, Интеллектуальный датчик
<b>Время измерения уровня</b>	От 1 мс до 30 с (По умолчанию по стандарту CISPR 16-1-1)
Амплитудное, Квазиамплитудное, Среднее и Среднеквадратичное значения (Одновременно)	
<b>Единицы измерения при показе</b>	dBm (дБ отн. 1 мВт), dBμV (дБмкВ) (при автоном. работе); dBm (дБ отн. 1 мВт), dBμV (дБмкВ), dBμV/m (дБмкВ/м), dBmA (дБмА), dBmA/m (дБмА/м), dBpW (дБ отн. 1 пВт) (с прогр. утилитой для 9010 на персональном компьютере)
<b>Спектр</b>	
Цена деления	От 100 Гц до 3 МГц
<b>Точность измерения</b> Сигнал/шум > 20 дБ	От 10 Гц до 9 кГц ± 1.0 дБ, типичное значение От 9 кГц до 30 МГц ± 1.0 дБ
<b>Демодуляция</b>	Встроенный демодулятор амплитудной модуляции (выход на гнездо для наушников)
<b>Радиочастотный выход (Следящий генератор)</b>	Z <sub>out</sub> 50 Ом, разъём BNC, розеточная часть электрического соединителя
Диапазон частоты	От 10 Гц до 50 МГц
Уровень	От 60 дБмкВ до 90 дБмкВ (с шагом 0.1 дБ)
Точность уровня (от 10 Гц до 30 МГц)	± 0.5 дБ
<b>Входные/Выходные интерфейсы</b>	USB 2.0 (задн. панель); USB 2.0 (передн. панель; для реализ. в будущем); RS-232; Высокоскор. оптич. канал (2 канала; 2-ой канал для реализ. в будущем); Польз. порт (для подключ. эквивалентов сети, и т.д.); Bluetooth с помощью доп. адаптера; доп. протокол IEEE-488 (GPIB)
<b>Температура работы</b>	От 0° до 40°C
<b>Источник питания</b>	10 - 15 В постоянного тока, 2.5 А; Литий-ионная сменная батарея (типичное время работы 8 часов)
<b>Размеры</b>	235 x 105 x 335 мм
<b>Вес</b>	4.1 кг

## 1.8 Передняя панель



Рисунок 1-1 Передняя панель

Легенда слева направо:

<b>USB</b>	Соединительный порт USB 2.0 (реализация только в будущем)
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор питания Показывает состояние питания
	Гнездо для наушников Для прослушивания демодулированных сигналов
<b>ДИСПЛЕЙ</b>	Главный дисплей Для графического показа состояния прибора
<b>Кнопки пользователя</b>	5 командных кнопок Для выбора различных доступных функций
<b>Органы управления</b>	Поворотная кнопка, Кнопки со стрелками влево и вправо (уменьшение/увеличение), Кнопка Esc (Возврат); Кнопка Ввод/Включение, Поворотная кнопка и Кнопки со стрелками могут использоваться для увеличения и уменьшения устанавливаемых значений; Кнопка Esc (Возврат) позволяет вернуться к предыдущему состоянию/экрану; Кнопка Ввод/Включение используется для подтверждения установленного значения и для включения/выключения оборудования.
<b>Входной и выходной разъёмы</b>	Выход следящего генератора и вход приёмника
<b>ON – Светодиодный индикатор радиочастотного выхода</b>	Горит, когда внутренний генератор включён
<b>0dB – Светодиодный индикатор радиочастотного входа</b>	Горит, если внутренний ослабитель сигнала установлен на 0 дБ; мигает, если PMM 9030/9060/9180 подключен с помощью волоконно-оптического кабеля и корректно взаимодействует с 9010.

### 1.9 Задняя панель

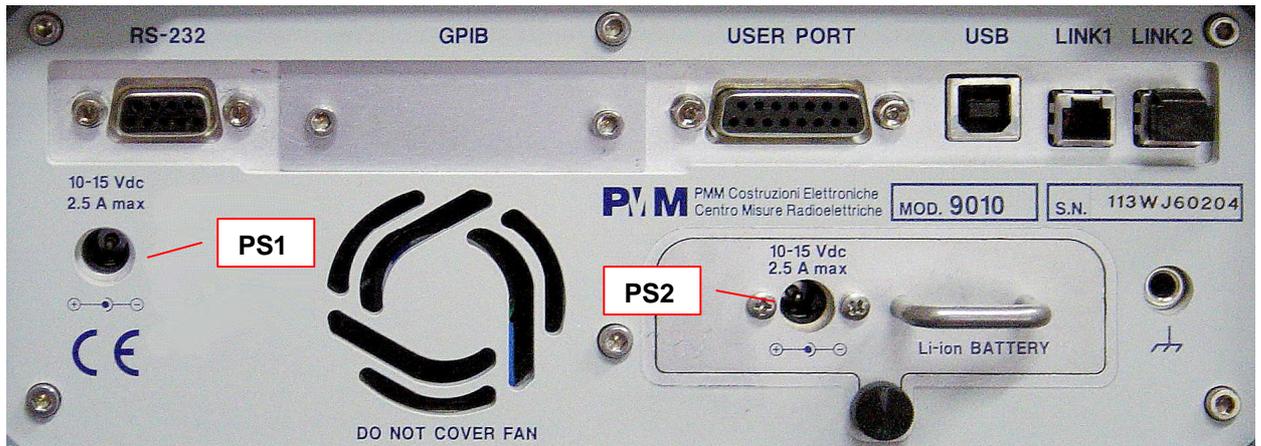


Рисунок 1-2 Задняя панель

Легенда слева направо:

<b>RS-232</b>	9-контактный разъём, DB9
<b>GPIB</b>	Порт ввода/вывода по стандарту IEEE488 (дополнительный)
<b>USER PORT</b>	Пользовательский порт ввода/вывода
<b>USB</b>	Полнофункциональный порт USB 2.0
<b>LINK1/LINK2</b>	Оптические разъёмы для подключения оборудования P/M (Link 2 для реализации в будущем)
<b>Источник питания</b>	Входы источника питания для одновременного питания прибора и заряда его батареи (PS1) и просто для заряда батареи, когда она находится вне приёмника (PS2).
<b>Вентилятор</b>	Охлаждающий вентилятор, с микропрограммным управлением
<b>Сменная литий-ионная батарея (Рисунок 1-3) с разъёмом для подключения зарядного устройства</b>	
<b>Разъём для заземления устройства</b>	
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	



Рисунок 1-3 Сменная батарея BP-01

### 1.10 Функциональное описание

Прибор PMM 9010 имеет полностью новую архитектуру приёмника, основанную на новейшей технологии приёма и обработки цифровых сигналов в реальном времени, как показано на схеме ниже. Схема прибора PMM 9010 показана на Рисунке. 1-4

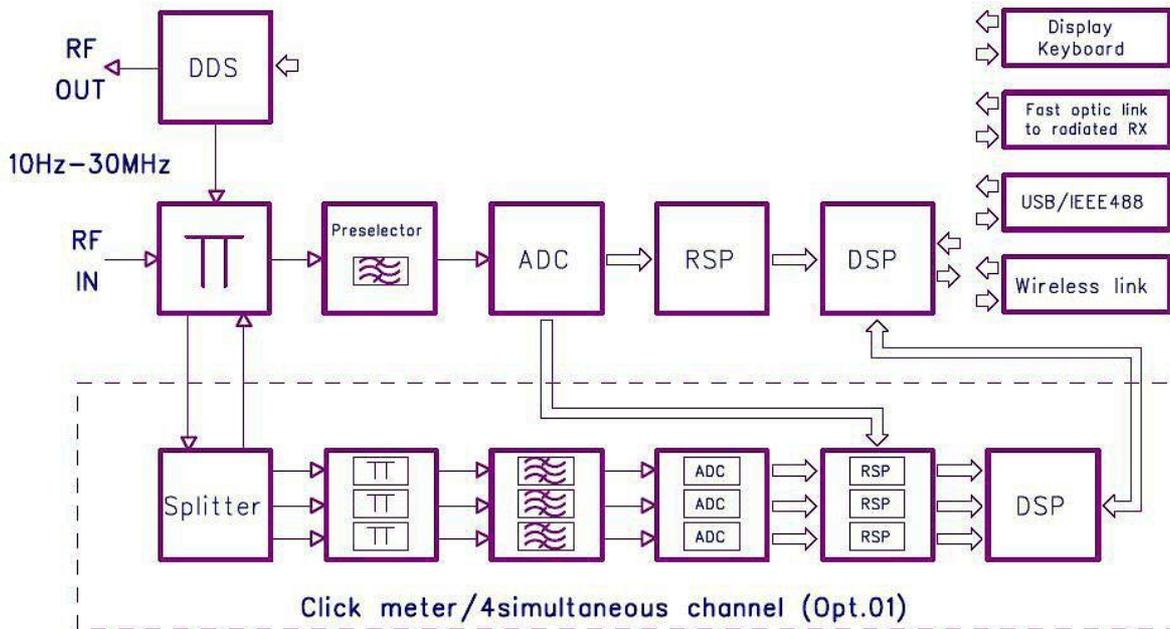


Рисунок 1-4 Функциональная блок-схема прибора PMM 9010

### 1.11 Сверхбыстрое измерение: уникальная возможность прибора PMM 9010

В диапазоне А по стандарту CISPR ( $9 \div 150$  кГц), стандарт требует использовать фильтр с частотой 200 Гц, который по своей природе предполагает большое время измерения: полное сканирование может потребовать даже более 10 минут, в зависимости от используемого датчика.

Благодаря своей архитектуре и большой внутренней памяти прибор PMM 9010 может сделать “мгновенный снимок” всего диапазона за 1 секунду, и, используя встроенную функцию быстрого преобразования Фурье, корректно показать весь диапазон во всех деталях. Затем, после выполнения измерений, можно выполнить квазиамплитудную оценку всех интересующих частот.

Эта возможность полезна не только для существенного повышения производительности в тестовой лаборатории, но и для лучшего и более полного анализа перемежающихся помех с непостоянной частотой повторения; их анализ вряд ли можно сделать должным образом с помощью традиционного приёмника (даже в том случае, если имеется функция быстрого преобразования Фурье: эта возможность требует комплексного подхода), так как нерегулярные импульсы могут быть потеряны при обычной развёртке.

Следует отметить, что при анализе с помощью быстрого преобразования Фурье прибор PMM 9010 использует внутренние стандартные фильтры с гауссовской характеристикой в соответствии со стандартами, в то время как в других случаях он использует фильтры, математически моделируемые для получения идеального результата с помощью технологии конечной импульсной характеристики.

## 1.12 Измерения излучений

Все электротехнические и электронные устройства являются потенциальными генераторами электромагнитных помех.

Таким образом, термин «электромагнитные помехи» означает излучаемую устройством электромагнитную энергию, которая самостоятельно передаётся по кабелям или по воздуху и оказывает влияние на другие устройства, находящиеся в окружающей среде.

Эти электромагнитные поля (кондуктивные или излучаемые помехи) могут генерировать вредные токи и напряжения в близко расположенном оборудовании, и, следовательно, могут вызывать повреждения такого оборудования.

Для предотвращения и контроля таких помех существует множество национальных и международных стандартов, таких, как IEC и CISPR, указывающих предельные значения параметров помех и методы тестирования. Более того, в Европейском Союзе применение нескольких Европейских Стандартов на электромагнитную совместимость является требованием законодательства, и, следовательно, продажа и использование всего электротехнического и электронного оборудования возможны только после измерения характеристик его электромагнитной совместимости, которые должны быть в заданных пределах.

Метод разработки, принятый в приборе PMM 9010, заключается в том, что прибор должен быть инновационным, полностью совместимым со всеми соответствующими стандартами и, в то же время, простым и надёжным в использовании, быть базовым строительным блоком для любой системы излучения, для измерения и анализа характеристик любого электротехнического или электронного устройства от самых первых стадий разработки до финальной сертификации.

Необходимость в точном измерении кондуктивных и излучаемых электромагнитных шумов заставляет производителей оборудования использовать надёжное оборудование для проверки соблюдения пределов характеристик, установленных соответствующими стандартами и/или местным законодательством.

С этой точки зрения приёмник PMM 9010 является идеальным решением на всех стадиях от отладки прототипа до финальной сертификации, так как он полностью соответствует всем критериям технических характеристик, установленным этими стандартами, имеет малый размер и вес, а так же очень прост в использовании.

Управляющая программная утилита прибора PMM 9010 позволяет сразу использовать прибор без прохождения какого-либо обучения или испытания каких-либо трудностей: оператор может сосредоточиться на анализе результатов измерений.

Более того, программное обеспечение PMM 9010 быстро и легко устанавливается на любом компьютере с Windows™ и хотя бы одним свободным USB или последовательным портом.

Тестируемое устройство должно устанавливаться в соответствии с процедурами, указанными в руководстве конструктора и в стандартных условиях эксплуатации.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Не перегружайте прибор PMM 9010: входной сигнал не должен превышать максимального уровня, указанного в основных спецификациях в Главе 1.**

**Также не подавайте никакие сигналы на разъём для выхода радиочастотного генератора.**



## 2 – Установка

### 2.1 Введение

Данный раздел даёт информацию, необходимую для установки Вашего прибора PMM 9010.

Он включает информацию по первичному осмотру и требования к питанию, соединениям, рабочей среде, установке прибора, чистке, хранению и транспортировке.

### 2.2 Первичный осмотр

При получении оборудования, прежде всего, осмотрите упаковочную коробку на предмет наличия каких-либо повреждений.

Если упаковочная коробка имеет повреждения, её необходимо сохранять до тех пор, пока содержимое поставки не будет проверено на предмет полноты, и прибор не будет проверен на предмет отсутствия механических и электрических повреждений.

### 2.3 Упаковка и распаковка

Проверьте наличие всех поставляемых компонентов, используя Контрольный список аксессуаров, приложенный к Руководству по эксплуатации.

Сообщите обо всех повреждениях персоналу перевозчика и представителю компании NARDA.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Чтобы не допустить дальнейших повреждений, не включайте прибор, если имеются признаки повреждений при транспортировке каких-либо его компонентов.**

### 2.4 Подготовка к использованию



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Данный аппарат имеет Класс Безопасности I, но он также оборудован клеммой для подключения к системе защитного/функционального заземления на задней панели. Прежде чем использовать приёмник, необходимо обеспечить его надёжное соединение с системой защитного/функционального заземления.

### 2.5 Зарядное устройство

Зарядное устройство, поставляемое с приёмником, может работать от сети с частотой 50 Гц или 60 Гц и напряжением питания в диапазоне от 100 до 240 В.

Оно поставляется с различными разъёмами для возможности подключения ко всем возможным розеткам, соответствующим различным национальным стандартам.



Зарядное устройство: 10 - 15 В постоянного тока, ~ 2500 мА  
=> Разъём звена постоянного тока

#### 2.5.1 Замена сетевого разъёма на зарядном устройстве

Чтобы заменить сетевой разъём, просто снимите сетевой разъём, установленный на зарядном устройстве, сдвинув его, и вставьте другой, подходящий к используемой сетевой розетке.

#### 2.5.2 Зарядка внутренней батареи

Для гарантии наилучшей автономной работы от внутренней батареи мы рекомендуем Вам полностью зарядить её перед использованием приёмника.

Чтобы зарядить батарею, просто подключите зарядное устройство к розетке сети питания и вставьте выходной соединитель звена постоянного тока зарядного устройства во входной разъём **CHARGER** (Зарядное устройство) на задней панели приёмника.

### 2.5.3 Индикация уровня заряда батареи на экране и с помощью светодиодного индикатора PW

Уровень заряда батареи показывается в правом верхнем углу экрана в большинстве режимов работы приёмника. Символ маленькой батареи заполняется пропорционально уровню заряда батареи.



Когда батарея не заряжается, фактическое значение напряжения показывается под символом батареи, а длина чёрной полосы, заполняющей символ, показывает остающееся время автономной работы.



Когда зарядное устройство батареи подключено к РММ 9010, индикатор **PWR** показывается непосредственно под символом батареи и светодиодный индикатор **PW** на передней панели горит жёлтым светом, если приёмник включён, и красным светом, если приёмник выключен.

Процесс заряда батареи приостанавливается или завершается автоматически при наступлении одного из следующих событий:

- Достигнута полная ёмкость батареи,
- Внутренняя температура батареи выше предустановленного порога безопасной температуры,
- Превышен предел времени заряда.

Как во время процесса заряда, так и когда заряд завершён, РММ 9010 готов к использованию.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Светодиодный индикатор **PW** на передней панели мигает зелёным светом, когда напряжение батареи падает ниже 7.0 В, чтобы предупредить оператора о том, что у прибора заканчивается заряд батареи.

Чтобы не допустить какого-либо повреждения батареи, прибор РММ 9010 автоматически выключается, когда напряжение батареи падает ниже 6.5 В.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы поддерживать батареи в полностью рабочем состоянии очень важно заряжать их полностью, прежде чем помещать их на хранение в течение периодов времени, превышающих 4 месяца. Следовательно, рекомендуется заряжать батареи как минимум каждые 4 месяца, даже если прибор не используется.

### 2.6 Окружающая среда

Рабочая среда приёмника должна находиться в следующих пределах:

- Температура От +0° до +40° С
- Относительная влажность < 90%
- Высота над уровнем моря 4000 м

Прибор должен храниться и транспортироваться в чистой сухой среде, находящейся в следующих пределах:

- Температура От -40° до + 50° С
- Относительная влажность < 95%
- Высота над уровнем моря 15000 м

## 2.7 Возврат для проведения технического обслуживания

Если прибор необходимо вернуть в компанию NARDA для проведения технического обслуживания, пожалуйста, заполните Опросный лист, входящий в комплект Руководства по эксплуатации, и приложите его к прибору.

Для минимизации времени ремонта, опишите повреждение как можно более подробно. Если повреждение возникает только при определённых условиях, поясните, как воспроизвести это повреждение.

Если возможно, используйте оригинальную упаковку для транспортировки оборудования.

Если необходимо использовать другую упаковку, обязательно заверните прибор в плотную бумагу или пластик.

Используйте прочную перевозочную коробку и достаточное количество амортизирующего материала вокруг всего оборудования, для обеспечения прочной подушки и предотвращения перемещения оборудования внутри упаковочной коробки; особенно хорошо защитите переднюю панель.

Надёжно запечатайте упаковочную коробку.

Поставьте на упаковочной коробке маркировку FRAGILE (Хрупкий груз), чтобы с ним обращались осторожно.

## 2.8 Чистка оборудования



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Используйте чистую сухую тряпочку без абразива для чистки внешней поверхности оборудования.

Для чистки оборудования не используйте какие-либо химические растворители, скипидар, кислоты, ацетон или другие подобные вещества, чтобы не допустить повреждения пластика внешней поверхности или поверхности дисплея.

## 2.9 Вентиляция оборудования



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Для обеспечения правильной вентиляции оборудования, убедитесь в том, что вентиляционные решетки на задней и нижней панелях приёмника не закрыты какими-либо посторонними предметами.

## 2.10 Установка аппаратного обеспечения

Прибор PMM 9010 поставляется с завода готовым к использованию. Вытащите приёмник из его упаковочной коробки, нажмите кнопку **ON** (Вкл), и удерживайте её в нажатом состоянии до тех пор, пока не загорится светодиодный индикатор **PW** (примерно 1 секунду), затем отпустите кнопку. Чтобы не допустить нежелательных запусков, если кнопка **ON** (Вкл) удерживается в нажатом состоянии в течение слишком короткого промежутка времени или в течение более 2 секунд, прибор выключается автоматически.

После включения прибор PMM 9010 загружается со своей внутренней системой ввода/вывода и запускает микропрограммное обеспечение, управляющее приёмником.

Сначала прибор выполняет диагностическое тестирование для проверки того, все ли работает правильно.

Загрузка выполняется очень быстро и прибор становится готовым к работе через пару секунд после нажатия кнопки **ON** (Вкл).

Прежде чем увидеть главное меню на жидкокристаллическом дисплее, Вы увидите, как мигают все светодиодные индикаторы передней панели.

Во время процедуры включения жидкокристаллический дисплей показывает результаты автоматического тестирования, а также релиз и дату загруженного микропрограммного обеспечения: Если дисплей показывает **OK**, то это означает, что прибор PMM 9010 работает должным образом. Когда последовательность запуска завершается, главный экран показывает результаты тестирования и основные функциональные кнопки, расположенные справа от жидкокристаллического дисплея: теперь приёмник готов к работе.

Подсоедините выход любого эквивалента сети, или антенны, или поглощающего зажима, или любого другого преобразователя к радиочастотному входу.

При использовании эквивалента сети, производства PMM, Вы можете с приёмника контролировать линии эквивалента сети, и автоматически переключаться между ними, подключив специальный кабель между портом пользователя приёмника и входом для дистанционного управления эквивалентом сети.

Нажмите и удерживайте в нажатом состоянии кнопку **ON/OFF** (Вкл/Выкл) в течение более 2 секунд для выключения приёмника.

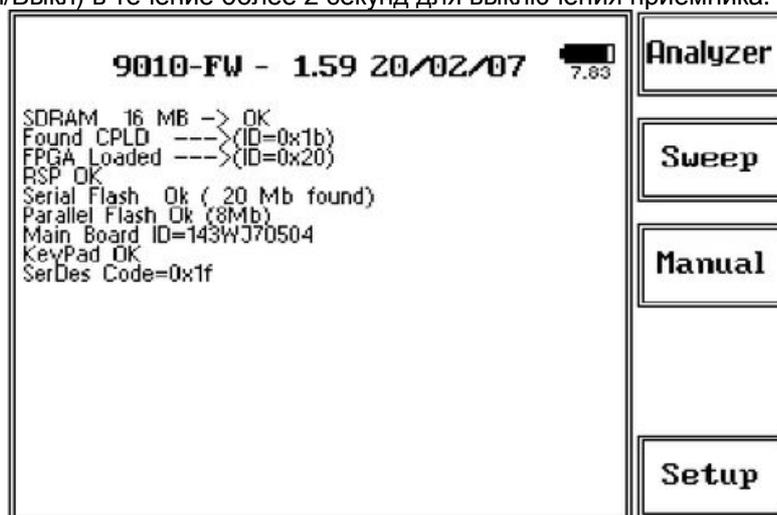


Рисунок 2-1 Начальный экран PMM 9010 показывающий результаты начального самотестирования и меню из пяти основных функциональных кнопок.

### 2.11 Использование эквивалента сети

Когда приёмник PMM 9010 подключается к эквиваленту сети для выполнения измерений кондуктивных помех для тестируемого оборудования, радиочастотный выход эквивалента сети должен подключаться к радиочастотному входу приёмника. Для автоматического переключения между линиями эквивалента сети он должен быть подключён к порту пользователя приёмника с помощью специального кабеля, поставляемого эквивалентом сети. Используя программную утилиту для PMM 9010, Вы можете выполнять автоматические измерения на всех линиях эквивалента сети и определить наихудший случай.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Для предотвращения нежелательных срабатываний защитных устройств всегда используйте трансформатор гальванической развязки между источником питания и эквивалентом сети.**

### 2.12 Использование ограничителя импульсов

Встроенный ограничитель импульсов является полезным устройством для защиты входа приёмника от перенапряжений в переходных процессах. Иногда кондуктивные помехи, поступающие в приёмник через эквивалент сети, имеют достаточно высокие амплитуды, даже если они не видны на PMM 9010, так как они находятся за пределами полосы пропускания для измерений, и их энергия является достаточно большой для повреждения входной цепи. Ограничитель импульсов должен использоваться только для защиты входа от неожиданных импульсов.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**При использовании внешнего эквивалента сети, для снижения вероятности повреждений, вызываемых импульсами напряжения в переходных процессах, всегда отсоединяйте радиочастотный вход PMM 9010, прежде чем включать или выключать питание тестируемого оборудования.**

### 2.13 Использование датчиков тока и напряжения

Если невозможно использовать эквивалент сети, например, при измерениях на клеммах, не являющихся клеммами сети питания, таких, как клеммы для подключения нагрузки или передачи команд, чувствительные, например, к вносимой ёмкости, или если эквивалента сети с достаточным номинальным током не существует, или если напряжение линии слишком высокое – можно использовать датчики тока или напряжения.

Характеристики этих датчиков и некоторые советы по их использованию даны в пункте 5 стандарта CISPR 16-1-2.

Датчик напряжения стандарта CISPR содержит резистор с сопротивлением минимум 1500 Ом, соединённый последовательно с конденсатором, имеющим ничтожно малое реактивное сопротивление по сравнению с активным (в диапазоне от 150 кГц до 30 МГц), и имеет изоляцию минимум на 1500 В.

Все такие датчики имеют вносимые потери и частотную характеристику, которые можно хранить в памяти прибора PMM 9010 для автоматической корректировки считываемых значений.

### 2.14 Использование антенн и других преобразователей

В диапазоне частоты от 10 Гц до 30 МГц можно использовать любые другие преобразователи для обнаружения и измерения кондуктивных и излучаемых радиопомех, такие, как активные и пассивные рамочные антенны, штыревые антенны, датчики поля в ближней зоне, и т.д.

Характеристики преобразователей указываются в соответствующих стандартах (например, в военных или автомобильных стандартах).

Их очень просто использовать с PMM 9010, так как достаточно ввести их частотную характеристику в память приёмника, чтобы считываемые значения автоматически корректировались. Если кабель не откалиброван с преобразователем, можно ввести и потери в кабеле.

### 2.15 Порт пользователя

Прибор PMM 9010 имеет на задней панели программируемый порт пользователя, который можно использовать для управления внешними устройствами, или вывода сигналов и данных.

Порт пользователя легко программируется и управляется, разъём имеет следующие соединения:

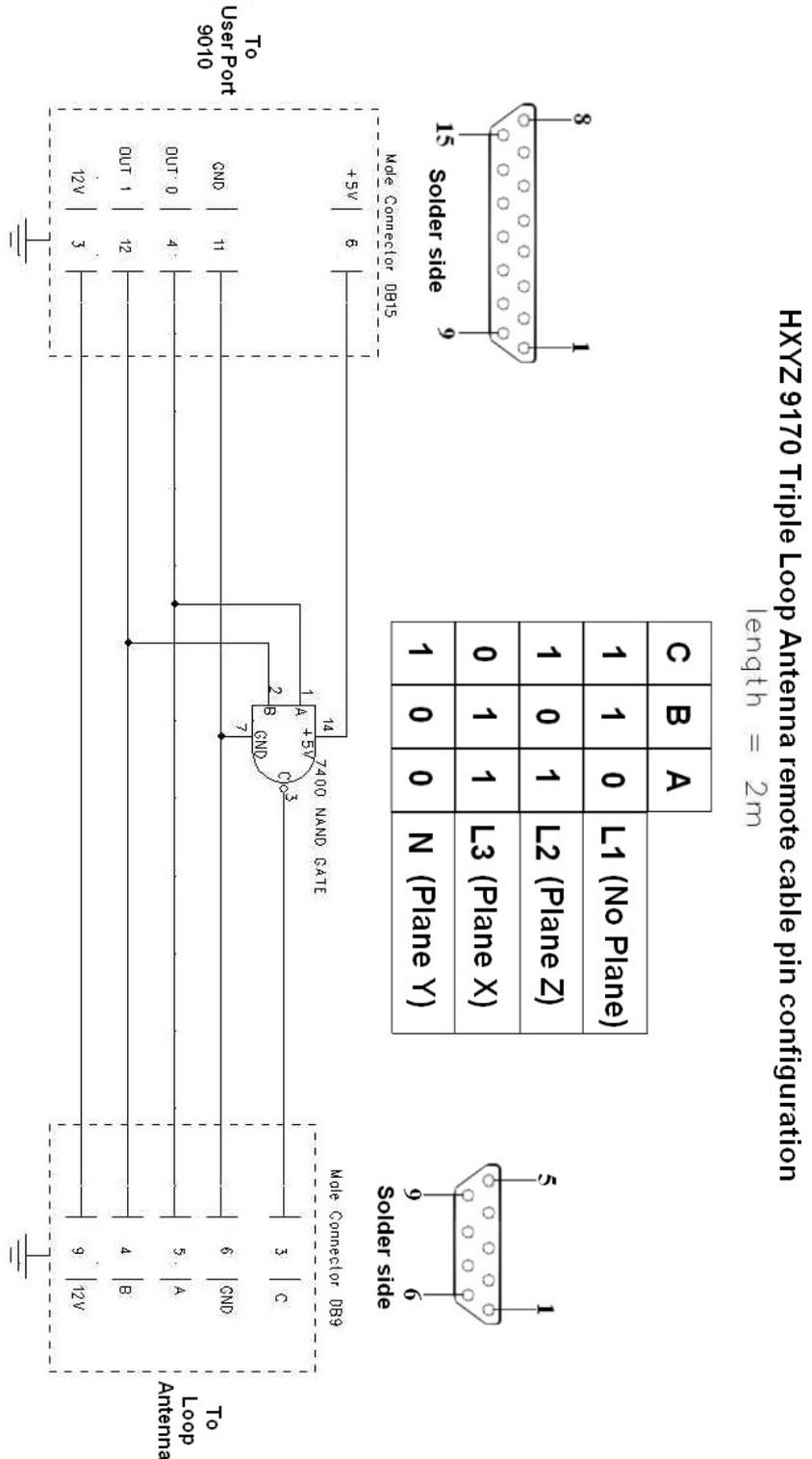
Контакт	Сигнал
1	IN3 (BX3)
2	IN1 (BX1)
3	+ 12 VDC (max 50 mA) (+12 В пост. тока (макс. 50 mA))
4	OUT 0 (ВЫХ 0)
5	OUT 2 (ВЫХ 2)
6	OUT 4 (ВЫХ 4)
7	USR-MISO (Польз.- ВХ вед. устр., ВЫХ подч. устр.)
8 и 9	IN 2 (BX 2)
10	IN 0 (BX 0)
11	GND (Земля)
12	OUT 1 (ВЫХ 1)
13	OUT 3 (ВЫХ 3)
14	USR-MOSI (Польз.- ВЫХ вед. устр.-ва, ВХ подч. устр.)
15	USR-CLK (Польз.-тактовый сигнал)

Выходы (OUT 0 - OUT 4) и входы (IN 0 - IN 3) для данных имеют уровень напряжения транзисторно-транзисторной логики с оптической гальванической развязкой и максимальным током стока 1 мА.

Полная информация о порте пользователя приведена в отдельном специализированном руководстве, предоставляемом по запросу.

**2.16 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхкоординатной рамочной антенны HXYZ 9170 компании Schwarzbeck к PMM 9010**

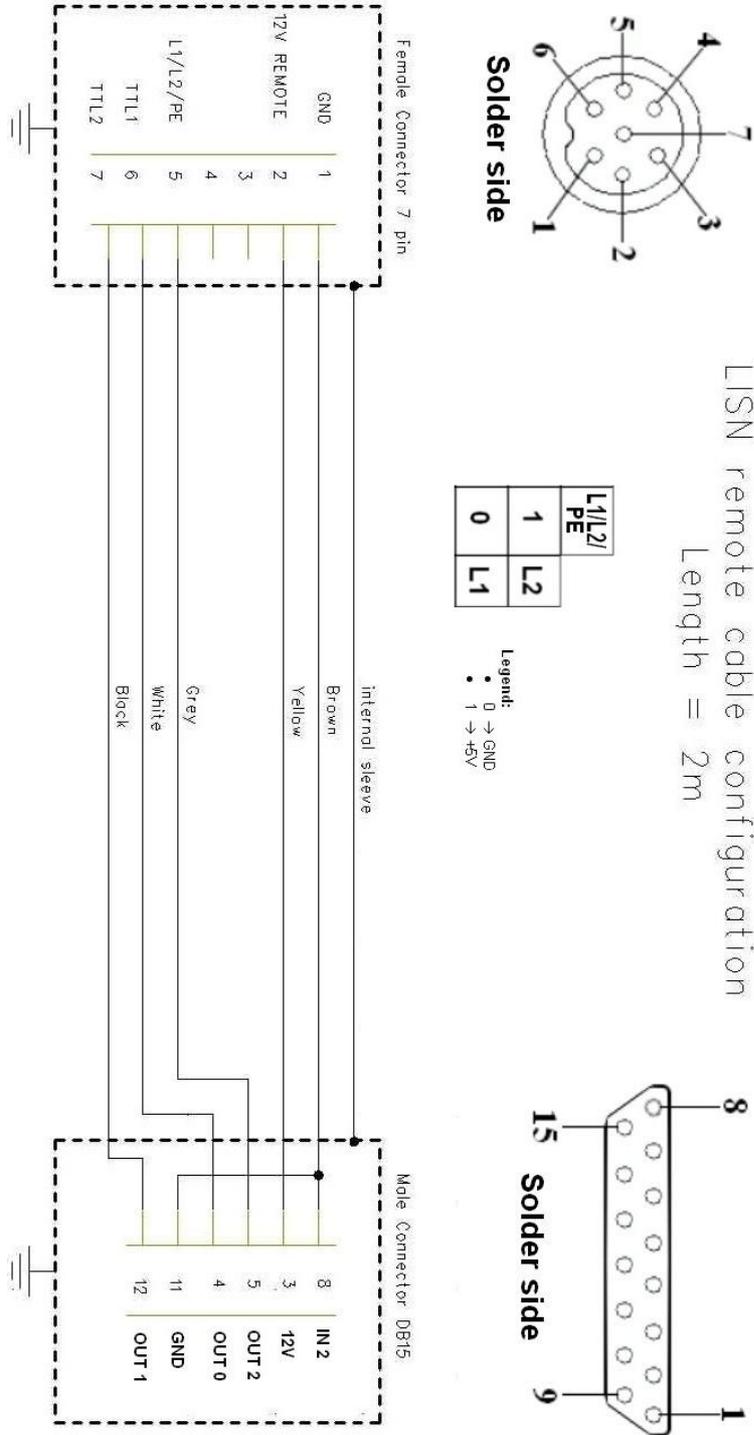
Следующий рисунок показывает разводку контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхкоординатной рамочной антенны HXYZ 9170. Данный кабель можно запросить у компании Narda или приобрести на местном рынке.



**Рисунок 2-2 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения антенны HXYZ 9170 к PMM 9010**

**2.17 Разводка контактов кабеля дистанционного управления из пакета PMM L2-16A для подключения к PMM 9010**

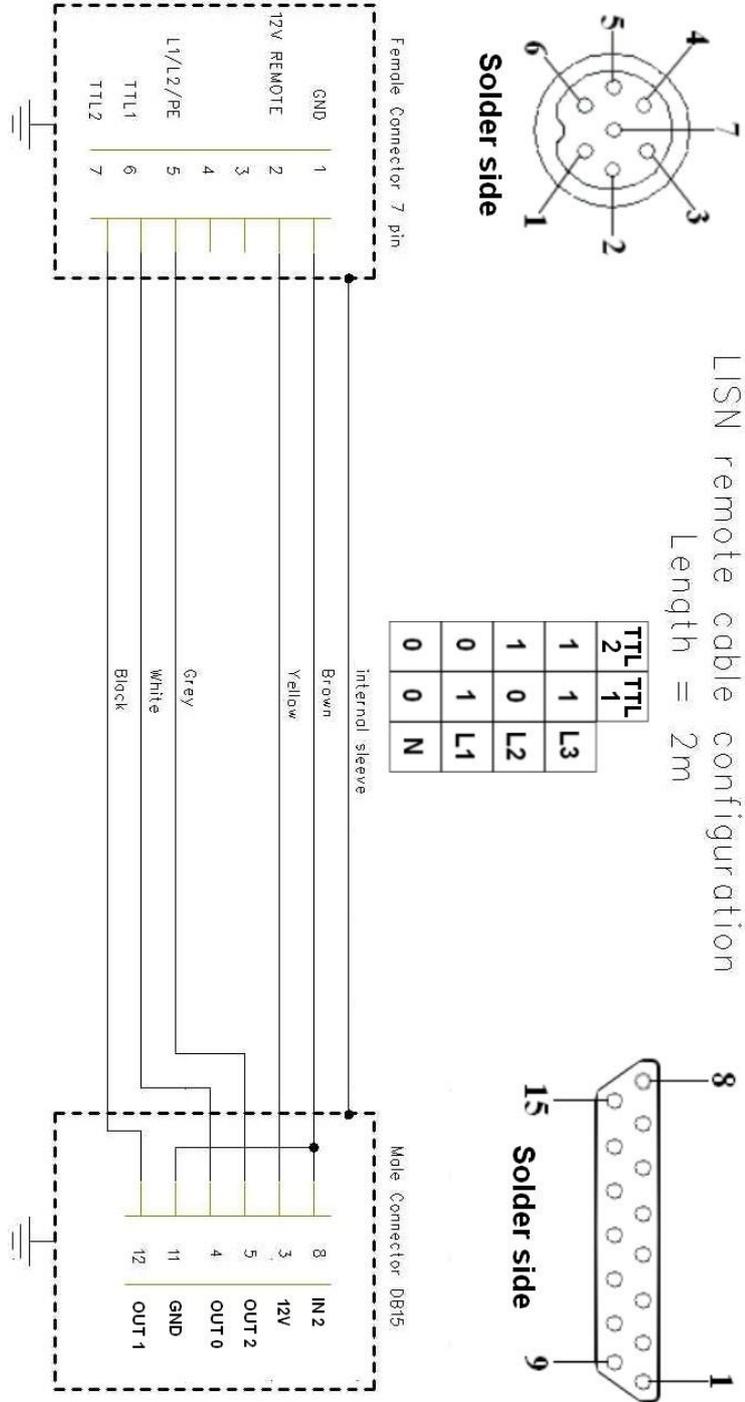
Следующий рисунок показывает разводку контактов кабеля дистанционного управления для эквивалента сети. Этот кабель обычно входит в пакет L2-16A, его также можно запросить у компании Narda или приобрести на местном рынке.



**Рисунок 2-3 Разводка контактов кабеля дистанционного управления из пакета PMM L2-16A для подключения к PMM 9010**

**2.18 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхфазных эквивалентов сети PMM к PMM 9010 (кроме L3-25)**

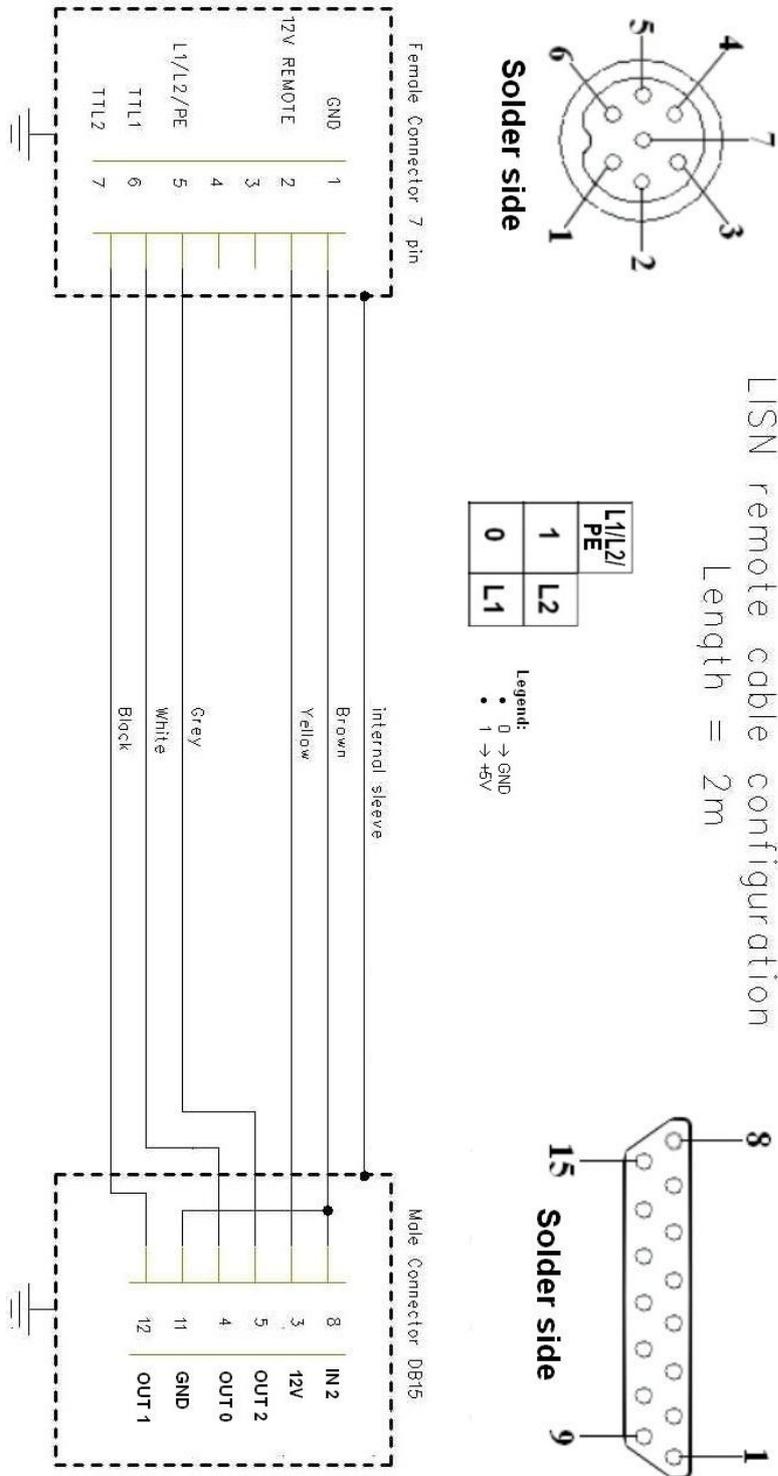
Следующий рисунок показывает разводку контактов кабеля дистанционного управления для эквивалента сети. Этот кабель можно запросить у компании Narda или приобрести на местном рынке.



**Рисунок 2-4 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения трёхфазных эквивалентов сети PMM к PMM 9010**

**2.19 Разводка контактов кабеля дистанционного управления PMM L2-16 для подключения к PMM 9010**

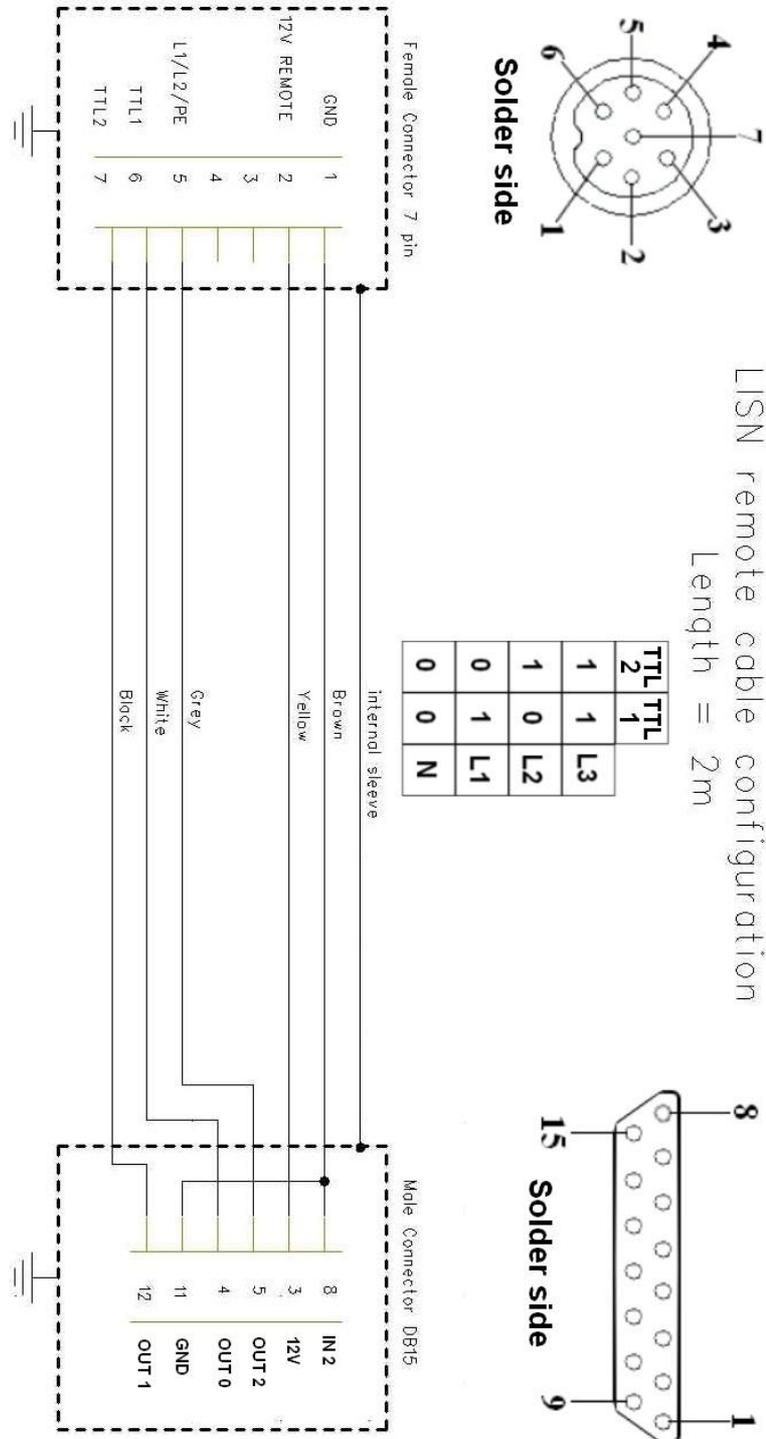
Следующий рисунок показывает разводку контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети. Этот кабель можно запросить у компании Narda или приобрести на местном рынке.



**Рисунок 2-5 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети PMM L2-16 к PMM 9010**

**2.20 Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети PMM L3-25 к PMM 9010**

Следующий рисунок показывает разводку контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети. Этот кабель можно запросить у компании Narda или приобрести на местном рынке.

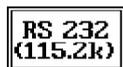


**Рисунок 2-6 PMM Разводка контактов кабеля дистанционного управления для подключения эквивалента сети L3-25 к PMM 9010**



## 3 – Настройка панели

### 3.1 Введение



Нажмите эту функциональную кнопку в главном меню для входа в окно **Setup** (Настройка), позволяющее оператору устанавливать глобальные параметры приёмника, опции визуализации и т.д.

Функция **Setup** (Настройка) подразделяется на 5 + 1 окон:

- Display (Дисплей)
- Autocal (Автоматическая калибровка)
- Unit (Единица измерения)
- RF OUT (Радиочастотный выход)
- PANEL (Панель)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат), чтобы вернуться к предыдущему меню/экрану/состоянию.

Для прокрутки к следующей странице нажмите **Кнопку со стрелкой влево** или **Кнопку со стрелкой вправо**.

### 3.2 Дисплей

Для настройки **Дисплея** используются 4 функциональные кнопки:

- **Inverse (Инвертирование)**: меняет местами цвета текста и фона;
- **Style (Стиль)**: переключает между стилями шрифта 0 и 1;
- **Key border (Граница кнопок)**: Выбирает стиль линий границ кнопочек, можно выбрать 3 различных стиля;
- **Contrast / Back Light (тумблер Контрастность/Подсветка сзади)**: для регулировки установок подсветки сзади и контрастности с помощью поворотной кнопки.

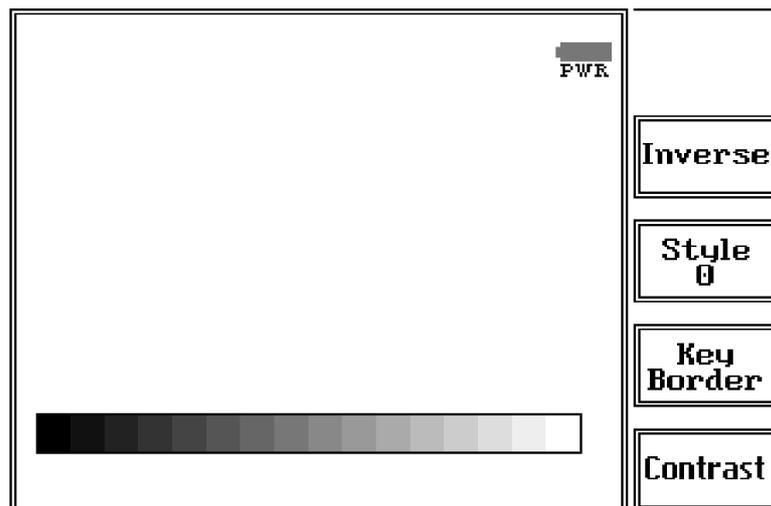
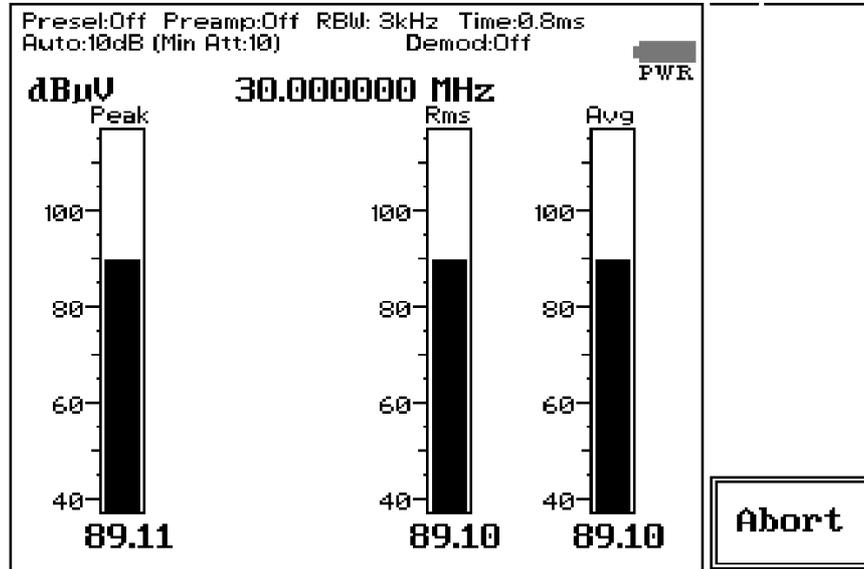


Рисунок 3-1 Настройка дисплея

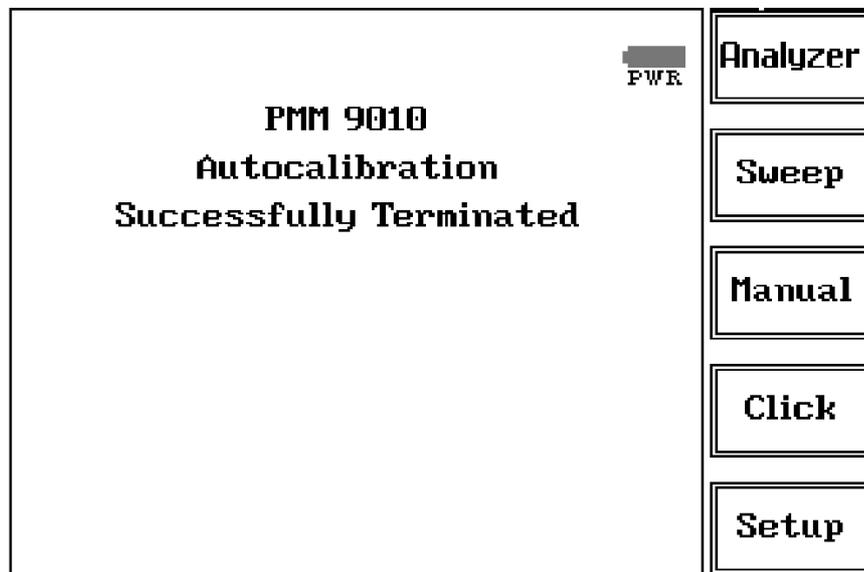
### 3.3 Автоматическая калибровка

Нажатие кнопки **Autocal** (Автоматическая калибровка) в приборе PMM 9010 запускает процесс его автоматической самокалибровки с использованием внутреннего высокоточного следящего генератора в качестве источника опорных сигналов. Соединение между внутренним следящим генератором и входом приёмника выполняется автоматически внутри прибора.



Чтобы прервать самокалибровку, нажмите кнопку **Abort**. (Прервать).

При успешном завершении самокалибровки выводится следующее сообщение:



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы не допустить какого-либо возможного внешнего влияния, рекомендуется отсоединять все кабели от радиочастотных портов прибора PMM 9010 на время процесса самокалибровки. Мы настоятельно рекомендуем пользователю запускать процесс самокалибровки время от времени и каждый раз, когда прибор используется при предельно допустимых температурах.

### 3.4 Единица измерения

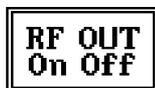


При входе в меню **Unit** (Единица измерения) Вы можете изменить единицу измерения, используемую для показа измеряемых уровней. Доступны следующие единицы измерения: **dBμV** (дБмкВ) и **dBm** (дБ, отсчитываемые относительно уровня 1 мВт). В системе с сопротивлением 50 Ом соотношение между dBm и dBμV следующее:

$$\text{dB}\mu\text{V} = \text{dBm} + 107$$

то есть 0 dBm (1 mW) = 107 dBμV

### 3.5 Радиочастотный выход



**Следящий генератор** – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

При активации функции **Tracking On** (Включение слежения) генератор всегда настраивается на ту же измеряемую частоту, что и приёмник PMM 9010, и сканирует диапазон совместно с приёмником. Это стандартный метод работы следящего генератора во всех анализаторах спектров.

Если функция **Tracking On** (Включение слежения) отключена, генератор становится источником сигналов несущей частоты, настраиваемым на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Обычно, для установки данной частоты, достаточно просто отредактировать значение с помощью функциональных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтверждая выбор вводом единиц измерения (кГц, МГц или ГГц).

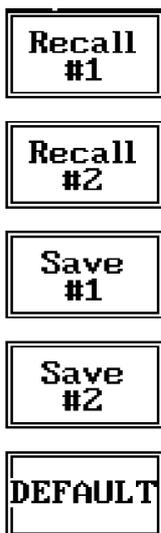
При вводе «0» (ноль) в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

В обоих режимах работы (следящем или с фиксированной частотой) уровень сигнала на выходе можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dBμV (дБмкВ) с шагом 0,1 дБ, используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если необходим более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель сигнала (аттенюатор).

Следящий генератор особенно полезен для нескольких приложений: прежде всего, он очень важен для калибровки самого приёмника с помощью автоматических внутренних программ, специально для этого разработанных; кроме того, его также можно использовать для превращения прибора PMM 9010 в скалярный анализатор сети, оказывающий огромную помощь при разработке и тестировании радиочастотных фильтров, активных компонентов и множества других цепей.

### 3.6 Панель



Функция **Panel** (Панель) позволяет пользователю хранить до 2 различных настроек, которые можно вызвать в любое время.

При нажатии кнопки **Save #1** (Сохранение № 1) или **Save #2** (Сохранение № 2) текущая настройка сохраняется во внутренней памяти; С помощью двух кнопок **Recall** (Повторный вызов) соответствующая настройка загружается в приёмник.

Пожалуйста, помните, каждый раз, когда нажимается одна из кнопок **Save** (Сохранение), хранящаяся настройка перезаписывается новой): таким образом, сохранённые настройки сохраняются в памяти приёмника до тех пор, пока новая настройка не будет сохранена в той же памяти.

Кнопка **DEFAULT** (Настройка, принятая по умолчанию) может быть использована для загрузки стандартной настройки, принятой по умолчанию, сохранённой в памяти на заводе.

### 3.7 RS 232 (Скорость)



При нажатии **Кнопки со стрелкой влево** или **Кнопки со стрелкой вправо** внутри меню **Setup** (Настройка), появляется вторая страница. На второй странице находится функция установки скорости порта RS 232.

Здесь Вы можете установить скорость в бит/с последовательного порта RS 232, разъём которого расположен на задней панели.

Текущая установка всегда показывается в круглых скобках, и Вы можете выбрать одно из следующих значений: 9600, 38400 или 115200 бит/с.

Скорость, принятая по умолчанию, которая должна использоваться для стандартной передачи данных, равна **115200** бит/с.

Если к порту RS 232 необходимо подключить дополнительное устройство (например, интерфейс GPIB), обратитесь к руководству по эксплуатации этого устройства, чтобы узнать, какую скорость нужно выбрать.

## 4 – Инструкции по работе в режиме развёртки

### 4.1 Введение

Sweep

Режим **Sweep** (Режим развёртки) используется для работы с прибором PMM 9010, как с мощным сканирующим приёмником радиопомех. Для входа в этот режим достаточно просто нажать программную кнопку **Sweep** (Развёртка) на главном экране, при этом сразу появится окно настройки развёртки, позволяющее оператору устанавливать параметры развёртки. Все автоматические настройки (Разрешение по полосе пропускания, шаг частоты, и т.д.) соответствуют стандарту CISPR.

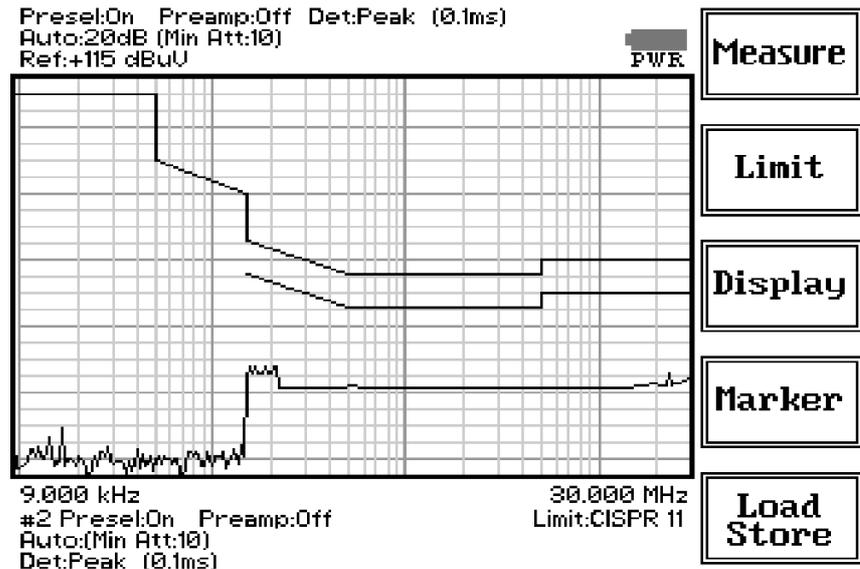


Рисунок 4-1 Развёртка

Так же как при работе в режиме анализатора, вся необходимая информация показывается на экране.

В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel:On (Вкл), Presel:Off (Выкл)); включён ли предварительный усилитель (Preamp:On (Вкл), Preamp:Off (Выкл)); какой датчик используется и соответствующее время удержания; активизирована ли функция «Интеллектуального датчика»; и какая именно; является ли ослабление сигнала на входе автоматическим или ручным; установленное ослабление сигнала, и минимальное ослабление сигнала 10 dB (дБ) или 0 dB (дБ).

Прямо над осциллограммой с левой стороны показывается опорный уровень. Во время сканирования в центре над осциллограммой показывается реальная измеряемая частота и/или любая другая операция, относящаяся к измерению (например, быстрое преобразование Фурье, и т.д.).

Под осциллограммой показывается начальная и конечная частота, а также загруженные пределы (если есть).

После выполнения развёртки внизу экрана повторяются самые важные параметры развёртки.

Если осциллограмма была загружена из памяти, прямо под начальной частотой показывается символ # и номер позиции в памяти, из которой сделана загрузка (номер позиции 2 на Рисунке 4-1).

Пожалуйста, учтите, что информация в верхней части, над осциллограммой, относится следующей развёртке, которую необходимо

сделать, в то время как информация в нижней части, под осциллограммой, относится к реальным показываемым данным.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Благодаря своей цифровой архитектуре и интеллектуальной конструкции приёмник PMM 9010 может выполнять очень быстрые измерения в диапазоне низких частот по стандарту CISPR, используя 200 Гц фильтр, обеспечивая полное соответствие стандартам даже в таких сложных условиях.

Measure

Limit

Display

Marker

Load Store

Функции режима развёртки находятся в 5 окнах:

- Measure (Измерение)
- Limit (Предел)
- Display (Дисплей)
- Marker (Маркер)
- Load Store (Загрузка из памяти / Сохранение в памяти)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

#### 4.2 Измерение

Exec Sweep

Freq

Level

Conv Factor

Re Do Sweep

Кнопка **Measure** (Измерение) используется для установки параметров сканирования и запуска развёртки.

После выбора диапазона частоты и установки всех остальных параметров, Вы можете запустить сканирование для измерения просто прикоснувшись к кнопке **Exec Sweep** (Выполнить развёртку). Для выполнения последующих развёрток с теми же самыми параметрами, просто нажмите кнопку **Re Do Sweep** (Повторить развёртку). Эта кнопка особенно полезна после загрузки ранее сохранённой осциллограммы (см. Раздел 4.6), так как при использовании кнопки **Re Do Sweep** (Повторить развёртку) исходные установки сохраняются для нового измерения: очень просто делать сравнения, например, до и после модификации тестируемого оборудования.

После того, как сканирование началось, его можно остановить в любой момент во время выполнения, нажав функциональную кнопку **Stop** (Остановить), появляющуюся во время сканирования.

#### 4.2.1 Частота



Меню **Freq** (Частота) имеет 5 функциональных кнопок:

При нажатии кнопки **A Band** (Диапазон А) приёмник будет установлен на сканирование в диапазоне частоты от 9 до 150 кГц. Определение диапазона А дано в стандарте CISPR.

При нажатии кнопки **B Band** (Диапазон В) приёмник будет установлен на сканирование в диапазоне частоты от 0,15 до 30 МГц. Определение диапазона В дано в стандарте CISPR.

При нажатии кнопки **A + B Band** (Диапазоны А + В) приёмник будет установлен на сканирование всего диапазона от 9 кГц до 30 МГц.

На основе этих автоматических установок диапазонов, шаг частоты и разрешение по полосе пропускания устанавливаются автоматически в соответствии с требованием стандарта CISPR.

Кнопки **Start Freq** (Начальная частота) и **Stop Freq** (Конечная частота) могут использоваться для установки любого интервала частоты для измерения, чтобы ввести значения частоты, нажмите соответствующие функциональные кнопки.

При нажатии любой из этих 2 кнопок сначала становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажав один раз кнопку со стрелкой вправо, Вы можете сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а нажав кнопку со стрелкой вправо ещё раз – единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичную точку и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе первой цифры 0 десятичная точка появляется автоматически.

Для установки необходимой частоты нужно просто отредактировать значение с помощью функциональных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

Введённые цифры появляются в маленьком окне, расположенном прямо под осциллограммой, по умолчанию единицей измерения является MHz (МГц).

#### 4.2.2 Уровень



Функция **Level** (Уровень) имеет 5 подменю, каждое из которых имеет несколько опций.

Нажатием кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120 dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +80 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 135 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -25 до +30 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9010 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает правильное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

#### 4.2.2.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель



Находясь в подменю **Input** (Вход), для увеличения или уменьшения ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку **Att +** (Увеличить ослабление) или **Att –** (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение). Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

Когда ослабление сигналов на входе равно 0 dB (дБ) (условие, которое можно получить только в том случае, если параметр **Min Att** (Минимальное ослабление) так же установлен на 0 dB (дБ)), жёлтый светодиодный индикатор, расположенный слева от входного разъёма BNC, горит и показывает предупреждение.

Кнопка **Min Att** (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

**Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).**

С помощью кнопки **Preamp** (Предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 20 dB (дБ).

Внутренний предварительный усилитель на 20 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 20 dB (дБ) при измерении сигналов.

Кнопка **Att Auto** (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по «щелчку» при каждой операции переключения.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При появлении индикации OVERLOAD (ПЕРЕГРУЗКА) необходимо добавить внешний ослабитель, чтобы можно было производить измерения без превышения объявленного предела при длительной мощности или спектральной плотности.

**При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор PMM 9010 не имеет никакой защиты входа.**

**Это потенциально опасно для входного каскада приёмника.**

**Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал имеет размах амплитуды (двойную амплитуду) меньше 0.5 В (или 106 dB<sub>mV</sub> (дБмкВ)).**

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9010, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра **Min Att** (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

#### 4.2.2.2 Разные функции

PreSel

Pulse  
Limiter

RF OUT

В меню **Misc** (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **PreSel**), ограничитель импульсов (нажав кнопку **Pulse Limiter**), а также входить в меню **Tracking generator** (Следящий генератор), нажав кнопку **RF OUT** (Радиочастотный выход).

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9010 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

Ограничитель импульсов – это очень полезное устройство для защиты входа приёмника от перенапряжений в переходных процессах. При тестировании кондуктивных (наведённых) помех, часто возникают кондуктивные помехи (обычно связанные с операциями коммутации в тестируемом оборудовании или в тестируемой линии), имеющие очень высокое напряжение и передающиеся через эквивалент сети в приёмник. Иногда эти помехи невозможно увидеть в приёмнике, так как они находятся за пределами диапазона частоты, в котором производятся измерения, тем не менее, их энергия достаточно большая, чтобы повредить входной ослабитель и/или аналого-цифровой преобразователь прибора PMM 9010 (первый микшер в традиционной приёмнике).

Этот ограничитель импульсов имеет интегрированный ослабитель сигналов на 10 dB (дБ) и 30 МГц фильтр нижних частот.

Если ограничитель импульсов выбран, в верхней части экрана появляются буквы **P.L.**, значение параметра **Min Att** (Минимальное ослабление), и значение, считываемое приёмником, автоматически корректируется с учётом коэффициента ослабления сигнала в ограничителе импульсов.

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

#### 4.2.2.2.1 Следящий генератор

RF OUT  
Freq

RF OUT  
Level

Tracking  
On

RF OUT  
On Off

Следящий генератор – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

При активизации функции **Tracking On** (Включение слежения) генератор всегда настраивается на ту же самую измеряемую частоту, что и прибор PMM 9010, и сканирует диапазон совместно с приёмником. Это стандартный метод работы следящего генератора во всех анализаторах спектров.

Если функция **Tracking On** (Включение слежения) отключена, генератор становится источником сигналов несущих частот, настраиваемым на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Как обычно, чтобы установить необходимую частоту достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единиц измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

В обоих режимах работы (в режиме слежения или в режиме с фиксированной частотой) выходной уровень можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dB $\mu$ V (дБмкВ) с шагом 0,1dB (дБ), используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если требуется более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель.

Следящий генератор очень полезен для нескольких приложений: прежде всего, он важен для калибровки самого приёмника с помощью автоматических внутренних программ, специально разработанных для этого, кроме того, он также может использоваться для превращения прибора PMM 9010 в скалярный анализатор сети, существенно упрощая разработку и тестирование радиочастотных фильтров, активных каскадов и множества других цепей.

#### 4.2.2.3 Датчик

Peak

Avg

RMS

QPeak

Hold Time

Меню **Detector** (Датчик) позволяет оператору выбирать наиболее подходящий датчик для тестирования.

В режиме развёртки доступны для выбора следующие датчики: **Peak** (Датчик амплитудных значений), **Avg** (Датчик средних значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) и **QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений). Для выбора конкретного датчика нужно нажать соответствующую кнопку.

#### Параметр **Hold time** (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9010 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9010 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

#### 4.2.2.4 Интеллектуальный датчик

Margin

Smart Avg

Smart RMS

Smart QPeak

Hold Time

**Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) – это инновационная специальная функция, реализованная в приёмнике PMM 9010 с целью уменьшения времени тестирования и повышения производительности труда в лабораториях.

**Эта функция работает только в том случае, если загружен хотя бы 1 предел, поэтому не забывайте включать предел, чтобы можно было запускать функцию Smart Detector (Интеллектуальный датчик).**

При выборе одного из трёх **Интеллектуальных датчиков** приёмник будет выполнять сканирование, используя сначала датчик амплитудных значений, и, если амплитудное значение превысит порог, равный выбранному пределу минус значение параметра **Margin** (Допустимое отклонение), установленное с помощью специальной кнопки, считанное значение измеряется заново и показывается с помощью выбранного датчика (**AVG** (Датчик средних значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) или **QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений)).

Ясно, что такой метод работы позволяет получить развёртку при гораздо более высокой скорости сканирования и, более того, он мгновенно обращает внимание тестирующего инженера на самые критические точки. Предел, ассоциированный со значением параметра **Margin** (Допустимое отклонение) показывается в виде жирной чёрной линии и автоматически выбирается приёмником в зависимости от того, какой интеллектуальный датчик выбран; например, если выбран интеллектуальный датчик **Smart QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений), линия соответствующего предела будет показываться как жирная чёрная линия.

Интеллектуальный датчик **Smart RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) отключён до тех пор, пока опорный предел не будет определён стандартом CISPR.

Сразу понятно, что эта функция очень полезна для существенного снижения времени тестирования и повышения производительности труда в тестовых лабораториях.

Для отмены выбора функции **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) просто выберите один датчик.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Время удержания должно быть должным образом установлено в окне Hold Time (Время удержания), чтобы функции интеллектуальных датчиков работали должным образом.**

#### 4.2.3 Коэффициент преобразования

NO  
Factor

NO  
Factor

NO  
Factor

NO  
Factor

NONE

При использовании преобразователя для выполнения измерения – датчика напряжения или тока, антенны, и т.п. – всегда необходимо учитывать коэффициент преобразования используемого преобразователя для коррекции измеряемых значений.

Коэффициент преобразования может также правильно учитывать потери в кабелях, внешних ослабителях сигналов, подключённых к приёмнику, и т.п.

Прибор PMM 9010 может учитывать эти коэффициенты автоматически и корректировать непосредственно считываемые значения.

Прибор PMM 9010 может хранить в своей внутренней энергонезависимой памяти до 4 различных корректирующих коэффициентов и использовать их по одному в каждый момент времени при вызове из памяти.

Однако, **Коэффициенты преобразования** должны создаваться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010.

Нажмите соответствующую кнопку для загрузки коэффициента преобразования и **NONE** (Никакой) для его выгрузки.

Каждый стандарт на излучаемые радиопомехи имеет один или несколько пределов, которые пользователь должен соблюдать. Приёмник PMM 9010 имеет возможность загружать и активизировать один предел простым щелчком кнопки.

Предварительно загруженные стандартные пределы соответствуют самым популярным стандартам на электромагнитную совместимость при излучении радиопомех: CISPR22, CISPR14 и CISPR11.

Другие пределы – или любые пределы, разработанные клиентом – могут создаваться, управляться, выбираться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010, работающую на персональном компьютере (и тестирование, разумеется, должно выполняться через программное обеспечение, работающее на персональном компьютере).

Эти дополнительные заказные пределы не могут храниться в памяти прибора PMM 9010, они могут храниться только в памяти персонального компьютера, на котором работает утилита 9010SW.

Пределы показываются на дисплее при сканировании, они изображаются в виде тонких чёрных линий, когда функция **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) отключена, а один из них изображается в виде жирной чёрной линии, когда функция **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) активна.

При нажатии кнопки **NONE** (Никакие) все пределы деактивируются.

#### 4.3 Предел

022

014

011

NONE

#### 4.4 Дисплей

При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить 2 параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон) (выбирается одно из значений 80, 100 или 120 dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +80 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 135 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -25 до +30 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)); см. также Раздел 4.2.

#### 4.5 Маркер

Marker  
OFF

Peak

Highest  
7

Analyzer

Tune

При выборе функции **Marker** (Маркер) маркер сразу включается и появляется на экране в виде маленькой направленной вниз чёрной стрелки, соответствующей самому большому считанному значению; одновременно появляется маленькое окно в нижнем левом углу экрана, показывающее фактическую частоту и уровень, считанный маркером.

Функция **Marker** (Маркер) не является простым поиском самых высоких считанных значений на экране – это было бы бесполезным упражнением, которое бы показывало несколько точек сгруппированных вместе – но она является настоящим поиском пиков и измеряет степень вариации сигнала: пик так классифицируется только в том случае, если он появляется от соседних сигналов с разницей в амплитуде как минимум 5 dB (дБ).

В соответствии с этим критерием, если измеряемый сигнал представляет собой линию передачи с бегущей волной, никакие пики не будут найдены.

При нажатии кнопки **Highest X** (Максимальное X) – где X представляет максимальное количество маркеров, найденных приёмником во время выполнения развёртки – добавляется несколько новых маркеров, каждый из них в форме ромба, определяемых в соответствии с приведённым выше пояснением.

Максимально возможное количество маркеров равно 10.

Используя кнопки со стрелками, можно быстро перемещаться по маркерам к большей амплитуде (стрелка влево) или к меньшей амплитуде (стрелка вправо), то есть, если выбрана максимальная амплитуда, при нажатии кнопки со стрелкой вправо выбирается вторая по величине амплитуда, затем при повторном нажатии той же кнопки выбирается третья по величине амплитуда, и т.д. и т.п.

Можно также использовать поворотную кнопку для перемещения от одного маркера к другому маркеру.

Анализируемый маркер (главный маркер) представляет собой направленную вниз чёрную стрелку, остальные маркеры имеют форму ромба.

При нажатии кнопки **Peak** (Пик) маркер возвращается к самому большому считанному значению.

Для простого и быстрого анализа сигналов с большим количеством шумов, пользователь теперь может выбрать либо функцию **Analyzer** (Анализатор), либо функцию **Tune** (Настройка), выполняя соответственно спектральный анализ позиции главного маркера, или её оценку в ручном режиме. Для использования этих двух функций, пожалуйста, обратитесь к соответствующему разделу данного Руководства по эксплуатации.

В ручном режиме, то есть при выборе функции **Tune** (Настройка) на главном маркере, Вы можете перемещаться от одного пика к другому, просто нажимая кнопки со стрелками, без возврата к дисплею развёртки и оставаясь в ручном режиме.

Это другая уникальная возможность прибора PMM 9010, повышающая производительность труда в тестовой лаборатории и облегчающая работу инженера по тестированию.

При нажатии кнопки **Marker Off** (Отключение маркера) функция **Marker** (Маркер) отключается.

#### 4.6 Загрузка из памяти и сохранение в памяти



Нажатие кнопки **Load Store** (Загрузка из памяти / Сохранение в памяти) даёт пользователю доступ к памяти приёмника и позволяет хранить несколько различных конфигураций/развёрток, число которых зависит от параметров, установленных в приёмнике (то есть от количества измеряемых точек). Например, при использовании параметров стандарта CISPR можно хранить до 15 развёрток в диапазоне A+B. Каждое новое сканирование будет сохраняться в первой доступной позиции памяти при нажатии кнопки **Store #x** (Сохранение в позиции x), где x – первая доступная позиция. После занятия всех позиций эта функция отключается и не работает до тех пор, пока одно из предыдущих сканирований не будет удалено!

Для загрузки сохранённой осциллограммы, нажимайте кнопку **Load #x** (Загрузка из позиции x), пока не будет показано требуемое сканирование; для выгрузки осциллограммы нажмите кнопку **Unload Trace** (Выгрузка осциллограммы).

Пожалуйста, учтите, что функция **Load** (Загрузка) сканирует память циклически, следовательно, все занятые позиции в памяти показываются последовательно. Если кнопка показывает **Load #4** (Загрузка в позицию 4), то это означает, что показывается осциллограмма из позиции 3 и что сканирование будет загружено в позицию 4 после нажатия кнопки, и т.д. и т.п.

Чтобы удалить осциллограмму, нажмите кнопку **Erase#x** (Удалить из позиции x).

Благодаря структуре памяти, можно удалять осциллограмму только из последней позиции в памяти по принципу простой очереди (первым пришёл, первым вышел), следовательно, после удаления осциллограммы из позиции x, осциллограмму можно будет удалить только из позиции (x-1). На примере, показанном слева, последняя осциллограмма сохранена в позиции 4, и именно она будет удалена первой. После этого кнопка будет показывать **Erase #3** (Удалить из позиции 3), и т.д. и т.п.

Ещё большие возможности управления осциллограммами даёт программная утилита прибора PMM 9010.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Выключайте следящий генератор, если он не используется, когда Вы находитесь в режиме сканирования.**

**Это предотвращает появление помех и повышает чистоту и точность измерений.**

#### 4.7 Сверхбыстрое сканирование с быстрым преобразованием Фурье

Сверхбыстрое сканирование с быстрым преобразованием Фурье, как описано в Разделе 1.11, обеспечивает получение «мгновенного снимка» всего диапазона за одну секунду, что полезно для более полного анализа в случае, если оцениваемая помеха является перемежающейся и имеет непостоянную частоту повторения.

Чтобы активировать эту функцию, сначала нужно вручную сделать следующие установки:

- Датчик амплитудных значений
- Время удержания  $\leq 50$  мс
- Развёртка в диапазоне А.

Если все эти условия соблюдаются, развёртка выполняется действительно за «одну секунду», что очень полезно для быстрого понимания общего поведения тестируемого оборудования на стадии отладки, экономии времени и проведения анализа даже в тех случаях, когда тестируемое оборудование не может оставаться включённым в течение длительного периода времени без повреждений (маленькие электрические двигатели, и т.д.)

Затем Вы сможете выполнить полностью соответствующий стандарту анализ квазиамплитудных значений на всех интересующих частотах после выполнения измерений.

Во время такого анализа с помощью быстрого преобразования Фурье прибор РММ 9010 использует внутренние гауссовы фильтры, соответствующие стандартам.

## 5 – Инструкции по работе в режиме анализатора

### 5.1 Введение



Для входа в режим **Analyzer** (Режим анализатора) достаточно просто нажать программную кнопку **Analyzer** (Анализатор) на главном экране. В этом режиме приёмник работает как мощный анализатор спектра, и дисплей показывает «спектральный анализ» (диапазон максимум 30 МГц) в частотной области сигнала, настроенного на заданную частоту. Этот анализ выполняется на выбранной частоте диапазона. Используя функцию маркера, пользователь может выполнять очень точные измерения сигналов, как по частоте, так и по уровню. После входа в режим **Analyzer** (Режим анализатора) из главного меню, дисплей будет выглядеть следующим образом:

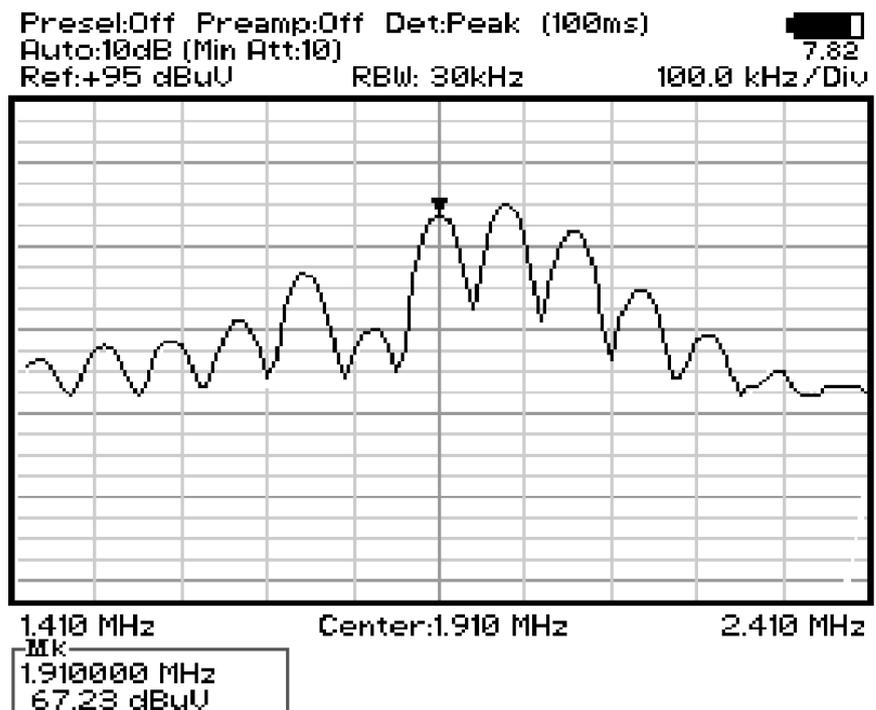


Рисунок 5-1 Спектр



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Цена деления автоматически определяется оборудованием, диапазон делится на 10. Минимальная цена деления 100 Гц.

В режиме **Analyzer** (Режим анализатора) на экране показывается вся необходимая информация.

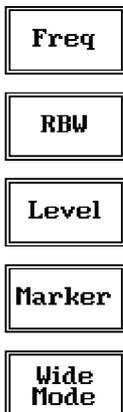
В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel: On (Преселектор включён), Presel: Off (Преселектор выключен)); включён ли предварительный усилитель (Preamp: On (Предварительный усилитель включён), Preamp: Off (Предварительный усилитель выключен)); какой датчик используется и соответствующее время удержания, используется ли автоматическое или ручное ослабление входных сигналов, установленное ослабление и установлено ли минимальное ослабление 10 dB (дБ) или 0dB (дБ).

Прямо над осциллограммой, слева направо показываются опорный уровень, разрешение по полосе пропускания и цена деления.

Под осциллограммой показывается начальная, центральная и конечная

частота.

В левом нижнем углу показывается индикация маркера, с фактической частотой и уровнем маркера.



Функция **Spectrum mode** (Режим спектра) подразделяется на 5 окон:

- Freq (Частота)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Level (Уровень)
- Marker (Маркер)
- Wide Mode (Режим расширенного экрана)

Пятая кнопка используется для перевода изображения спектра в **режим расширенного экрана**, как показано на Рисунке 5-1, с помощью кнопки **Esc** (Возврат) можно восстановить исходное изображение.

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

## 5.2 Частота



Окно **Freq** (Частота) позволяет пользователю установить настраиваемую частоту и диапазон.

Значение параметра **Center** (Центральная частота) в окне спектра может редактироваться непосредственно в окне, а также устанавливаться с помощью кнопок со стрелками или с помощью поворотной кнопки, для которых шаги частоты устанавливаются в режиме **Manual** (Ручной режим).

При нажатии кнопки **Center** (Центральная частота) становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажатием кнопки со стрелкой вправо можно сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а при повторном нажатии кнопки со стрелкой вправо становятся доступными для выбора единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичная точка и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Для установки заданной частоты достаточно просто отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

Введённые цифры появляются в маленьком окне, расположенном прямо под осциллограммой и принятой по умолчанию единицей измерения является MHz (МГц), при этом 100 kHz (кГц) = 0,1 MHz (МГц); 10 kHz = 0,01 MHz (МГц);

1 kHz (кГц) = 0,001 MHz (МГц) и 100 Hz (Гц) = 0,0001 MHz (МГц).

Используя кнопки **Start** (Начальная частота) и **Stop** (Конечная частота) Вы можете выбрать любое начальное и конечное значение в диапазоне частоты от 10 Гц до 30 МГц.

Другим способом установки частоты является ввод значений параметров **Center** (Центральная частота) и **Span** (Диапазон).

В этом режиме работы шаг частоты (разрешающая способность спектра) устанавливается автоматически, следовательно, его нельзя изменять вручную.



## ПРИМЕЧАНИЕ

Для лучшего анализа сигналов близких к границам диапазона и возможности хорошо их видеть при использовании любых поддерживаемых фильтров, приёмник может принимать сигналы с частотой меньше 10 Гц и выше 30 МГц.

Фактическая минимальная частота, которая может быть показана на экране, равна 0 Гц, максимальная - 32 МГц.

### 5.3 Разрешение по полосе пропускания

300kHz

100kHz

30kHz

More  
RBW

Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания фильтра, используемого при измерении. Имеются фильтры с семью полосами пропускания:

- 200 Гц по стандарту CISPR 16, определено при -6 дБ
- 9 кГц по стандарту CISPR 16, определено при -6 дБ
- 3 кГц при -3 дБ
- 10 кГц при -3 дБ
- 30 кГц при -3 дБ
- 100 кГц при -3 дБ
- 300 кГц при -3 дБ

Три фильтра с наибольшей частотой выбираются с первого экрана команды **RBW** (Разрешение по полосе пропускания), а при нажатии кнопки **More RBW** (Больше разрешений по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии конечной импульсной характеристики и точно соответствуют стандартам.

Другие фильтры будут доступны в качестве опции для специальных приложений, например, для соответствия требованиям военных стандартов и т.д.

## 5.4 Уровень

Display

Input

Misc

Detector

Conv  
Factor

Функция **Level** (Уровень) имеет 5 подменю, каждое из которых имеет несколько опций.

При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +70 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 105 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -35 до 0 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю, для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9010 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает корректное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

### 5.4.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель

Att  
+

Att  
-

Min Att

Preamp

Att  
Auto

Находясь в подменю **Input** (Вход), для увеличения или ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку **Att +** (Увеличить ослабление) или **Att -** (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение). Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

Когда ослабление сигналов на входе равно 0 dB (дБ) (условие, которое можно получить только в том случае, если параметр **Min Att** (Минимальное ослабление) так же установлен на 0 dB (дБ)), жёлтый светодиодный индикатор, расположенный слева от входного разъёма BNC горит и показывает предупреждение.

Кнопка **Min Att** (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

**Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).**

С помощью кнопки **Preamp** (Предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 20 dB.(дБ)

Внутренний предварительный усилитель на 20 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 20 dB (дБ) при измерении сигналов.

Кнопка **Att Auto** (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по щелчку при каждой операции переключения.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор РММ 9010 не имеет никакой защиты входа.

Это потенциально опасно для входного каскада приёмника.

Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал меньше 1 В (или 120 dBmV (дБмкВ)).

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник РММ 9010, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра Min Att (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.

**5.4.2 Сообщение о выходе за пределы диапазона**

Индикация **Over Range** (Выход за пределы диапазона) будет автоматически появляться на экране для информирования пользователя о том, что уровни измеряемых сигналов в окне спектра слишком высоки, и что для предотвращения ошибок при измерениях и даже повреждений приёмника необходимо установить большее ослабление.

### 5.4.3 Разные функции

Presel

Pulse  
Limiter

RF OUT

В меню **Misc** (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **Presel**), ограничитель импульсов (нажав кнопку **Pulse Limiter**), а также войти в меню **Tracking generator** (Следящий генератор), нажав кнопку **RF OUT** (Радиочастотный выход).

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9010 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

В режиме анализатора преселектор доступен только в том случае, если весь диапазон попадает в один диапазон фильтра (см. основную спецификацию в Главе 1 для проверки частотных диапазонов). В такой ситуации он будет показываться на дисплее как **Presel On** (Преселектор включён). Если диапазон больше диапазона одного фильтра, на экране дисплея будет показываться символ **\*\*\***.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

Ограничитель импульсов – это очень полезное устройство для защиты входа приёмника от перенапряжений в переходных процессах. При тестировании кондуктивных (наведённых) помех, часто возникают кондуктивные помехи (обычно связанные с операциями коммутации в тестируемом оборудовании или в тестируемой линии), имеющие очень высокое напряжение и передающиеся через эквивалент сети в приёмник. Иногда эти помехи невозможно увидеть в приёмнике, так как они находятся за пределами диапазона частоты, в котором производятся измерения, тем не менее, их энергия достаточно большая, чтобы повредить входной ослабитель и/или аналого-цифровой преобразователь прибора PMM 9010 (первый микшер в традиционной приёмнике).

Этот ограничитель импульсов имеет интегрированный ослабитель сигналов на 10 dB (дБ) и 30 МГц фильтр нижних частот.

Если ограничитель импульсов выбран, в верхней части экрана появляются буквы **P.L.**, значение параметра **Min Att** (Минимальное ослабление), и значение, считываемое приёмником, автоматически корректируется с учётом коэффициента ослабления сигнала в Ограничителе импульсов.

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

#### 5.4.3.1 Следящий генератор

RF OUT  
Freq

RF OUT  
Level

Tracking  
On

RF OUT  
On Off

Следящий генератор – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

При активизации функции **Tracking On** (Включение слежения) генератор всегда настраивается на ту же самую измеряемую частоту, что и прибор PMM 9010, и сканирует диапазон совместно с приёмником. Это стандартный метод работы следящего генератора во всех анализаторах спектров.

Если функция **Tracking On** (Включение слежения) отключена, генератор становится источником сигналов несущих частот, настраиваемым на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Как обычно, чтобы установить необходимую частоту достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единиц измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

В обоих режимах работы (в режиме слежения или в режиме с фиксированной частотой) выходной уровень можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dBµV (дБмкВ) с шагом 0,1dB (дБ), используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если требуется более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель.

Следящий генератор очень полезен для нескольких приложений: прежде всего, он важен для калибровки самого приёмника с помощью автоматических внутренних программ, специально разработанных для этого, кроме того, он также может использоваться для превращения прибора PMM 9010 в скалярный анализатор сети, существенно упрощая разработку и тестирование радиочастотных фильтров, активных каскадов и множества других цепей.

#### 5.4.4 Датчик

Peak

Avg

RMS

Hold  
Time

Меню **Detector** (Датчик) позволяет оператору выбирать наиболее подходящий датчик для тестирования.

В режиме анализатора доступны для выбора следующие датчики: **Peak** (Датчик амплитудных значений), **Avg** (Датчик средних значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений). Для выбора конкретного датчика нужно нажать соответствующую кнопку.

#### Параметр Hold time (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9010 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9010 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

#### 5.4.5 Коэффициент преобразования



При использовании преобразователя для выполнения измерения – датчика напряжения или тока, антенны, и т.п. – всегда необходимо учитывать коэффициент преобразования используемого преобразователя для коррекции измеряемых значений.

Коэффициент преобразования может также правильно учитывать потери в кабелях, внешних ослабителях сигналов, подключённых к приёмнику, и т.п.

Прибор PMM 9010 может учитывать эти коэффициенты автоматически и корректировать непосредственно считываемые значения.

Прибор PMM 9010 может хранить в своей внутренней энергонезависимой памяти до 4 различных корректирующих коэффициентов и использовать их по одному в каждый момент времени при вызове из памяти.

Однако, **Коэффициенты преобразования** должны создаваться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010

Нажмите соответствующую кнопку для загрузки коэффициента преобразования и **NONE** (Никакой) для его выгрузки.

С помощью этой команды можно включить функцию **Marker** (Маркер).

#### 5.5 Маркер



При выборе функции **Marker** (Маркер) маркер сразу включается и появляется на экране в виде маленькой направленной вниз чёрной стрелки; одновременно появляется маленькое окно в нижнем левом углу экрана, показывающее фактическую частоту и уровень, считанный маркером.

При нажатии кнопки **Peak** (Пик) маркер автоматически перемещается к самому большому сигналу, найденному в диапазоне в данный момент, и при нажатии кнопки **Center** (Центральная частота) частота, выбранная маркером, становится центральной частотой на экране, делая анализ любых сигналов очень простым.

#### 5.6 Возврат

Кнопка **ESC** (Возврат) позволяет вернуться к предыдущему экрану или состоянию.

## 6 – Инструкции по работе в ручном режиме

### 6.1 Введение

Manual

Функция **Manual** (Ручной режим) очень полезна для ручного управления приёмником и глубокого исследования электрических сигналов путём модификации параметров приёмника точно в соответствии с потребностями инженера по тестированию.

Вы можете, например, наблюдать сигналы, превышающие установленные пределы для каждой частоты; оценивать их уровни, измеренные одновременно 4 различными датчиками (амплитудных значений, квазиамплитудных значений, средних значений и среднеквадратичных значений); прослушивать их после демодуляции и т.д.

Для вызова функции **Manual** (Ручной режим) нажмите соответствующую кнопку в главном меню, при этом сразу появится первое окно Ручного режима, показанное ниже.

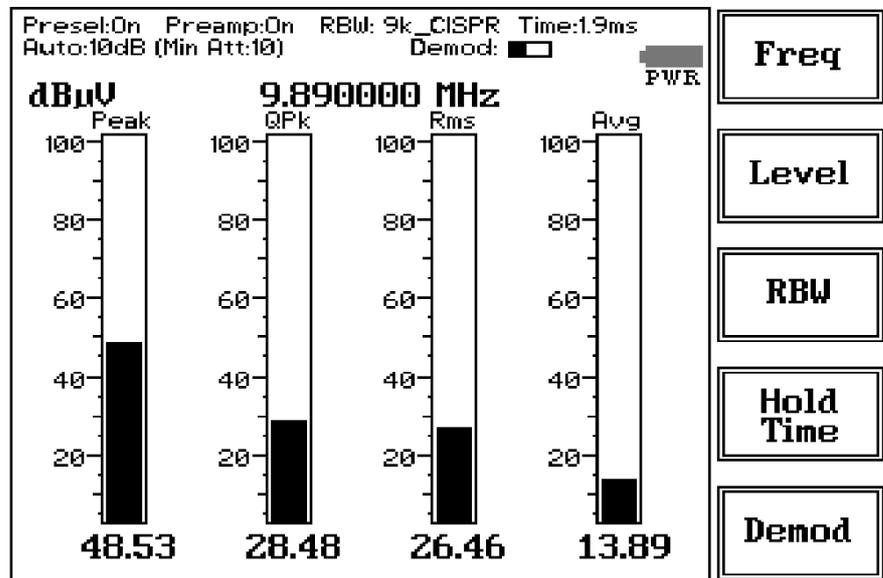


Рисунок 6-1 Ручной режим

В ручном режиме уровни, соответствующие используемому датчику, показываются как в аналоговом, так и в цифровом виде, и точно так же, как для других режимов работы, вся необходимая информация показывается на экране.

В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel:On (Преселектор включён), Presel:Off (Преселектор выключен)), включён ли предварительный усилитель (Preamp:On (Предварительный усилитель включён), Preamp:Off (Предварительный усилитель выключен)); разрешение по полосе пропускания, самое большое время удержания у используемых датчиков; используется ли автоматическое или ручное ослабление входных сигналов, установленное ослабление, установлено ли минимальное ослабление 10 dB (дБ) или 0 dB (дБ); используется ли демодуляция и уровень громкости, показываемый в виде маленькой чёрной полосы.

Затем следуют 3 или 4 вертикальные гистограммы, представляющие датчики и показывающие в аналоговом и цифровом виде (цифры под каждой гистограммой) измеренный уровень; над каждой гистограммой

показывается соответствующий датчик, используемую единицу измерения и частоту настройки. Масштаб аналоговых гистограмм устанавливается приёмником автоматически.

Freq

Level

RBW

Hold Time

Demod

Функция **Manual** (Ручной режим) имеет 5 окон:

- Freq (Частота)
- Level (Уровень)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Hold Time (Время удержания)
- Demod (Демодуляция)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

## 6.2 Частота

В этом меню Вы можете установить частоту настройки, а также шаги для поворотной кнопки и кнопок со стрелками.

Tune

Knob

Arrow

Центральная частота считываемых значений может редактироваться непосредственно в окне **Tune** (Настройка), а также устанавливаться с помощью кнопок со стрелками влево и вправо или поворотной кнопки. Введённые цифры появляются в маленьком окне под осциллограммой и по умолчанию принята единица измерения MHz (МГц).

При нажатии кнопки **Tune** (Настройка), сначала становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажатием кнопки со стрелкой вправо можно сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а при повторном нажатии кнопки со стрелкой вправо становятся доступными для выбора единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичная точка и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Knob step

Для установки заданной частоты достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

При нажатии кнопки **Knob** (Поворотная кнопка), маленькое окно под гистограммами показывает выбираемый шаг изменения частоты. После фиксации нужного шага, вращайте поворотную кнопку и настраивайте желаемую частоту.

При нажатии кнопки **Arrow** (Стрелка), маленькое окно под гистограммами показывает выбираемый шаг. После фиксации шага, нажимайте кнопки со стрелками влево и вправо для уменьшения или увеличения частоты на величину выбранного шага.

### 6.3 Уровень

Функция **Level** (Уровень) имеет 4 подменю.



При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +72 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 107 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -35 до 0 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю, для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9010 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает корректное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

#### 6.3.1 Вход: Ослабитель сигналов и предварительный усилитель



Находясь в подменю **Input** (Вход), для увеличения или уменьшения ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку **Att +** (Увеличить ослабление) или **Att -** (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение). Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

Когда ослабление сигналов на входе равно 0 dB (дБ) (условие, которое можно получить только в том случае, если параметр **Min Att** (Минимальное ослабление) так же установлен на 0 dB (дБ)), жёлтый светодиодный индикатор, расположенный слева от входного разъёма BNC горит и показывает предупреждение.

Кнопка **Min Att** (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

**Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).**

С помощью кнопки **Preamp** (Предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 20 dB.(дБ)

Внутренний предварительный усилитель на 20 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 20 dB (дБ) при измерении сигналов.

Кнопка **Att Auto** (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по щелчку при каждой операции переключения.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор PMM 9010 не имеет никакой защиты входа.

Это потенциально опасно для входного каскада приёмника. Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал имеет размах амплитуды (двойную амплитуду) меньше 1 В (или 120 dBmV дБмкВ)).

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9010, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра Min. ATT (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

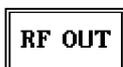
Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При появлении индикации OVERLOAD (Перегрузка) необходимо добавить внешний ослабитель сигналов, чтобы можно было выполнять измерение без выхода за объявленный предел при длительной мощности или спектральной плотности.

### 6.3.2 Разные функции



В меню Misc (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **Presel**), ограничитель импульсов (нажав кнопку **Pulse Limiter**), а также войти в меню **Tracking generator** (Следящий генератор), нажав кнопку **RF OUT** (Радиочастотный выход).

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9010 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

Ограничитель импульсов – это очень полезное устройство для защиты входа приёмника от перенапряжений в переходных процессах. При тестировании кондуктивных (наведённых) помех, часто возникают кондуктивные помехи (обычно связанные с операциями коммутации в тестируемом оборудовании или в тестируемой линии), имеющие очень высокое напряжение и передающиеся через эквивалент сети в приёмник. Иногда эти помехи невозможно увидеть в приёмнике, так как они находятся за пределами диапазона частоты, в котором производятся измерения, тем не менее, их энергия достаточно большая, чтобы повредить входной ослабитель и/или аналого-цифровой преобразователь прибора PMM 9010 (первый микшер в традиционной приёмнике).

Этот ограничитель импульсов имеет интегрированный ослабитель сигналов на 10 dB (дБ) и 30 МГц фильтр нижних частот.

Если Ограничитель импульсов выбран, в верхней части экрана появляются буквы **P.L.**, значение параметра **Min Att** (Минимальное ослабление), и значение, считываемое приёмником, автоматически корректируется с учётом коэффициента ослабления сигнала в ограничителе импульсов.

RF OUT  
Freq

RF OUT  
Level

Tracking  
On

RF OUT  
On Off

#### 6.4 Разрешение по полосе пропускания

Auto  
Cispr

300kHz

100kHz

30kHz

More  
RBW

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

Следящий генератор – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

При активизации функции **Tracking On** (Включение слежения) генератор всегда настраивается на ту же самую измеряемую частоту, что и прибор PMM 9010, и сканирует диапазон совместно с приёмником. Это стандартный метод работы следящего генератора во всех анализаторах спектров.

Если функция **Tracking On** (Включение слежения) отключена, генератор становится источником сигналов несущих частот, настраиваемым на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Как обычно, чтобы установить необходимую частоту достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единиц измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

В обоих режимах работы (в режиме слежения или в режиме с фиксированной частотой) выходной уровень можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dB $\mu$ V (дБмкВ) с шагом 0,1dB (дБ), используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если требуется более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель.

Следящий генератор очень полезен для нескольких приложений: прежде всего, он важен для калибровки самого приёмника с помощью автоматических внутренних программ, специально разработанных для этого, кроме того, он также может использоваться для превращения прибора PMM 9010 в скалярный анализатор сети, существенно упрощая разработку и тестирование радиочастотных фильтров, активных каскадов и множества других цепей.

Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания фильтра, используемого при измерении. Имеются фильтры с семью полосами пропускания:

- 200 Гц по стандарту CISPR 16, определено при -6 дБ
- 9 кГц по стандарту CISPR 16, определено при -6 дБ
- 3 кГц при -3 дБ
- 10 кГц при -3 дБ
- 30 кГц при -3 дБ
- 100 кГц при -3 дБ
- 300 кГц при -3 дБ

Три фильтра с наибольшей частотой выбираются с первого экрана команды **RBW** (Разрешение по полосе пропускания), а при нажатии кнопки **More RBW** (Больше разрешений по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии конечной импульсной характеристики и точно соответствуют стандартам.

Другие фильтры будут доступны в качестве опции для специальных приложений, например, для соответствия требованиям военных стандартов и т.д.

При выборе функции **Auto Cispr** (Автоматически по стандарту Cispr), фильтр будет выбираться автоматически в соответствии со

стандартом CISPR, в зависимости от настроенной частоты.

При выборе фильтра, не соответствующего стандарту CISPR, датчик квазиамплитудных значений отключается.

## 6.5 Время удержания

Hold Time (ms)

### Параметр Hold time (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9010 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9010 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

## 6.6 Демодулятор

ON

OFF

Demod:

При включении встроенного демодулятора амплитудно-модулированных сигналов, громкость можно регулировать с помощью поворотной кнопки, а уровень показывается на экране в виде чёрной гистограммы.

Демодулированные сигналы можно прослушивать с помощью наушников, подключённых к передней панели прибора PMM 9010, или усилить и/или записать с помощью любого подходящего устройства.

В настоящее время не существует демодулятора частотно-модулированных сигналов, или других демодуляторов для частотного диапазона приёмника PMM 9010.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Вставляйте наушники в гнездо только перед включением демодулятора, или при выключенном питании приёмника.**

## 7 – Применения

### 7.1 Измерение напряжения радиопомех

Измерения напряжения электромагнитных помех в линиях сетей электропитания или передачи сигналов выполняются с помощью «цепей связи» (например, эквивалентов сети) или других преобразователей (например, антенн и датчиков напряжения). Диапазон частоты определяется применяемым стандартом, однако, при коммерческом использовании он обычно ограничивается в пределах от 9 кГц до 30 МГц, в то время как для измерений на другом оборудовании (других аксессуарах), например, военном или автомобильном, оборудовании систем информационных технологий и связи, устройствах ISDN (Цифровая сеть с комплексными услугами) и т.д., диапазон частоты расширяется вниз до 20 Гц и вверх до 200 МГц, в зависимости от соответствующих стандартов.

Тем не менее, большинство наиболее часто используемых тестов в диапазоне частоты, покрываемом прибором PMM 9010, безусловно, являются измерениями кондуктивных помех, выполняемыми с помощью эквивалентов сети.

#### 7.1.1 Принцип измерения с помощью эквивалента сети

В случае системы из двух изолированных от земли проводников, напряжения электромагнитных помех двух проводников друг относительно друга и относительно земли формируют систему векторов, в которой присутствуют три типа напряжений радиопомех (Иногда электромагнитные помехи также называются радиопомехами). Они включают:

- Симметричные напряжения (или напряжения в дифференциальном режиме). Эти составляющие радиопомех измеряются между двумя проводниками. Они ведут себя так же, как желаемый сигнал в прямой и обратной линии.
- Асимметричные напряжения (или синфазные напряжения). Эти составляющие радиопомех измеряются между электрической средней точкой для напряжений двух проводников и землёй. Обычно эти составляющие с наибольшей вероятностью вызывают эффекты помех.
- Несимметричные напряжения. Эти составляющие радиопомех измеряются между проводником каждой линии и землёй. Они состоят из симметричных и асимметричных составляющих. Измерения этих напряжений радиопомех делать проще всего, и они обычно всегда выполняются.

Обычно, в практических целях, стандарты главным образом описывают измерения несимметричных напряжений вместо теоретически более значимых синфазных электромагнитных помех, но стандарт не обязательно точно отражает реальную жизнь. Общей практической задачей является создание базы данных полностью сравнимых результатов.

На Рисунке 7-1 графически показаны различия между напряжениями электромагнитных помех.

Некоторые нормативные документы требуют измерения как симметричных, так и асимметричных напряжений радиочастотных помех, также определяя различные пределы отдельно для каждого типа напряжения.

### 7.1.2 Цепи связи

Цепи связи являются электрическими интерфейсами, позволяющими передавать измеряемую величину (например, напряжения или токи электромагнитных помех) из тестируемых линий в приёмник. Цепи связи включают следующие устройства: эквиваленты сети, датчик тока и датчик напряжения. На Рисунке 7-1 также показан принцип работы эквивалента сети.

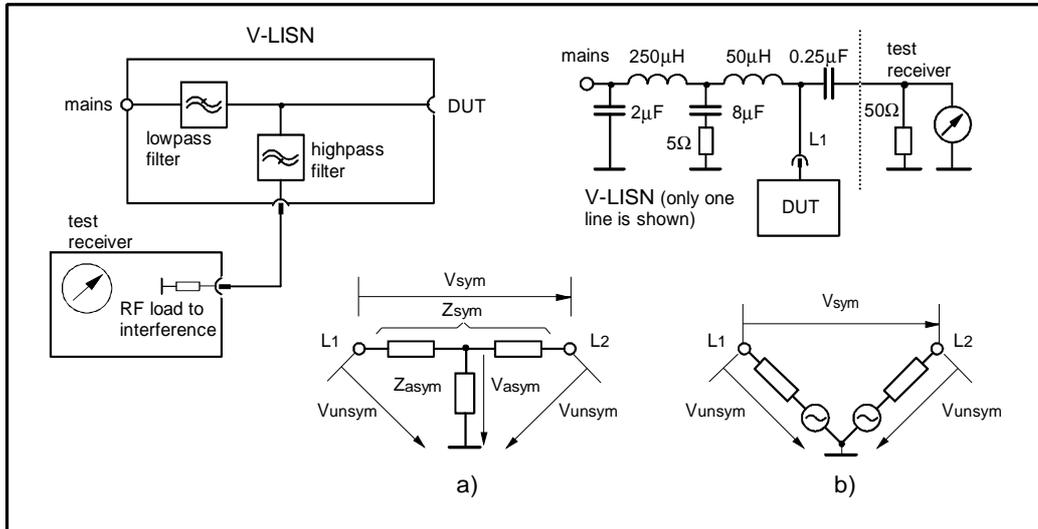


Рисунок 7-1 Принцип работы эквивалента сети: а) D-образный или T-образный эквивалент сети; б) V-образный эквивалент сети

### 7.1.2.1 Эквивалент сети

Эквиваленты сети обычно классифицируются в зависимости от их конфигурации: V-образные эквиваленты сети, Δ-образные эквиваленты сети, T-образные эквиваленты сети.

- V-образный эквивалент сети используется для измерения асимметричного напряжения радиопомех в линиях питания переменного и постоянного тока. Стандартные полные сопротивления линий, указанные стандартом CISPR и другими международными стандартами, равны  $50 \text{ Ом} // 50 \text{ мкГн} + 5 \text{ Ом}$  и  $50 \text{ Ом} // 5 \text{ мкГн} + 1 \text{ Ом}$ .
- Δ-образный эквивалент сети используется для измерения симметричного напряжения радиопомех в симметричных двухпроводных телекоммуникационных линиях. Он главным образом разработан для возможности переключения между измерениями симметричных и асимметричных радиопомех. Его использование ограничено; обычно стандарты указывают вместо него T-образный эквивалент сети. Для Δ-образного эквивалента сети чаще всего используется полное сопротивление линии  $150 \text{ Ом}$ .
- T-образный эквивалент сети используется для измерения асимметричных напряжений радиопомех в симметричных линиях для передачи сигналов со звуковой частотой, управляющих сигналов и данных. Стандартное полное сопротивление также равно  $150 \text{ Ом}$ .

Эквивалент сети должен разрабатываться для того, чтобы:

1. Завершать каждую линию (питания, передачи сигналов, и т.д.) тестируемого оборудования стандартизованным полным сопротивлением;
2. Разрешить подавать на тестируемое оборудование требуемые напряжение питания и ток, или сигналы и данные, требуемые для работы;
3. Изолировать сторону тестируемой цепи, на которой измеряются напряжения электромагнитных помех, от помех, приходящих из сети питания или от дополнительного оборудования, снабжающего тестируемое оборудование требуемыми данными;
4. Обеспечения подходящей точки для тестирования – подключения к приёмнику для тестирования – измерения напряжений радиопомех в тестируемом проводнике;
5. Гарантии того, что полное сопротивление источника (питания, сигналов) не изменяется существенно, в противном случае реакция тестируемого оборудования на помехи может изменяться.

### 7.1.2.2 Датчик тока

В качестве датчиков тока могут использоваться токоизмерительные клещи и датчики тока с фиксированным кольцом.

Датчики тока используются для измерения дифференциальных или синфазных токов радиопомех. В некоторых случаях важно различать два вида токов.

Измерения токов радиопомех с помощью датчиков тока могут потребоваться, например, при измерении электромагнитных помех от экранированных линий или от сложных систем электропроводки, при поиске источников помех среди других источников в системе для обеспечения соответствия конкретным стандартам, и т.д.

### 7.1.2.3 Датчик напряжения

Датчики напряжения включают активные датчики и пассивные датчики. Активный датчик имеет очень большое полное входное сопротивление  $Z_{in} > 100 \text{ кОм} // < 10 \text{ пкФ}$ . Пассивный датчик имеет стандартное полное входное сопротивление  $Z_{in} = 1,5 \text{ кОм} // < 10 \text{ пкФ}$ .

Датчик напряжения используется для измерения несимметричного напряжения радиопомех в том случае, когда невозможно выполнить измерение путём подключения V-образного эквивалента сети. Такая ситуация может возникнуть, например, при измерении на линиях, на которых допустимы только маленькие нагрузки (линии передачи сигналов управления), при измерении на тестируемом оборудовании, которое не будет работать правильно при использовании V-образного эквивалента сети, или на тестируемом устройстве, требующем очень большого тока в сети электропитания, для которого не существует V-образных эквивалентов сети.

Для целей диагностики или разработки в цепях с высоким полным сопротивлением линии датчик напряжения может использоваться, например, для определения создающих шумы компонентов или проводников, вызывающих помехи на печатных платах персональных компьютеров, сделанных по КМОП технологии.

Некоторые нормативные документы определяют условия, когда должны использоваться датчики напряжения и указывают соответствующие пределы для настройки и напряжения радиопомех.

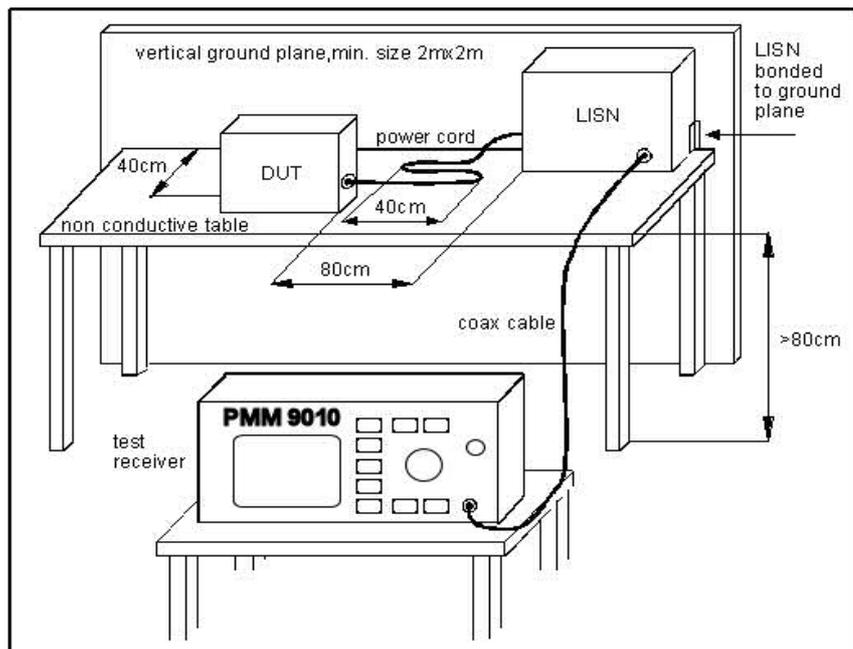


Рисунок 7-2 Пример настройки теста для измерения напряжения радиопомехи

### 7.1.3 Настройка теста

Рисунок 7-2. Показывает пример настройки теста для измерения напряжения радиопомехи.

Тестируемое устройство размещается на расстоянии 0.4 м от горизонтальной или вертикальной заземлённой проводящей поверхности, размером минимум 2 м x 2 м.

Тестируемое устройство размещается на столе на расстоянии 0.8 м от эквивалента сети и минимум 0.8 м от любой другой заземлённой проводящей поверхности. Если измерения выполняются в экранированном помещении, тестируемое устройство должно располагаться на расстоянии 0.4 м от одной из стен помещения.

Эквивалент сети должен быть соединён с опорной проводящей поверхностью.

Тестируемое устройство, стоящее на полу, размещается на высоте 0.1 м над горизонтальной заземлённой проводящей поверхностью размером минимум 2 м x 2 м. Этот размер должен превышать как минимум на 0.5 м проекцию тестируемого оборудования на проводящую поверхность. Кабель сети питания должен иметь длину 1 м; более длинный кабель в центре должен быть связан в жгут длиной минимум 40 см.

Измерения в тестируемых устройствах без проводника защитного заземления и в управляемых вручную тестируемых устройствах должны выполняться с использованием дополнительного экрана или «эквивалента руки оператора», как должным образом указано в соответствующих стандартах.

Все детали и информация о настройке теста приведены в последней версии соответствующего применяемого стандарта.

### 7.1.4 Руководство по процедуре предварительного измерения

Ниже приведён пошаговый пример теста, выполненного вручную:

1. Включите прибор РММ 9010 и войдите в режим **Sweep** (Развёртка), нажав соответствующую кнопку;
2. Выберите опцию **Display** (Дисплей) и затем **120dB (дБ)**; Опорный уровень должен быть в диапазоне от 110 до 135 dB $\mu$ V (дБмкВ); нажмите кнопку **Esc** (Возврат);
3. Нажмите кнопку **Measure** (Измерение), затем кнопку **Freq** (Частота) и затем **A+B Band** (Диапазон A + B);
4. Нажмите кнопку **Level** (Уровень), затем нажмите кнопку **Input** (Вход) и установите значение параметра **Min Att** (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ), а значение параметра **Attenuation** (Ослабление) на **Automatic** (Автоматическое); нажмите кнопку **Esc** (Возврат);
5. Нажмите кнопки **Misc** (Другие функции), **Presel** (Преселектор) и **Pulse Limiter** (Ограничитель импульсов) для включения преселекции и защиты входа от высоковольтных импульсов; нажмите кнопку **Esc** (Возврат);
6. Войдите в меню **Detector** (Датчик) и выберите опцию **Peak** (Датчик амплитудных значений); нажмите кнопку **Esc** (Возврат) 2 раза;
7. Подсоедините эквивалент сети или любой другой подходящий преобразователь к радиочастотному входу, выбирая правильную фазу/линию, если это необходимо;
8. При выключенном тестируемом оборудовании нажмите кнопку **Exec Sweep** (Выполнение развёртки) и дождитесь завершения первого сканирования;
9. Просмотрите весь спектр и, выполнив предварительное измерение с помощью датчика амплитудных значений, убедитесь в том, что внешние радиочастотные помехи минимум на 20 дБ меньше желаемых уровней излучения;
10. Если внешние шумы достаточно малы, переходите к следующему шагу, в противном случае примите все необходимые меры для

- уменьшения внешних помех (например, перейдите в экранированное помещение и т.д.);
11. Включите тестируемое оборудование и затем снова нажмите кнопки **Measure** (Измерение), **Exec Sweep** (Выполнение развёртки) и дождитесь завершения сканирования;
  12. Войдите в меню **Display** (Дисплей) и отрегулируйте значения параметров **Dynamic Range** (Динамический диапазон) и **Reference Level** (Опорный уровень) для получения наиболее удобной визуализации;
  13. Если результаты Вас удовлетворяют, нажмите кнопки **Marker** (Маркер), **Peak** (Амплитудное значение) и затем **Analyzer** (Анализатор) или **Tune** (Настройка) для входа соответственно в режим **Spectrum** (Режим спектра) или **Manual** (Ручной режим) и глубокого исследования самых больших сигналов;
  14. Если Вам нужно улучшить результаты сканирования, нажмите кнопку **Limit** (Предел), если она есть, и затем нажмите кнопки **Measure** (Измерение), **Level** (Уровень) и **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик), если предел загрузился;
  15. В меню **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) найдите наилучшую комбинацию из приведённых в списке; введите значение параметра **Margin** (Допустимое отклонение), если необходимо; нажмите кнопку **Esc** (Возврат);
  16. Снова нажмите кнопку **Exec Sweep** (Выполнение развёртки) и повторите шаги, начиная с шага 12.

#### 7.1.5 Замечания и советы по измерению

Для предотвращения погрешностей, вызванных внешними помехами, измерения должны выполняться внутри должным образом экранированного помещения. Различные места, такие, как цокольные этажи и другие помещения с малым уровнем внешних помех часто подходят для предварительной оценки.

Измерения кондуктивных помех строго не требуют какой-либо безэховой среды, в то время как для тестирования излучаемых помех такая среда может быть необходима, если это указано в соответствующем стандарте.

Используя программную утилиту прибора PMM 9010, работающую на внешнем персональном компьютере, можно выполнять автоматические измерения и автоматически выбирать линии эквивалентов сети (с PMM LISN), и т. д.



## 8 – Утилита для обновления микропрограммного обеспечения и активации кода

### 8.1 Введение

Прибор PMM 9010 имеет простой и дружелюбный пользовательский способ обновления своего внутреннего микропрограммного обеспечения с персонального компьютера.

Утилита **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010) встроенная в **FW Upgrade Tool** (Инструмент для обновления микропрограммного обеспечения) используется для процедуры активации **Опций**.

Данный раздел даёт всю информацию, необходимую для простого и быстрого обновления микропрограммного обеспечения.

### 8.2 Требования к системе

Минимальные требования для нормальной работы программного обеспечения следующие:

- Процессор 486 или Pentium
- Оперативная память 16 МБ
- Минимум 10 МБ свободного места на жёстком диске
- 1 свободный последовательный порт (RS-232), или, альтернативно, адаптер USB/RS-232 с соответствующим драйвером
- Операционная система Windows™ 95/98/2000/XP

### 8.3 Подготовка аппаратного обеспечения

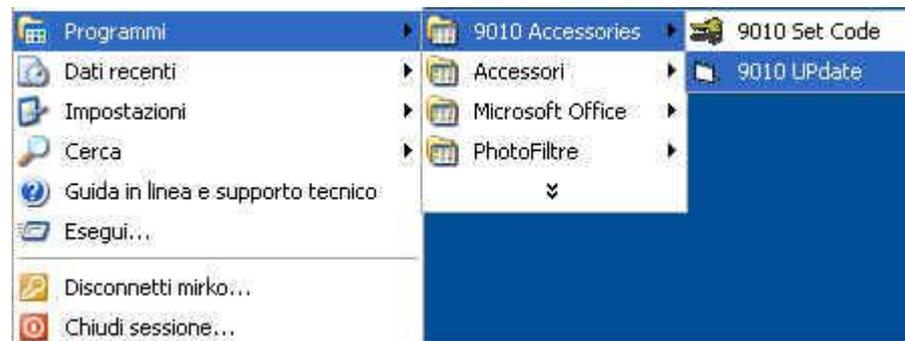
Подсоедините один конец кабеля с разъёмами RS-232, входящего в комплект поставки прибора PMM 9010, непосредственно или через отдельно приобретённый адаптер USB/RS-232 (после правильной установки соответствующего драйвера), к 9-контактному разъёму, расположенному на задней панели прибора PMM 9010, а другой конец – к свободному порту RS232 (или USB в случае использования адаптера) персонального компьютера.

Первый свободный порт RS-232 будет автоматически определён программой обновления микропрограммного обеспечения по время её установки. В случае каких-либо трудностей, пожалуйста, проверьте назначение портов на персональном компьютере с помощью утилиты **Control Panel** (Панель управления).

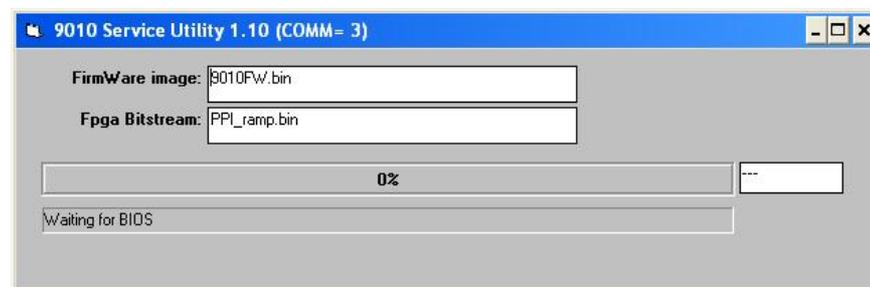
## 8.4 Установка программного обеспечения

Программы обновления микропрограммного обеспечения и установки кода прибора 9010 являются составными частями программной утилиты для прибора 9010, записанной на компакт-диске и входящей в комплект поставки приёмника PMM 9010; в любом случае, всегда можно проверить наличие новых релизов и загрузить их с официального сайта технической поддержки компании NARDA в Италии.

После установки на персональном компьютере программной утилиты для прибора PMM 9010, в списке **Programs** (Программы) меню **Start** (Пуск) создаётся новый элемент – **9010 Accessories** (Аксессуары прибора 9010), откуда можно легко запускать программы **9010 UPdate** Обновление прибора 9010) и **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010).



Щёлкните на опции **9010 UPdate** (Обновление прибора 9010) (**файле 9010UP.EXE**) один раз для запуска программы обновления, при этом появится следующее окно:



Пожалуйста, убедитесь в том, что новый файл микропрограммного обеспечения с именем **9010FW.bin** хранится в том же каталоге, что и файл **9010UP.exe**, в противном случае просто скопируйте его туда прежде, чем выполнять обновление.

Убедитесь в том, что батареи прибора PMM 9010 и подключённого портативного (настольного) персонального компьютера полностью заряжены, прежде чем выполнять обновление микропрограммного обеспечения, в противном случае процесс обновления не сможет быть выполнен корректно.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Как альтернатива, убедитесь в том, что Ваш прибор PMM 9010 и портативный (настольный) персональный компьютер питаются от соответствующих адаптеров сети питания.

В любом случае, даже при сбое, внутренняя BIOS (Базовая система ввода/вывода) никогда не будет повреждена, и Вам придётся просто повторить процедуру ещё раз (это уникальная функция!).

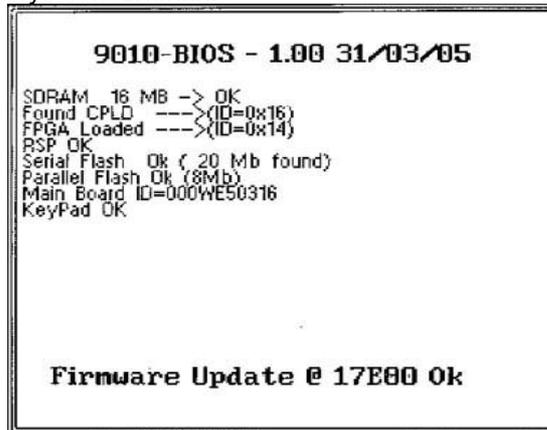
## 8.5 Передача данных

Остановку процедуры обновления микропрограммного обеспечения до достижения 100% выполнения следует считать не большой проблемой, а просто промежуточным шагом: в этом случае, пожалуйста, выключите приёмник и включите его снова, а затем повторите процедуру обновления микропрограммного обеспечения ещё раз до конца.

Всегда отключайте и снова включайте электропитание после каждого обновления микропрограммного обеспечения.

Для выполнения полного обновления микропрограммного обеспечения, сначала выключите питание приёмника PMM 9010, затем запустите программу **9010 UPdate** (Обновление прибора 9010), чтобы появилось соответствующее окно с надписью **Waiting for BIOS** (Ожидание базовой системы ввода/вывода) внизу, затем включите питание приёмника PMM 9010 и загрузка микропрограммного обеспечения начнётся автоматически.

Во время выполнения процедуры сохранения микропрограммного обеспечения горизонтальная гистограмма в окне персонального компьютера будет показывать ход выполнения процедуры, она будет заполняться синим цветом слева направо, показывая процент времени загрузки до 100%. В это время на дисплее прибора 9010 появляется страница BIOS (Базовая система ввода/вывода), снова показывая статус обновления.



После завершения загрузки микропрограммного обеспечения появляется следующее сообщение, показывающее, что процедура загрузки выполнена успешно:



В случае сбоя вместо сообщения об успешном выполнении процедуры загрузки показывается сообщение об ошибке.

После успешного обновления микропрограммного обеспечения выключите приёмник PMM 9010 и снова включите его, посмотрите на экран, и затем выполните автоматическую калибровку.

Теперь вверху дисплея после надписи «9010-BIOS-...», показывается новый номер релиза и дата микропрограммного обеспечения.

Если релиз не соответствует тому, что ожидалось, просто проверьте файл микропрограммного обеспечения, используемый при установке, или обратитесь к ближайшему местному дистрибутору компании

NARDA.

Теперь Вы можете отсоединить кабель, подключённый к персональному компьютеру, при включённом или выключенном приёмнике PMM 9010.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения самой последней версии микропрограммного обеспечения или программной утилиты для прибора PMM 9010, работающей на персональном компьютере, пользователь может обратиться к своему агенту компании NARDA или загрузить её непосредственно со страницы поддержки продуктов для проверки электромагнитной совместимости на следующем сайте: [www.narda-sts.it](http://www.narda-sts.it).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

#### 8.6 Утилита для установки кода прибора 9010

После обновления внутреннего микропрограммного обеспечения устройства рекомендуется выполнить процедуру автоматической калибровки, как описано в Главе 3.3.

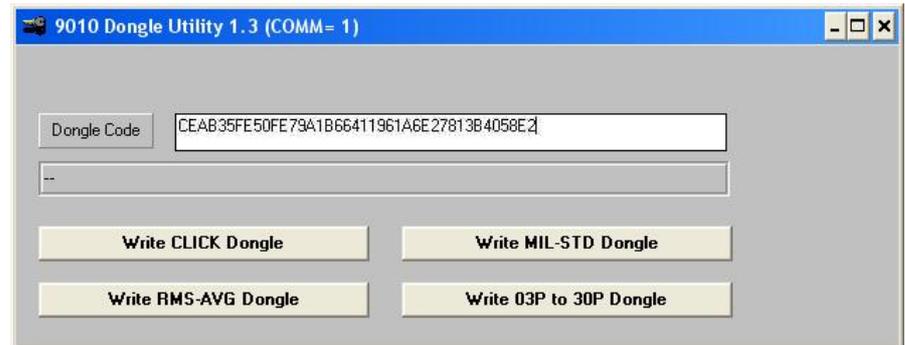
Утилита **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010)» позволяет включать функции заказанных опций с помощью **40 разрядного кода активации**, полученного от компании NARDA в Италии.

Просмотрите список **All Programs** (Все программы) в меню **Start** (Пуск) и найдите опцию **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010):



Щёлкните на опции **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010) (файле **WRDONGLE.EXE**) один раз для открытия окна установки кода, затем скопируйте и вставьте **40 разрядный код активации** в поле **Dongle Code** (Код аппаратного ключа) и нажмите кнопку вниз,

соответствующую конкретной опции:



Всегда выключайте и включайте приёмник для правильной инициализации функции.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения более подробной информации о процедуре активации обратитесь к разделам «Инструкции по работе в режиме анализа кратковременных промышленных радиопомех», «Датчики среднеквадратичных средних значений и средних значений по стандарту CISPR», и Главе «Фильтры с дополнительными разрешениями по полосе пропускания».



#### ПРИМЕЧАНИЕ

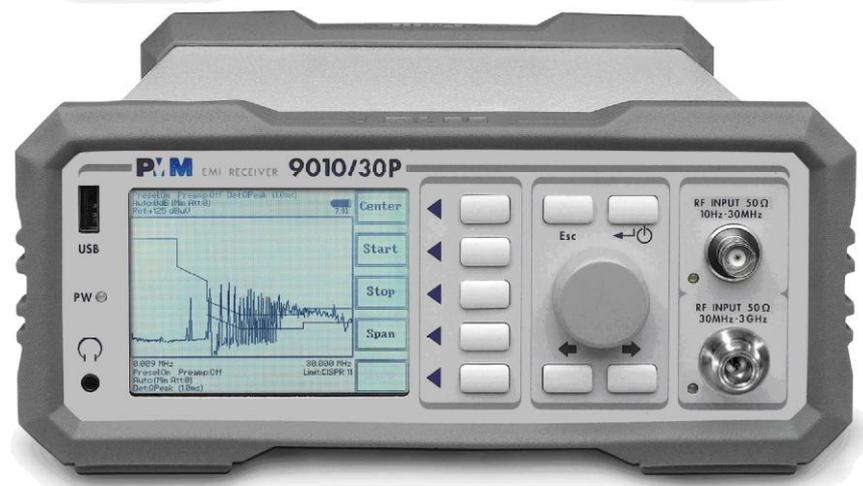
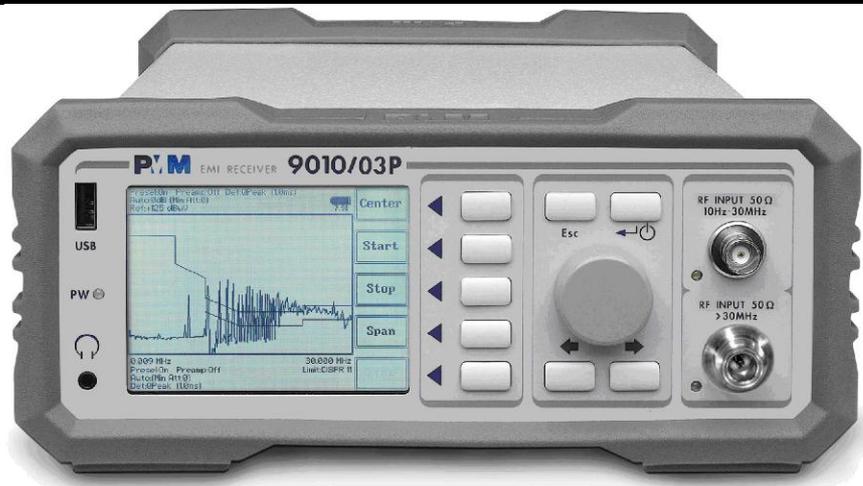
С помощью кнопки «Write 03P to 30P Dongle (Аппаратный ключ для замены 03P на 30P)» прибор 9010/03P может быть расширен до версии 9010/30P, чтобы его можно было использовать с частотой до 3 ГГц; Это специальная платная функция, реализованная в приёмнике. Для более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к Вашему локальному дистрибутору компании Narda.



## 9 – Глава

**PMM 9010/03P** – приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR (Международный специальный комитет по радиопомехам), 10 Гц ÷ 30 МГц (полное соответствие), >30 МГц (Частота повторения импульсов  $\geq 10$  Гц).

**PMM 9010/30P** – приёмник радиопомех, соответствующий требованиям CISPR, 10 Гц ÷ 30 МГц (полное соответствие), 30 МГц ÷ 3 ГГц (предварительное соответствие).



### 9.1 Документация

В комплекте с данным руководством поставляются:

- Опросный лист для технического обслуживания, который нужно будет отправить обратно в компанию NARDA, если потребуется техническое обслуживание оборудования.
- Контрольный список аксессуаров для проверки того, что в упаковке находятся все аксессуары.

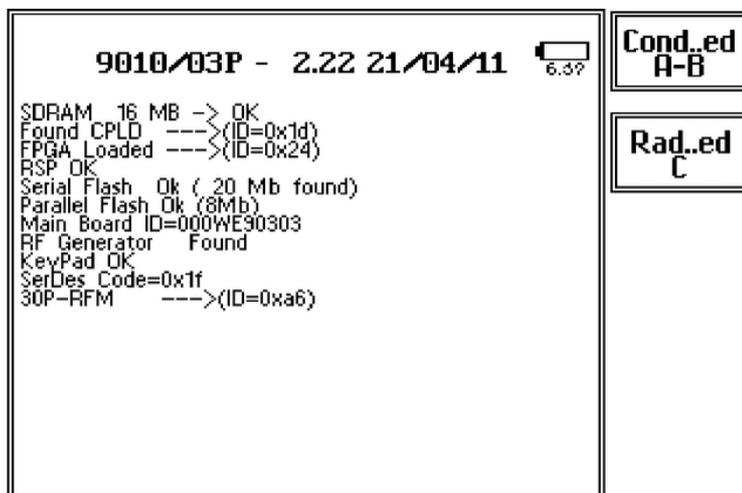
### 9.2 Изменения в руководстве по эксплуатации

Приборы, выпущенные после печати данного руководства, могут иметь префикс серийного номера, отсутствующий на титульном листе; это означает, что приборы с таким префиксом серийного номера могут отличаться от тех, что описаны в данном руководстве.

### 9.3 Введение в PMM 9010/03P/30P

PMM 9010/03P/30P – это приёмник радиопомех, предназначенный для измерения кондуктивных (наведённых в проводах) и излучаемых радиопомех с частотой от 10 Гц до 300 МГц (9010/03P) и от 10 Гц to 3 ГГц (9010/30P).

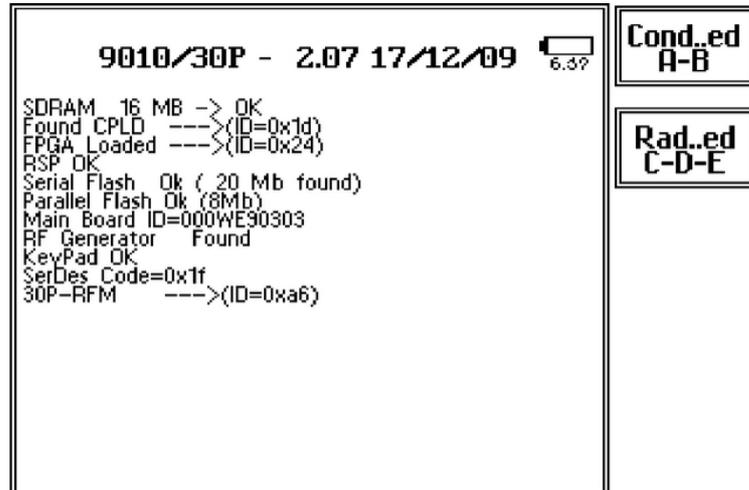
Приёмник 9010/03P **полностью соответствует** стандарту при частоте до 30 МГц (Диапазоны А и В) и **соответствует** стандарту при частоте от 30 МГц до 300 МГц (Диапазон С, Частота повторения импульсов  $\geq$  10 Гц).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Приёмник 9010/03P можно расширить до версии 9010/30P для использования при частоте до 3 ГГц; Это специальная платная функция, реализованная в приёмнике. Для получения более подробной информации, пожалуйста, обратитесь к Вашему местному дистрибьютору компании Narda.

Приёмник 9010/30P **полностью соответствует** стандарту при частоте до 30 МГц (Диапазоны А и В) и **предварительно соответствует** стандарту при частоте от 30 МГц до 3 ГГц (Диапазоны С, D, и E).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения всей информации, необходимой для использования в полном соответствии со стандартом в диапазонах А и В, обратитесь к описанию приёмника PMM 9010. Обратитесь к Главе PMM 9030/9060/9180 за описанием основных функций, включённых для измерений излучаемых радиопомех.

Все измерения, выполняемые приёмником PMM 9010/03P/30P, соответствуют большинству принятых стандартов, таких, как IEC, CISPR, EN (EuroNorm), FCC, VDE, ....

Благодаря встроенному следящему генератору с частотой до 30 МГц приёмник PMM 9010/03P/30P также подходит для разработки, снятия характеристик и тестирования радиочастотных фильтров, преобразователей и других компонентов.

Прибор PMM 9010/03P/30P был разработан на основе инновационной философии, которая стала возможной только в последние годы благодаря доступности высокотехнологичных компонентов. Данное оборудование является полностью цифровым, кроме входного преселектора и ослабителя сигналов, и, конечно, выходного каскада внутреннего следящего генератора опорного сигнала, и, следовательно, сочетает в себе точность цифровых методов, используемых в приёмнике радиопомех и анализаторе сигналов, с гибкостью и дружелюбностью пользователю, характерными для современного прибора.

#### 9.4 Компоненты прибора

Прибор PMM 9010/03P/30P включает следующие компоненты:

- Приёмник радиопомех PMM;
- Внешний источник питания/зарядное устройство для батареи;
- Гибкая чёрная крышка/крепление аксессуаров;
- Коаксиальный кабель длиной 2 м с разъёмами BNC на концах;
- Адаптер для подключения вилочной части разъёма типа N к розеточной части разъёма типа BNC
- Кабель с разъёмами RS232, длина 2 м;
- USB-кабель, 2 м;
- Руководство по эксплуатации;
- Компакт-диск с программной утилитой для PMM 9010;
- Сертификат соответствия;
- Форма для возврата на ремонт.

#### 9.5 Дополнительные аксессуары

- Литий-ионная батарея BP-01;
- Те же дополнительные аксессуары, что и для устройства 9010 (см. Раздел 1.5)

#### 9.6 Другие аксессуары

- Те же аксессуары, что и для устройства 9010 (см. Раздел 1.6)

#### 9.7 Основные спецификации прибора PMM 9010/03P

Таблица 9-1 показывает технические спецификации прибора PMM 9010/03P.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Температура окружающей среды от 0°C до 40°C



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Спецификации для диапазонов А и В приведены в спецификации прибора 9010 в Главе 1.

<b>Таблица 9-1 Основные спецификации для диапазона С</b>	
<b>Электрические характеристики</b>	<b>Пределы технических характеристик</b>
<b>Диапазон частоты</b>	От 30 МГц до 300 МГц
Разрешение	100 Гц
Точность частоты	< 2 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, разъём типа N, розеточная часть соединителя
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст. сигнала 10 дБ	< 1.2
Ослабл. радиочаст. сигнала 0 дБ	< 1.2
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 50 дБ (с шагом 2 дБ)
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
Спектральная плотность импульсов	97 дБмкВ/МГц
<b>Частота повторения импульсов</b>	$\geq 10$ Гц
<b>Ширина полосы пропускания</b> по промежуточной частоте	3, 10, 30, 100, 300 кГц, 1 МГц
Полоса пропускания при 6 дБ	120 кГц (CISPR 16-1-1)
<b>Уровень шумов</b>	От 30 до 300 МГц < 8 дБмкВ (Квазиамплит. значение) (120 кГц полоса пропускания) < 4 дБмкВ (Среднее значение)
<b>Побочный сигнал приёма</b>	< 15 дБмкВ
<b>Точность измерений</b>	$\pm 1,0$ дБ
Сигнал/Шум > 20 дБ	
<b>Температура работы</b>	От 0° до 40°C
<b>Размеры</b>	235 x 105 x 335 мм
<b>Вес</b>	4.1 кг

## 9.8 Передняя панель PMM 9010/03P

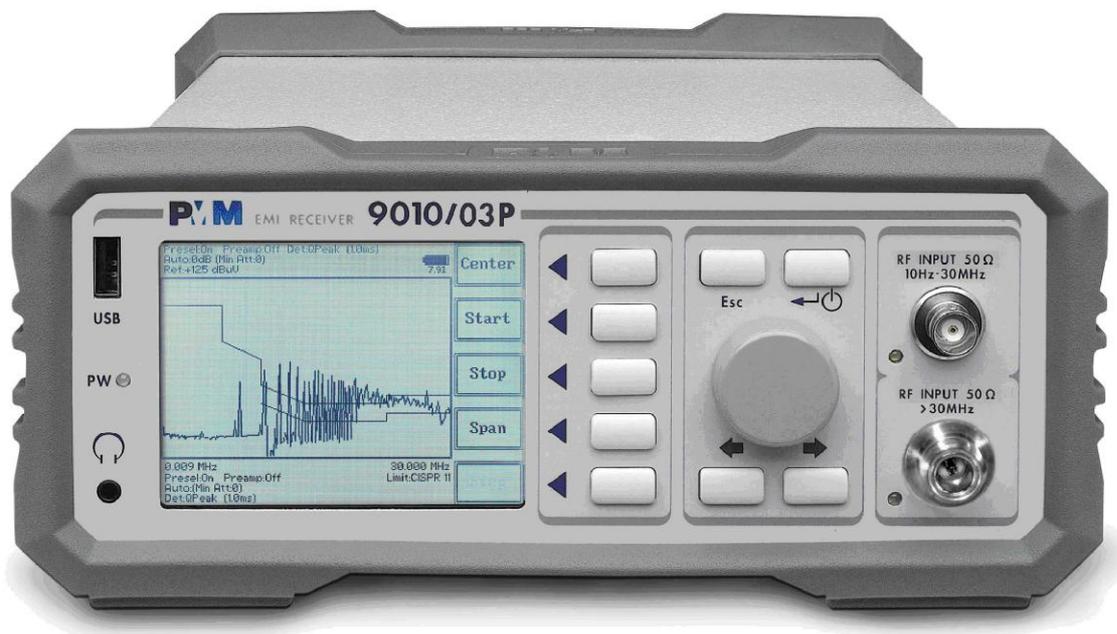


Рисунок 9-3 Передняя панель

Легенда слева направо:

<b>USB</b>	Соединительный порт USB 2.0 (реализация только в будущем)
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор питания Показывает состояние питания
	Гнездо для наушников Для прослушивания демодулированных сигналов
<b>ДИСПЛЕЙ</b>	Главный дисплей Для графического показа состояния прибора
<b>Кнопки пользователя</b>	5 командных кнопок Для выбора различных доступных функций
<b>Органы управления</b>	Поворотная кнопка, Кнопки со стрелками влево и вправо (уменьшение / увеличение); кнопка Esc (Возврат); кнопка Ввод/Включение Поворотная кнопка и Кнопки со стрелками могут использоваться для увеличения и уменьшения устанавливаемых значений; Кнопка Esc (Возврат) позволяет вернуться к предыдущему состоянию/экрану; Кнопка Ввод/Включение используется для подтверждения установленного значения и для включения/выключения оборудования
<b>Входные разъёмы</b>	Вход для сигналов с частотой от 10 Гц до 30 МГц (разъём типа BNC) Вход для сигналов с частотой > 30 МГц (разъём типа N)
<b>Светодиодный индикатор «RF Input 50Ω 10 Hz ÷ 30 MHz (Радиочастотный вход с полным сопротивлением 50 Ом и частотой от 10 Гц до 30 МГц)»</b>	
Показывает, когда вход приёмника активен	
<b>Светодиодный индикатор «RF Input 50Ω &gt; 30 MHz (Радиочастотный вход с полным сопротивлением 50 Ом и частотой выше 30 МГц)»</b>	
Показывает, когда вход приёмника активен	

### 9.9 Задняя панель PMM 9010/03P

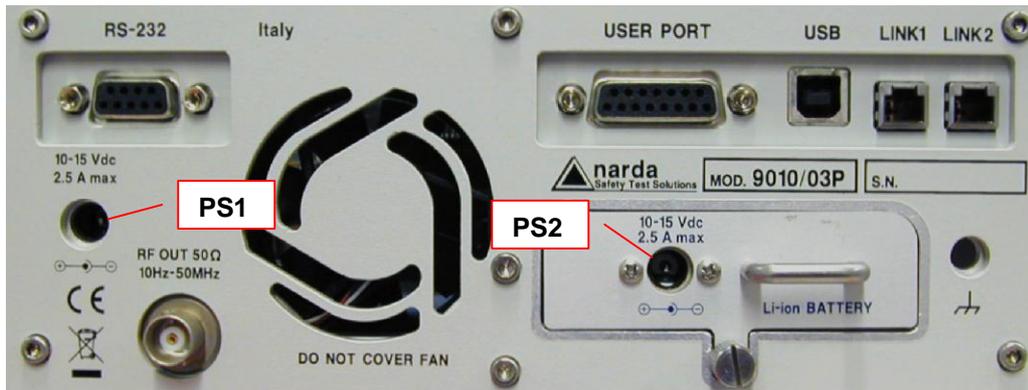


Рисунок 9-4 Задняя панель

Легенда слева направо:

<b>RS-232</b>	9-контактный разъём, DB9
<b>USER PORT</b>	Пользовательский порт ввода/вывода
<b>USB</b>	Полнофункциональный порт USB 2.0
<b>LINK1/LINK2</b>	Оптические разъёмы для подключения оборудования PMM (Link 2 для реализации в будущем)
<b>Источник питания</b>	Входы источника питания для одновременного питания прибора и заряда батареи (PS1) и просто для заряда батареи, когда она находится вне приёмника (PS2).
<b>Выходной разъём</b>	Выход следящего генератора
<b>Вентилятор</b>	Охлаждающий вентилятор, с микропрограммным управлением
<b>Сменная литий-ионная батарея (Рисунок 9-3) с разъёмом для подключения зарядного устройства</b>	
<b>Разъём для заземления</b>	
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	



Рисунок 9-3 Сменная батарея



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Чтобы обновить микропрограммное обеспечение, установите и используйте PMM 9010/03P, обратитесь к Главе 8 в описании PMM 9010.

### 9.10 Основные спецификации РММ 9010/30Р

Таблица 9-2 показывает технические спецификации прибора РММ 9010/30Р.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Температура окружающей среды от 0°C до 40°C



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы получить информацию о полном соответствии для диапазонов А и В, обратитесь к спецификации прибора 9010 в Главе 1.

Таблица 9-2 Основные спецификации для диапазонов С, D и E	
Электрические характеристики	Пределы технических характеристик
<b>Диапазон частоты</b>	От 30 МГц до 3 ГГц
Разрешение	100 Гц
Точность частоты	< 2 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, разъём типа N, розеточная часть соединителя.
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст. сигнала 10 дБ	< 1.2, <2.0 свыше 1 ГГц
Ослабл. радиочаст. сигнала 0 дБ	< 1.2, <2.0 свыше 1 ГГц
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 50 дБ (с шагом 2 дБ)
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
Спектральная плотность импульсов	97 дБмкВ/МГц
<b>Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте</b>	3, 10, 30, 100, 300 кГц, 1 МГц
Полоса пропускания при 6 дБ	120 кГц (CISPR 16-1-1)
<b>Уровень шумов</b>	От 30 МГц до 3 ГГц < 8 дБмкВ (Квазиамплит. значение) (120 кГц полоса пропускания) < 4 дБмкВ (Среднее значение)
<b>Побочный сигнал приёма</b>	< 15 дБмкВ
<b>Точность измерения</b> (Сигнал/шум > 20 дБ)	От 30 МГц до 1 ГГц $\pm 1,0$ дБ От 1 ГГц до 3 ГГц $\pm 1,5$ дБ
<b>Температура работы</b>	От 0° до 40°C
<b>Размеры</b>	235 x 105 x 335 мм
<b>Вес</b>	4.1 кг

## 9.11 Передняя панель PMM 9010/30P

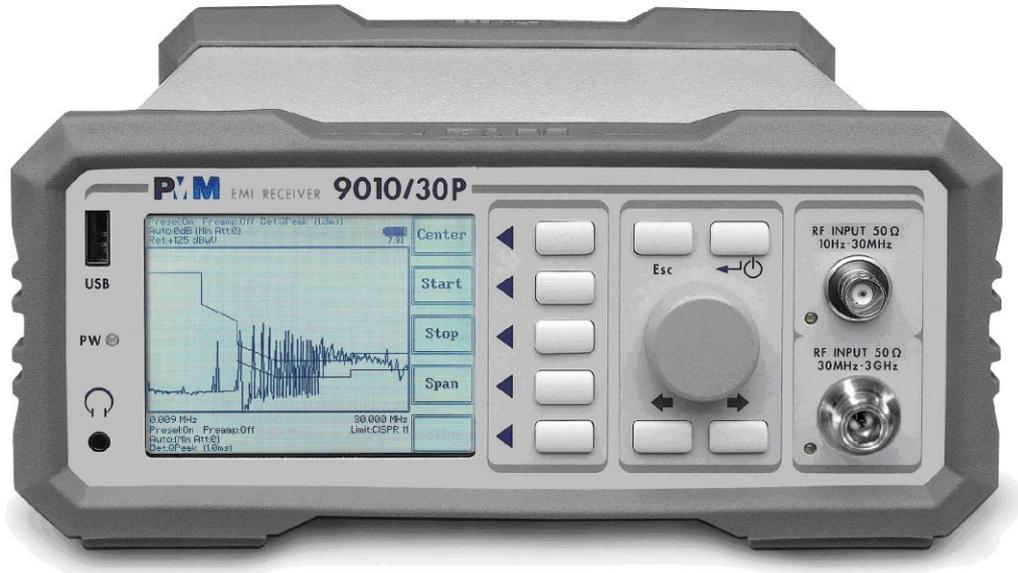


Рисунок 9-4 Передняя панель

Легенда слева направо:

<b>USB</b>	Соединительный порт USB 2.0 (реализация только в будущем)
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор питания Показывает состояние питания
	Гнездо для наушников Для прослушивания демодулированных сигналов
<b>ДИСПЛЕЙ</b>	Главный дисплей Для графического показа состояния прибора
<b>Кнопки пользователя</b>	5 командных кнопок Для выбора различных доступных функций
<b>Органы управления</b>	Поворотная кнопка, Кнопки со стрелками влево и вправо (уменьшение / увеличение); Кнопка Ввод/Включение Поворотная кнопка и Кнопки со стрелками могут использоваться для увеличения и уменьшения устанавливаемых значений; Кнопка Esc (Возврат) позволяет вернуться к предыдущему состоянию/экрану; Кнопка Ввод/Включение используется для подтверждения установленного значения и для включения/выключения оборудования
<b>Входные разъёмы</b>	Вход для сигналов с частотой от 10 Гц до 30 МГц (разъём типа BNC) Вход для сигналов с частотой от 30 МГц до 3 ГГц (разъём типа N)
<b>Светодиодный индикатор «RF Input 50Ω 10 Hz ÷ 30 MHz (Радиочастотный вход с полным сопротивлением 50 Ом и частотой от 10 Гц до 30 МГц)»</b>	Показывает, когда вход приёмника активен.
<b>Светодиодный индикатор «RF Input 50Ω 30 MHz ÷ 3 GHz (Радиочастотный вход с полным сопротивлением 50 Ом и частотой от 30 МГц до 3 ГГц)»</b>	Показывает, когда вход приёмника активен.

## 9.12 Задняя панель PMM 9010/30P

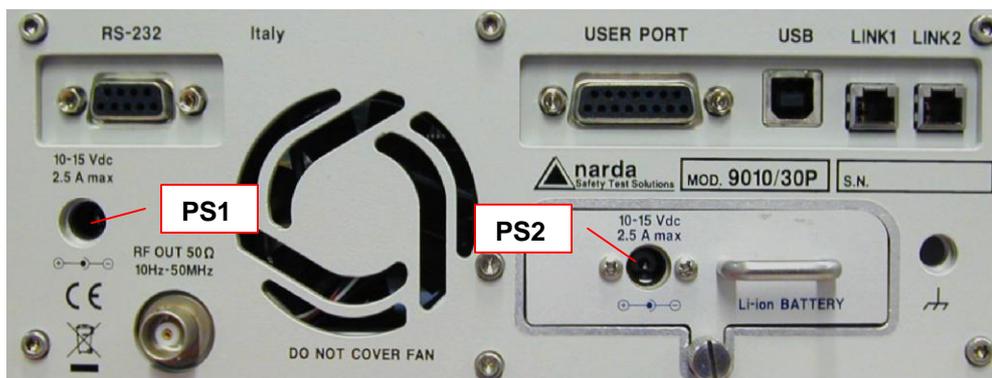


Рисунок 9-5 Задняя панель

Легенда слева направо:

<b>RS-232</b>	9-контактный разъём, DB9
<b>USER PORT</b>	Пользовательский порт ввода/вывода
<b>USB</b>	Полнофункциональный порт USB 2.0
<b>LINK1/LINK2</b>	Оптические разъёмы для подключения оборудования PMM (Link 2 для реализации в будущем)
<b>Источник питания</b>	Входы источника питания для одновременного питания прибора и заряда его батареи (PS1) и просто для заряда батареи, когда она находится вне приёмника (PS2).
<b>Выходной разъём</b>	Выход следящего генератора
<b>Вентилятор</b>	Охлаждающий вентилятор, с микропрограммным управлением
<b>Сменная литий-ионная батарея (Рисунок 9-6) с разъёмом для подключения зарядного устройства</b>	
<b>Разъём для заземления</b>	
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	



Рисунок 9-6 Сменная батарея VP-01



### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы обновить микропрограммное обеспечение, установите и используйте PMM 9010/03P, обратитесь к Главе 8 в описании PMM 9010.

## 10 – Инструкции по работе в режиме анализа кратковременных промышленных радиопомех (Опция)

### 10.1 Введение

Click

Режим **Click** (Режим анализа кратковременных промышленных радиопомех) позволяет пользователю быстро, легко и полностью автоматически выполнять такой сложный тест, как измерение перемежающихся помех, как определено в текущих стандартах CISPR.

### 10.2 Процедура активации режима анализа кратковременных промышленных радиопомех



ПРИМЕЧАНИЕ

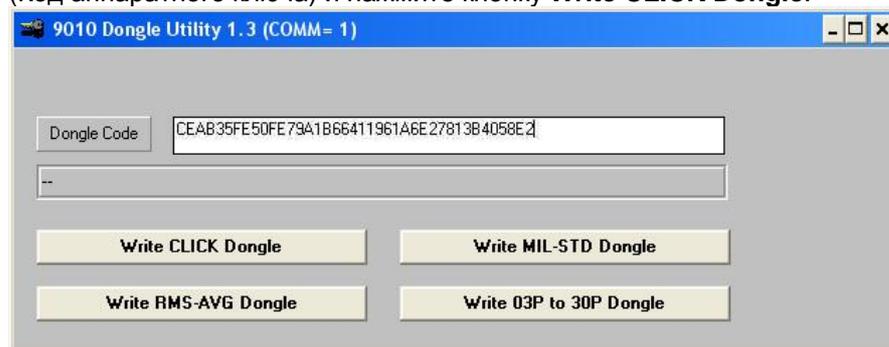
Для включения режима **Click** (Режим анализа кратковременных промышленных радиопомех) используйте утилиту **9010 Set code** (Установка кода прибора 9010).

Для получения более подробной информации об установке программного обеспечения обратитесь к Главе 8 «Утилита для обновления микропрограммного обеспечения и активации кода».

Щёлкните на опции **9010 Set Code (Установка кода прибора 9010)** (файле **WrDongle.EXE**) один раз для запуска программы установки кода, при этом появится следующее окно:



Скопируйте 40 разрядный последовательный код в поле **Dongle Code** (Код аппаратного ключа) и нажмите кнопку **Write CLICK Dongle**.



При вводе неправильного кода появляется следующее сообщение:



При вводе правильного кода будет показано следующее сообщение, нажмите кнопку **OK** для подтверждения.



Программное обеспечение проинформирует Вас о том, что код аппаратного ключа успешно сохранён. Нажмите кнопку **OK** для закрытия программы.



### 10.3 Вход в режим анализа кратковременных промышленных радиопомех



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для входа в режим **Click** (Режим анализа кратковременных промышленных радиопомех) нажмите кнопку в главном меню, при этом сразу откроется следующее окно:

При подключённой опции **PMM 9010/03P/30P** нажмите кнопку «**Cond.ed A-B (Кондуктивные A-B)**» в главном меню для входа в режим анализа кратковременных промышленных радиопомех

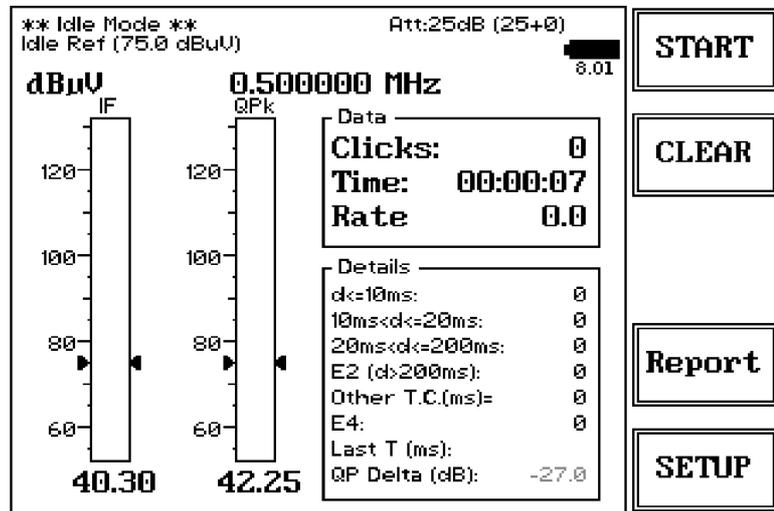


Рисунок 10-1 Кратковременные промышленные радиопомехи

При этом будет включена функция **IDLE** (Холостой ход), позволяющая проводить предварительную оценку в режиме холостого хода при выбранных частоте и уровне.

START

CLEAR

Report

SETUP

Функция **Click** (Режим анализа кратковременных промышленных радиопомех) имеет 4 команды:

- START (Пуск)
- CLEAR (Сброс): отмена и сброс всех данных для начала теста в режиме холостого хода;
- Report (Отчёт)
- SETUP (Настройка)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

Для повышения производительности труда при тестировании прибор PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P имеет несколько уникальных функций: он позволяет пропускать целых 2 шага, так как может предсказывать какое количество кратковременных промышленных радиопомех выйдет за предел Lq и может сообщать пользователю будет ли следующий шаг выполнен успешно.

Более того, он измеряет истинное квазиамплитудное значение, а не делает просто сравнение с порогом, так как только полностью цифровой приёмник может определять относится ли уровень квазиамплитудного значения к ненасыщенному сигналу: аналоговый анализатор имеет только окончательное взвешенное квазиамплитудное значение.

#### 10.4 Введение в измерение кратковременных промышленных радиопомех

Процедуры механической или электрической коммутации, например, те, которые используются в термостатах или при управлении программами, могут непреднамеренно создавать широкополосные перемежающиеся помехи с частотой повторения меньше чем 1 Гц.

Действительно, стандарты CISPR 16-2-1 и CISPR 14-1 определяют перемежающуюся помеху, также называемую кратковременной промышленной радиопомехой, как помеху, амплитуда которой превышает предел квазиамплитудного значения непрерывной помехи, длительность которой не превышает 200 мс и которая отделяется от последующей помехи промежутком времени минимум 200 мс. Длительности определяются из сигнала, превышающего опорный уровень для промежуточной частоты измеряющего приёмника.

Кратковременная промышленная радиопомеха может также содержать несколько импульсов; в этом случае соответствующее время отсчитывается от начала первого импульса до конца последнего импульса.

Процедура тестирования и настройка теста для измерения кратковременных промышленных радиопомех указаны в стандартах CISPR 16-2-1 и CISPR 14-1.

Она главным образом состоит в измерении количества кратковременных промышленных радиопомех, превышающих определённый уровень, заданный как функция количества и длительности кратковременных промышленных радиопомех.

Прибор PMM 9010 имеет разрешение по времени, превышающее 500 мкс, как требуется стандартом.

Более того, для проведения тестирования в соответствии со стандартом, анализатор кратковременных промышленных радиопомех должен поддерживать несколько «исключений».

Чтобы лучше понять процесс измерения кратковременных промышленных радиопомех, автоматически выполняемый прибором PMM 9010, было бы полезно также знать ещё несколько определений:

- Операция коммутации: одно открытие или закрытие ключа (замыкание или размыкание контакта);
- Минимальное время наблюдения  $T$ : минимальное время, необходимое при подсчёте количества кратковременных промышленных радиопомех (или операций коммутации) для обеспечения достаточных данных, чтобы можно было статистически интерпретировать количество кратковременных промышленных радиопомех (или операций коммутации) в единицу времени;
- Частота кратковременных промышленных радиопомех  $N$ : количество кратковременных промышленных радиопомех или операций коммутации в течение одной минуты (эта цифра используется для определения предела количества кратковременных промышленных радиопомех);
- Предел количества кратковременных промышленных радиопомех  $L_q$ : соответствующий предел  $L$  для непрерывной помехи при измерении с помощью датчика квазиамплитудного значения, увеличенный на некоторую величину (смещение) определённую из частоты кратковременных промышленных радиопомех  $N$ . Предел количества кратковременных промышленных радиопомех применяется для оценки помехи методом верхнего квартиля;
- Метод верхнего квартиля: четверти всего количества кратковременных промышленных радиопомех, зарегистрированных за время наблюдения  $T$ , разрешается выходить за предел количества кратковременных промышленных радиопомех  $L_q$ . В случае операций коммутации, четверти всего количества операций коммутации,

зарегистрированных за время наблюдения  $T$ , разрешается создавать кратковременные промышленные радиопомехи, превышающие предел количества кратковременных промышленных радиопомех  $L_q$ .

- Кратковременная промышленная радиопомеха 1: помеха длительностью не более 10 мс;
- Кратковременная промышленная радиопомеха 2 (E3): помеха длительностью от 10 мс до 20 мс;
- Кратковременная промышленная радиопомеха: помеха длительностью более 10 мс и не более 200 мс;
- Другие промышленные радиопомехи: перемежающаяся радиопомеха длительностью более 200 мс.

В соответствии с упомянутыми стандартами, схематически процесс измерения выглядит следующим образом:

- Определение частоты кратковременных промышленных радиопомех  $N$
- Принятие решения о прохождении/непрохождении теста при мгновенной коммутации и  $N \geq 30$
- Проверка соответствия определениям
- Применение исключений (если необходимо)
- Расчет предела для квартиля
- Измерение с помощью метода верхнего квартиля
- Определение прохождения/непрохождения теста с помощью критерия верхнего квартиля
- Повтор для следующей частоты

Прибор РММ 9010 выполняет все эти шаги полностью автоматически, подробная пошаговая инструкция дана здесь перед описанием каждой команды и функции.

#### 10.4.1 Определение частоты кратковременных промышленных радиопомех

Первым шагом процесса измерения является определение частоты кратковременных промышленных радиопомех  $N$  за минимальное время наблюдения. Это делается путём измерения времени, необходимого для подсчёта до 40 кратковременных промышленных радиопомех или 40 операций коммутации; в любом случае максимальное допустимое время не превышает 2 часов (120 минут), за исключением случаев, когда цикл определяется программой, которой требуется дополнительное время для завершения.

Следовательно, если оборудование имеет цикл и в этом цикле появляется менее 40 кратковременных промышленных радиопомех, то этот цикл нужно повторять до тех пор, пока не будет подсчитано 40 кратковременных промышленных радиопомех, или пока не истечёт время наблюдения 2 часа.

Если оборудование имеет цикл, и в этом цикле появляется более 40 кратковременных промышленных радиопомех, время наблюдения в любом случае определяется циклом.

После определения минимального времени наблюдения, можно вычислить частоту кратковременных промышленных радиопомех  $N$  с помощью следующей простой формулы:

$$N = \frac{n_1}{T}$$

где  $n_1$  – измеренное количество кратковременных промышленных радиопомех, а  $T$  – минимальное время наблюдения.

Однако, при определённых условиях – см. стандарт CISPR 14-1 для получения более подробной информации – частота кратковременных промышленных радиопомех  $N$  должна вычисляться другим методом:

$$N = \frac{n_2 \cdot f}{T}$$

где  $n_2$  – количество операций коммутации, а  $f$  – коэффициент, определённый стандартом.

Частота кратковременных промышленных радиопомех должна определяться при двух частотах: 150 кГц и 500 кГц.

#### 10.4.2 Предварительные соответствия и исключения

После определения количества кратковременных промышленных радиопомех или операций коммутации можно выполнить несколько предварительных контрольных проверок: является ли частота больше 30 (условия непрохождения теста); соответствуют ли измеренные кратковременные промышленные радиопомехи определению в стандарте; должны ли применяться какие-либо исключения.

Благодаря цифровой архитектуре прибор PMM 9010 может легко записывать и сохранять все необходимые параметры, отслеживая все события, происходящие во время тестирования, и позволяя пользователю обрабатывать эти данные после завершения процесса тестирования; прибор PMM 9010 также сразу же сообщает результаты теста пользователю.

#### 10.4.2.1 Старые и новые исключения

Тестирование кратковременных промышленных радиопомех также требует проверки того, должны ли применяться исключения E1 – E4. В то время как E1 и E2 являются «старыми» исключениями, с которыми легко работать, новые исключения E3, и особенно E4, требуют новой структуры аппаратного обеспечения: старый анализатор кратковременных промышленных радиопомех больше не соответствует требованиям стандартов.

E3 – это дополнительный счётчик, не требующий дополнительной памяти и предполагающий только небольшие изменения в процессе тестирования, таким образом, его относительно просто реализовать.

E4 предъявляет очень высокие требования к аппаратному обеспечению: требуется память для хранения длительности и интервала каждой помехи для их последующего тщательного анализа, и все данные должны быть представлены в отчёте о тестировании. Более того, так как применение E4 зависит от окончательной частоты кратковременных промышленных радиопомех N, которая в свою очередь может предотвратить использование E4, процесс тестирования существенно изменяется.

Только новые, специально разработанные анализаторы, такие, как PMM 9010, могут успешно соответствовать требованиям стандарта и соответствовать новым критериям тестирования кратковременных промышленных радиопомех.

#### 10.4.3 Расчёт предела для квартиля

После определения частоты кратковременных промышленных радиопомех N можно рассчитать предел для кратковременных промышленных радиопомех L<sub>q</sub> путём увеличения соответствующего предела (квазиамплитудное значение) L для непрерывных помех следующим образом:

- 44 дБ для N < 0,2, или
- 20 log (30/N) дБ для 0,2 < N < 30

Таким образом:

$$L_q = L + 20 \cdot \text{Log} \frac{30}{N}$$

#### 10.4.4 Измерение и сравнение результатов с пределом L<sub>q</sub>

Теперь тест можно выполнить при 4 фиксированных частотах, определённых стандартом: 150 кГц, 500 кГц, 1.4 МГц, 30 МГц, и сравнить результаты с пределом L<sub>q</sub>.

Если менее 25% измеренных кратковременных промышленных радиопомех превышает предел L<sub>q</sub>, то тест пройден, в противном случае – не пройден.

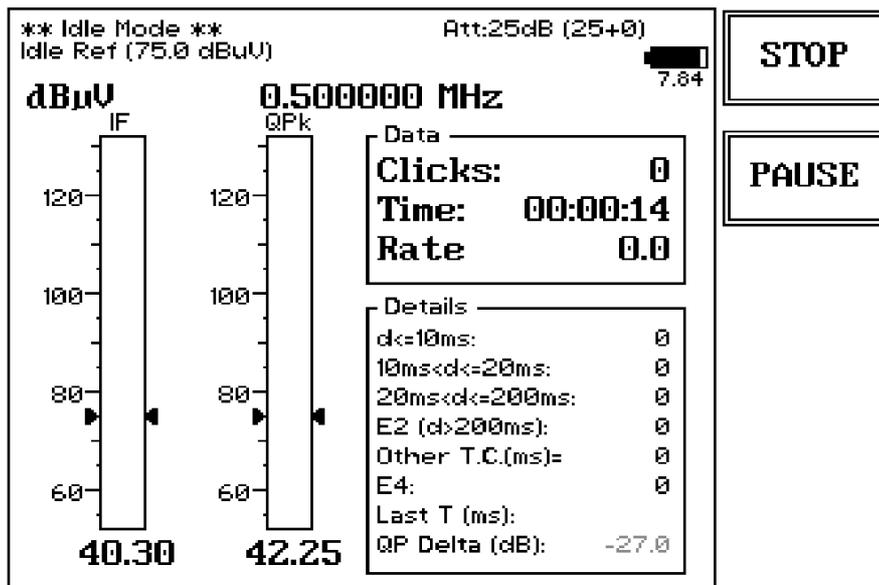
Теперь прибор PMM 9010 может сгенерировать исчерпывающий отчёт со всеми необходимыми данными.

#### 10.5 Пуск

После выполнения настройки (см. Раздел 10.7) можно начать тестирование.

Прежде всего, прибор PMM 9010 определит частоту кратковременных промышленных радиопомех N, и, при соблюдении всех условий, после этого анализатор сразу продолжит измерение количества кратковременных промышленных радиопомех, превышающих предел верхнего квартиля L<sub>q</sub>.

Просто нажмите кнопку **Start** (Пуск): прибор PMM 9010 автоматически выполнит все необходимые шаги, сообщив все необходимые результаты при окончании теста.

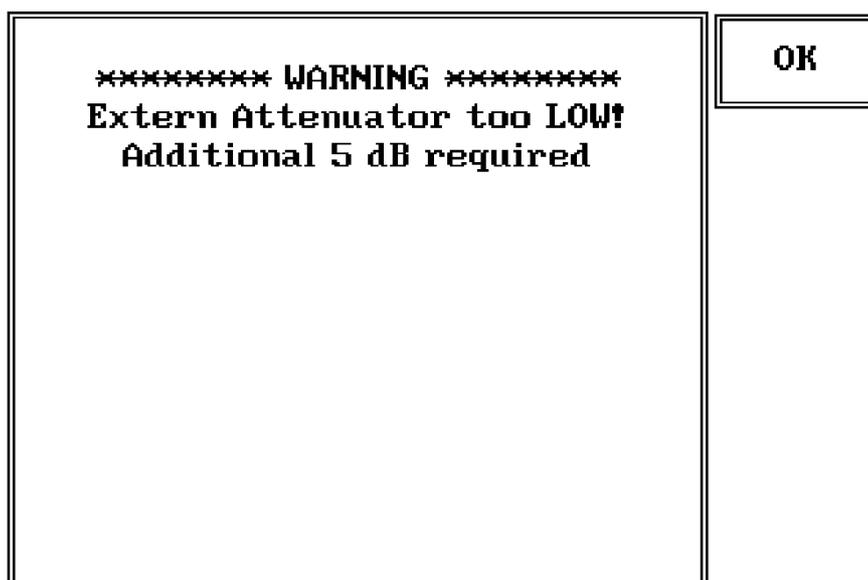


Во время теста, ход измерений можно непрерывно контролировать в окнах **Data** (Данные) и **Details** (Подробности), где должным образом показывается вся информация.

В любой момент времени можно нажать на кнопку **Stop** (Стоп) для прекращения измерения или на кнопку **Pause** (Пауза) для приостановки измерения.

Прибор PMM 9010 определяет частоту кратковременных промышленных радиопомех при двух частотах 150 кГц и 500 кГц, а затем выполняет тест.

При определённых условиях анализатор может решить, что ослабление сигналов на входе не является адекватным (например, при перерасчёте предела Lq): в этом случае появляется экран, требующий дополнительного ослабления, как показано ниже.



Для установки оптимального значения ослабления входных сигналов и продолжения теста достаточно нажать кнопку **OK**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Общая величина доступного внутреннего ослабления 45 дБ в режиме анализа кратковременных промышленных радиопомех, так как используется также ослабление 10 дБ ограничителя импульсов.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Пожалуйста, помните, что максимальный допустимый входной сигнал равен 7 В (137 дВмV (дБмкВ)), и что тестирование кратковременных промышленных радиопомех может создавать потенциальную опасность для входного каскада приёмника.

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9010, используйте осциллограф или широкополосный радиочастотный вольтметр для измерения этого сигнала.

Если необходимо, добавьте коаксиальный ослабитель на линию входных сигналов внешний ослабитель на 20 дБ всегда поставляется с опцией PMM 9010-Click).

#### 10.5.1 Остановка и пауза

Если во время выполнения теста нажать кнопку **Stop** (Стоп), то затем можно прервать тест (нажав кнопку **ABORT Test** (Прервать тест)) или сразу перейти к следующему шагу (нажав кнопку **Next Step** (Следующий шаг)).



Если во время выполнения теста нажать кнопку **Pause** (Пауза), тест можно возобновить в любое удобное время нажатием кнопки **Resume** (Возобновить).

## 10.6 Отчёт

После тестирования кратковременных промышленных радиопомех прибор PMM 9010 сообщает все необходимые данные.

Из-за сложности теста и различных условий, которые могут появиться во время измерения, может быть сгенерировано несколько отчётов.

Ниже приведено несколько примеров, хорошо показывающих полноту функций и точность анализатора.

### 10.6.1 Неудачное завершение теста во время определения частоты кратковременных промышленных радиопомех N

Если тест завершается неудачно во время определения частоты кратковременных промышленных радиопомех N при частоте 150 кГц, то показывается отчёт, аналогичный приведённому ниже (который является просто примером с нереальным значением N):

Lq Calculation										
Freq	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	+Lq
0.15	66.0	338	3	907	0	412	1249	2.9	428.5	FAIL

Если тест завершается неудачно во время определения частоты кратковременных промышленных радиопомех при частоте 500 кГц, отчёт может выглядеть следующим образом:

Lq Calculation										
Freq	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	+Lq
0.50	56.0	169	85	280	0	753	535	1.5	364.7	FAIL

### 10.6.2 Отчёт после успешного тестирования с числом мгновенных коммутаций меньше 5 при одной частоте

Если определение частоты кратковременных промышленных радиопомех N показывает, что при заданной частоте (500 кГц в этом примере) имеется менее 5 операций мгновенной коммутации, то нет никакой необходимости в каком-либо дальнейшем тестировании при этой частоте или частотах (исследование проводится при частоте 150 кГц для интервала от 150 до 500 кГц, и при частоте 500 кГц – для интервала от 500 кГц до 30 МГц).

В данном примере  $L_q$  рассчитывается при частоте 150 кГц и никакие тесты не выполняются при других частотах, так как количество мгновенных коммутаций при частоте 500 кГц во время наблюдения меньше 5.

Lq Calculation										
Freq	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	+Lq
0.15	66.0	0	0	0	(30)	600	1	1.0	1.0	29.5
0.50	56.0	0	0	0	0	0	0	1.0	0.0	PASS

Final Test Report										
Freq	Lq	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	Max	P/F
0.15	95.5	0	0	0	0	0	0	2.2	0	Pass

### 10.6.3 Отчёт после успешного тестирования при 4 частотах

Ниже приведён пример отчёта для теста, выполненного при всех определённых частотах. Предоставляется вся необходимая информация.

Lq Calculation										
Freq	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	+Lq
0.15	66.0	0	0	0	(50)	341	1	1.0	1.0	29.5
0.50	56.0	0	0	0	(24)	311	1	1.0	1.0	29.5

Final Test Report										
Freq	Lq	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	Max	P/F
0.15	95.5	0	0	0	0	0	0	1.0	0	Pass
0.50	85.5	0	0	0	0	0	0	1.0	0	Pass
1.40	85.5	0	0	0	0	0	0	1.0	0	Pass
30.00	89.5	0	0	0	0	0	0	1.0	0	Pass

### 10.6.4 Отчёт после поиска в линии

При подключении к эквиваленту сети PMM, прибор PMM 9010 также может автоматически искать наихудшую линию. После нахождения линии с наибольшими помехами, анализатор начинает нормальный процесс тестирования (определение N, и т.д.), выполняя измерение на наихудшей линии. Пример отчёта при использовании поиска наихудшей линии приведён ниже:

Worst Line Search										
Line	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	Worst
L3-1	75.0	3	1	5	0	1203	9	1.0	9.1	X
L3-2	75.0	2	0	0	0	241	3	0.2	17.2	.
L3-3	75.0	1	0	0	0	0	1	0.1	10.5	.
L3-N	75.0	0	0	9	0	0	9	0.4	24.1	.

Lq Calculation										
Freq	Limit	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	N	+Lq
0.15	75.0	0	0	4	0	335	5	0.4	12.2	7.8
0.50	75.0	6	0	2	0	0	8	0.5	15.5	5.7

Final Test Report										
Freq	Lq	10ms	20ms	0.2s	E4	o.t.c	Total	Time	Max	P/F
0.15	82.8	0	0	0	0	0	0	0.4	1	Pass
0.50	80.7	0	0	0	0	212	1	0.5	2	Pass
1.40	80.7	0	0	0	0	0	0	0.5	2	Pass
30.00	80.7	0	0	0	0	0	0	0.5	2	Pass

## 10.7 Настройка

Из-за сложности тестирования перемежающихся помех, данная панель является довольно сложной, так как нужно определить множество параметров.

Однако, прибор PMM 9010 был разработан таким образом, чтобы быть максимально дружелюбным пользователю и полностью автоматически выполнять все необходимые шаги тестирования.

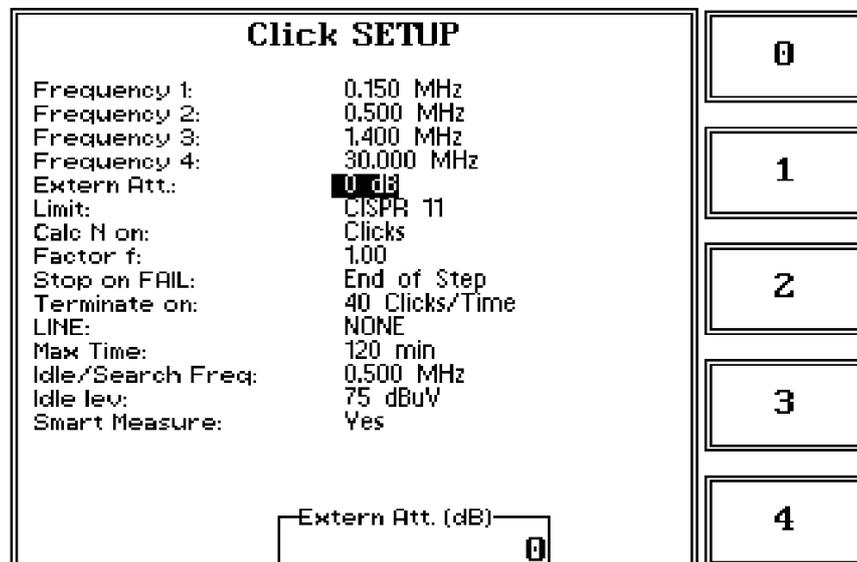


### ПРИМЕЧАНИЕ

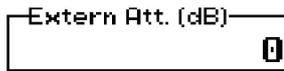
Так как стандарт определяет фиксированные частоты, при которых должно выполняться тестирование, эти частоты были установлены на заводе, и пользователь не может их изменять; тем не менее, можно выбирать произвольное значение частоты для режима «Idle Mode (Режим холостого хода)», что полезно для целей отладки.

В главном окне нажмите кнопку **SETUP** (Настройка), при этом появится главная панель настройки.

Пользователь может перемещаться между различными параметрами, вращая поворотную кнопку.



### 10.7.1 Внешний ослабитель сигналов



При использовании внешнего ослабителя сигналов для защиты входа анализатора, можно ввести величину этого ослабления, чтобы прибор PMM 9010 учитывал её во всех вычислениях измеряемых уровней. Способ ввода величины ослабления такой же, как во всех других режимах (см. примеры в Разделе 4.1).

Введённая величина ослабления будет показываться вместе с другими величинами ослабления, автоматически отрегулированными приёмником; все такие величины ослабления будут показываться в квадратных скобках в правом верхнем углу экрана, где величина ослабления внешнего ослабителя будет показываться последней.

Первая величина в квадратных скобках – это значение, автоматически установленное приёмником 9010 в соответствии с выбранным значением параметра **Limit** (Предел) для гарантии требуемой чувствительности входа, определённой стандартом.

Вторая величина в квадратных скобках – это фиксированное значение, зависящее только от ослабления, обеспечиваемого при одновременном определении кратковременных промышленных радиопомех в 4 каналах, то есть только два числа показываются в сумме в квадратных скобках, когда опция PMM 4-Channels Click Extension Box (4-канальный блок расширения PMM для анализа кратковременных промышленных радиопомех) не используется.

Внешний ослабитель сигналов на 20 дБ входит в комплект поставки опции PMM 9010-Click (Опция для анализа кратковременных промышленных радиопомех с помощью прибора PMM 9010), его нужно учитывать, если он подключён к радиочастотному входу.

## 10.7.2 Предел

Click SETUP		022
Frequency 1:	0.150 MHz	014
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att.:	0 dB	011
Limit:		
Calc N on:	Clicks	NONE
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	End of Step	
Terminate on:	40 Clicks/Time	
LINE:	NONE	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75.00 dBuV	
Smart Measure:	No	

Три наиболее часто используемых предела встроены в анализатор: пределы, определяемые стандартами CISPR 14, CISPR22 и CISPR11. Любой из них можно выбрать просто нажатием соответствующей кнопки.

Предел будет загружен, и все вычисления будут производиться с использованием выбранного предела:

014-1

014-2

014-3

014-4

Основным стандартом для тестирования кратковременных промышленных радиопомех всегда является стандарт EN 55014-1 (или его эквивалент CISPR 14-1), который определяет 4 различных кривых пределов для квазиамплитудных значений в соответствии с Таблицей 1, со следующей взаимной корреляцией имён, назначенных в приборе 9010:

014-1 --> Предел в столбце 2

014-2 --> Предел в столбце 6

014-3 --> Предел в столбце 8

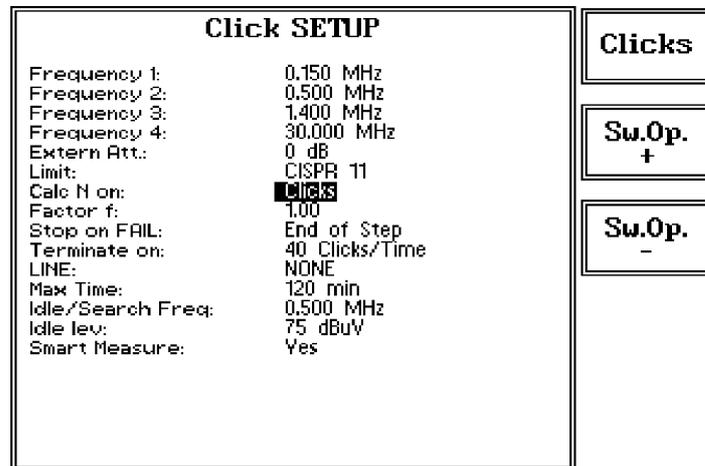
014-4 --> Предел в столбце 10

 **ПРИМЕЧАНИЕ**

**Примечание:** Предел в столбце 4 Таблицы 1 не используется для тестирования кратковременных промышленных радиопомех, так как он относится к нагрузке и дополнительным клеммам.

### 10.7.3 Определение N

Как требует стандарт, N можно определять либо путём подсчёта количества кратковременных промышленных радиопомех, либо путём подсчёта количества операций коммутации.



Нажмите кнопку **Clicks** (Кратковременные промышленные радиопомехи), если N нужно вычислять на основе количества кратковременных промышленных радиопомех, или нажимайте кнопку **Sw.Op.+** (Операции коммутации +) или **Sw.Op.-** (Операции коммутации -) если N нужно вычислять на основе количества операций коммутации, перемещаясь вверх и вниз по списку доступных значений коммутируемого тока: 10 mA (mA); 20 mA (mA); 50 mA (mA); 100 mA (mA); 200mA (mA); 500 mA (mA); 1 A (A); 2 A (A) и 5 A (A). Величина тока должна выбираться в соответствии с заявленным потребляемым током тестируемого устройства. Обратитесь к Разделу 10.9 для подключения к внешней коробке переключателей.

### 10.7.4 Коэффициент f

f Factor

Применяемый стандарт может потребовать использования определённого коэффициента f для вычисления частоты кратковременных промышленных радиопомех N (см. раздел 10.4.1). Например, Таблица A2 стандарта CISPR14 даёт коэффициент f для некоторых продуктов.

Этот коэффициент зависит от природы тестируемого оборудования и должен вводиться пользователем стандартным способом (см., например, Раздел 4.1).

### 10.7.5 Прекращение теста при ошибке

Тестирование кратковременных промышленных радиопомех может быть достаточно длительным, так как время наблюдения и цикл тестируемого оборудования могут занимать до 120 минут.

Для экономии времени и повышения производительности труда, прибор PMM 9010 может остановить тестирование при появлении ошибки.

Доступны два варианта: немедленное прекращение теста при появлении ошибки (сразу), или прекращение теста в любом случае в конце шага.

Нажмите кнопку **Change** (Изменить) для переключения между этими вариантами.

Click SETUP	
Frequency 1:	0.150 MHz
Frequency 2:	0.500 MHz
Frequency 3:	1.400 MHz
Frequency 4:	30.000 MHz
Extern Att.:	0 dB
Limit:	CISPR 11
Calc N on:	Clicks <b>10mA</b>
Factor f:	1.00
Stop on FAIL:	<b>Right away</b>
Terminate on:	40 Clicks/Time
LINE:	NONE
Max Time:	120 min
Idle/Search Freq:	0.500 MHz
Idle lev:	75 dBuV
Smart Measure:	No

**Change**

### 10.7.6 Условие автоматического прекращения теста

Для определения условия автоматического завершения теста можно выбрать одну из двух опций: **40 Clicks/Time** (40 кратковременных промышленных радиопомех/Время) и **Time/Manually** (Время/Вручную).

В первом случае выполнение шага прекращается либо после обнаружения 40 кратковременных промышленных радиопомех, либо после истечения определённого периода времени; во втором случае выполнение шага не прекращается при достижении 40 кратковременных промышленных радиопомех (позволяя, таким образом, тестировать оборудование с программным управлением), а прекращается только после истечения определённого времени. Всегда возможно вручную прекратить выполнение шага и даже теста.

Нажимайте кнопку **Change** (Изменить) для переключения между этими опциями.

Click SETUP		Change
Frequency 1:	0.150 MHz	
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att:	0 dB	
Limit:	CISPR 11	
Calc N on:	Clicks/10mA	
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	Right away	
Terminate on:	Time/Manually	
LINE:	NONE	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75 dBuV	
Smart Measure:	No	

### 10.7.7 Линия

При использовании эквивалента сети PMM можно выбрать линию, на которой нужно выполнять тест, через меню **Setup** (Настройка), просто выбрав опцию **LINE** (Линия) и войдя в соответствующее подменю, как показано ниже:

Click SETUP		Set
Frequency 1:	0.150 MHz	Default
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att.:	0 dB	
Limit:	CISPR 11	
Calc N on:	Clicks	
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	End of Step	
Terminate on:	40 Clicks/Time	
LINE:	<b>NONE</b>	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75 dBuV	
Smart Measure:	Yes	

При использовании эквивалента сети стороннего производителя просто оставьте значение **NONE** (Никакая) в меню.

После выбора подменю эквивалента сети PMM, можно выбрать, нужно ли запускать тест на конкретной линии (L1, L2, L3, N)

Click SETUP		L2 PMM
Frequency 1:	0.150 MHz	L3 PMM
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att.:	0 dB	
Limit:	CISPR 11	
Calc N on:	Clicks	
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	End of Step	
Terminate on:	40 Clicks/Time	
LINE:	<b>NONE</b>	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75 dBuV	
Smart Measure:	Yes	

L2 PMM
L3 PMM
NONE

Click SETUP		NONE
Frequency 1:	0.150 MHz	NONE
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att.:	0 dB	
Limit:	CISPR 11	
Calc N on:	Clicks	
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	End of Step	
Terminate on:	40 Clicks/Time	
LINE:	<b>NONE</b>	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75 dBuV	
Smart Measure:	Yes	

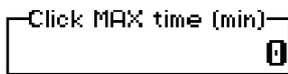
или выполнять тест автоматически на каждой частоте для тестирования, на каждой линии по очереди, чтобы найти наихудшую из них в смысле излучения.

Click SETUP		L1
Frequency 1:	0.150 MHz	L2
Frequency 2:	0.500 MHz	
Frequency 3:	1.400 MHz	L3
Frequency 4:	30.000 MHz	
Extern Att.:	0 dB	N
Limit:	CISPR 11	
Calc N on:	Clicks	ALL
Factor f:	1.00	
Stop on FAIL:	End of Step	
Terminate on:	40 Clicks/Time	
LINE:	<b>L3-PMM L1 L2 L3 N</b>	
Max Time:	120 min	
Idle/Search Freq:	0.500 MHz	
Idle lev:	75 dBuV	
Smart Measure:	Yes	

и, наконец, выполнить полный тест только на этой конкретной линии, существенно уменьшая время тестирования.

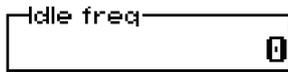
### 10.7.8 Максимальное время

Для определения длительности теста достаточно обычным способом ввести соответствующее время в минутах.



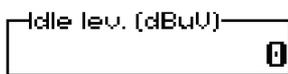
### 10.7.9 Частота в режиме холостого хода

Частоту (0,15 – 0,5 – 1,4 – 30 МГц) можно выбрать для предварительного исследования в режиме **Idle Mode** (Режим холостого хода).



### 10.7.10 Уровень в режиме холостого хода

Произвольный уровень для предела излучения можно выбрать в режиме **Idle Mode** (Режим холостого хода), чтобы применить определённый допуск на фазе отладки для предела, который будет обязательным на финальной стадии тестирования.



### 10.7.11 Интеллектуальное измерение

«Интеллектуальное измерение» - это уникальная функция прибора PMM 9010, позволяющая существенно экономить время при измерении кратковременных промышленных радиопомех. Обычно очень сложно измерять квазиамплитудные значения для импульсных сигналов, так как линейность приёмника может обычно не соответствовать такому специфическому требованию к измерению. Вместо этого, прибор PMM 9010 может отслеживать и запоминать конечное насыщение, происходящее во время процедуры тестирования с автоматическим измерением, так, что в случае если никакие условия насыщения вообще не будут обнаружены во время теста, полученный таким образом результат теста может использоваться непосредственно для быстрого вычисления нового предела Lq без необходимости повторения теста для него. В конце «интеллектуального измерения» оператор может чётко определить, нужно ли повторять тест с новым пределом Lq, или его вообще не нужно повторять в случае ошибки на первом шаге, экономя время и быстро переходя к дальнейшей отладке тестируемого оборудования.

Оператор может столкнуться затем с 3 различными ситуациями:

- «No Smart (Нет интеллектуального измерения)», если такая функция вообще не используется;
- «Ask (Вопрос оператору)», когда насыщение обнаруживается, и система просит оператора решить нужно ли продолжать в любом случае или нет;
- Стандартное «Smart Measure (Интеллектуальное измерение)», когда измерение обычно выполняется до конца, то есть новый предел Lq оценивается и затем тест выполняется с учётом такого нового предела.

### 10.8 Опция для измерения кратковременных промышленных радиопомех

Опция для измерения кратковременных промышленных радиопомех включает следующие компоненты:

- Коммутационная коробка;
- Кабель сети питания для коммутационной коробки;
- Силовой разъем для подключения тестируемого оборудования;
- Свободная розетка, к которой можно подводить провода;
- Кабель для подключения к порту пользователя, 2 м;
- Внешний коаксиальный ослабитель сигналов на 20 дБ;
- Код активации

Для получения краткой информации, посмотрите на следующий рисунок.



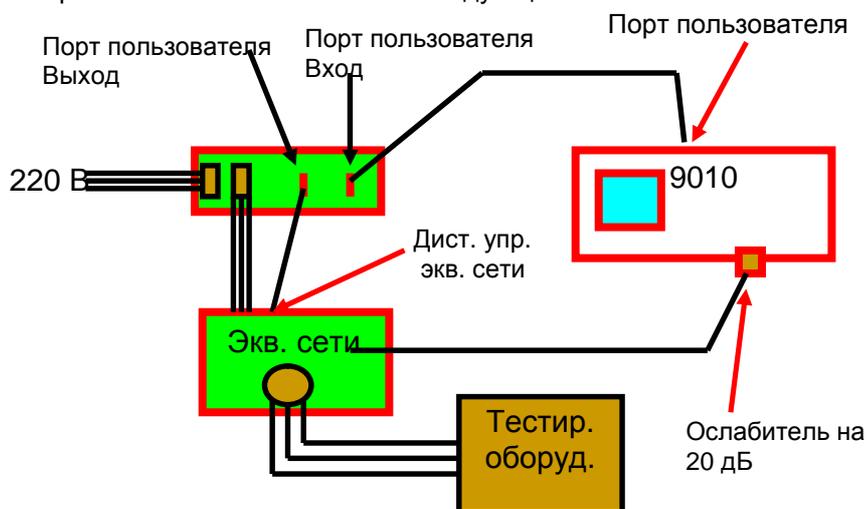
**10.9**  
**Настройка**  
**теста**

Как требуется соответствующими стандартами, настройка теста для измерения перемежающихся помех (кратковременных промышленных радиопомех) должна быть такой же, как для измерения непрерывных помех, следовательно, обычно используется эквивалент сети для выборки радиочастотного сигнала, подлежащего измерению.

В случае если частота N должна оцениваться на основании измерений радиочастотного сигнала, необходимы соединения только между приёмником и эквивалентом сети (см. Раздел 2.11).

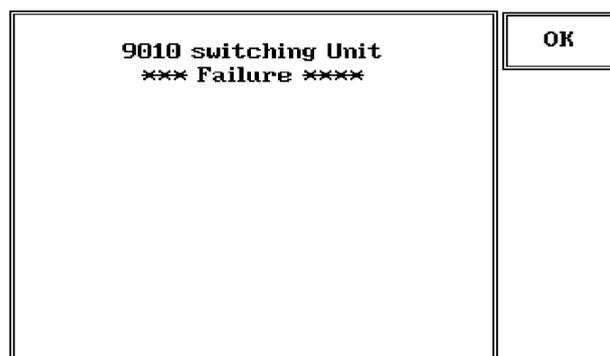
Если вместо этого частота кратковременных промышленных радиопомех N должна определяться путём подсчёта количества операций коммутации, необходимо подключить коммутационную коробку к порту пользователя прибора PMM 9010.

В этом случае силовой разъём для подключения тестируемого оборудования будет использоваться для питания тестируемого оборудования через коммутационную коробку и схема подключения аппаратного обеспечения станет следующей:



**10.10**  
**Диагности-**  
**ка**

В случае если коммутационная коробка не подключена или работает неправильно, показывается следующее сообщение:



На коммутационной коробке имеются 3 светодиодных индикатора, их значение показано в Таблице 10-1:

<b>Таблица 10-1 Состояния светодиодных индикаторов</b>			
<i>ERROR</i> (Ошибка) (Красный)	<i>DATA</i> (Данные) (Жёлтый)	<i>POWER ON</i> (Включение питания) (Зелёный)	<i>Значение</i>
Мигание	Выкл	Вкл	Состояние при включении питания, перед какой либо попыткой доступа к коммутационной коробке
Выкл	Выкл	Вкл	Нормальное состояние после доступа к коммутационной коробке
Выкл	Мигание	Вкл	Нормальное использование с передачей данных
Вкл	Выкл	Вкл	Состояние ошибки (Общей)

В случае появления ошибок, пожалуйста, сначала проверьте соединения аппаратного обеспечения и настройки программного обеспечения, а затем обратитесь за помощью к ближайшему представителю компании NARDA.



**11 – PMM 9030/9060/9180 – Расширение приёмника радиопомех, соответствующее требованиям CISPR (Международный специальный комитет по радиопомехам), 30 МГц - 3/6/18 ГГц (Опция)**



### 11.1 Введение в PMM 9030/9060/9180

PMM 9030/9060/9180 – это мощный приёмник радиопомех, полностью соответствующий стандарту CISPR 16-1-1, расширяющий возможности приёмников PMM 9010 и 9010/03P/03P/30P по измерению кондуктивных (наведённых в проводах) и излучаемых радиопомех до частоты в диапазоне от 30 МГц до 3/6/18 ГГц. Все измерения, выполняемые приёмником PMM 9030/9060/9180, производятся в соответствии с большинством принятых стандартов, таких, как IEC, CISPR, EN (EuroNorm), FCC, VDE, ....

Опция PMM 9030/9060/9180 была разработана на основе инновационной философии, которая стала возможной только в последние годы благодаря доступности высокотехнологичных компонентов. Данное оборудование сочетает в себе цифровые и аналоговые схемы, реализующие настоящий приёмник радиопомех и анализатор сигналов с точностью цифровых методов и гибкостью и простотой использования, характерными для современного прибора.

Приёмник PMM 9030/9060/9180 был задуман как «интеллектуальный блок расширения» приборов PMM 9010 и PMM 9010/03P/30P, к которым PMM 9030/9060/9180 должен подключаться через высокоскоростной оптико-волоконный канал связи.

Прибор PMM 9030/9060/9180 включает:

### 11.2 Компоненты прибора

- Приёмник радиопомех с частотой от 30 МГц до 3/6/18 ГГц;
- Литий-ионная батарея BP-01;
- Сменный адаптер сети питания переменного тока SPA-01;
- Внешний источник питания/зарядное устройство для батареи;
- Оптико-волоконный кабель длиной 20 м;
- Держатель антенн с адаптерами для различных антенн;
- Адаптер N-N
- Руководство по эксплуатации (включено в руководство по эксплуатации PMM 9010);
- Сертификат соответствия.

### 11.3 Дополнительные аксессуары PMM

Прибор PMM 9030/9060/9180 можно использовать с несколькими дополнительными аксессуарами, наиболее часто используются следующие аксессуары:

- AS-02 : Антенный набор (биконическая антенна, логопериодическая антенна, штатив, коаксиальный кабель длиной 5 м, переносной футляр)
- RF-300 : Рамка Ван Вина
- SB-600 : Автоматический ползунковый регулятор для измерения излучаемой мощности

### 11.4 Другие аксессуары

Разумеется, прибор PMM 9030/9060/9180 можно использовать с любыми другими аксессуарами, имеющимися на рынке, такими, как:

- Антенны и рамки любого типа;
- Датчики поля в ближней зоне;
- Различные элементы (волноводы) с поперечными электромагнитными полями TEM/GTEM.

### 11.5 Основные спецификации PMM 9030

Таблица 11-1 показывает технические спецификации прибора PMM 9030.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Благодаря аналого-цифровой архитектуре прибору PMM 9030 требуется только 15 минут для прогрева, прежде чем его можно будет использовать в полном соответствии со спецификациями.

Температура окружающей среды от 0°C до 40°C

<b>Таблица 11-1 Основные спецификации</b>	
<b>Электрические характеристики</b>	<b>Пределы технических характеристик</b>
<b>Диапазон частоты</b>	От 30 МГц до 3 ГГц (Полное соответствие стандарту CISPR-16-1-1)
Разрешение	100 Гц
Точность частоты	< 2 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, разъём типа N, розеточная часть соединителя.
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст сигн. $\geq 10$ дБ.	< 1,2; <2 свыше 1 ГГц
Ослабл. радиочаст сигн. 0 дБ.	< 2,0
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 55 дБ (с шагом 5 дБ)
Коэффициент усиления предварительного усилителя	10 дБ (выбираемый)
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
Спектральная плотность импульсов	97 дБмкВ/МГц
<b>Преселектор</b>	
Три следящих фильтра;	От 30,0 МГц до 96,6 МГц От 96,6 МГц до 311,0 МГц От 311,0 МГц до 1,0 ГГц
Один фильтр высоких частот	> 1 ГГц
<b>Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте</b>	
Полоса пропускания при 6 дБ	3, 10, 30, 100, 300 кГц, 1 МГц (Bimp)
Полоса пропускания по стандарту CISPR 16-1-1	по 120 кГц

<b>Уровень шума (при включённом предварительном усилителе)</b>	
От 30 до 300 МГц (120 кГц полоса пропускания)	< -1 дБмкВ (Квазиамплитудное значение); < -5 дБмкВ (Среднее значение)
От 300 МГц до 3 ГГц (120 кГц полоса пропускания)	< 2 дБмкВ (Квазиамплитудное значение); < -2 дБмкВ (Среднее значение)
<b>Измерительные датчики</b>	Амплитудное значение, Квазиамплитудное значение, Среднее значение, Среднеквадратичное значение, Интеллектуальный датчик
<b>Время измерения уровня</b>	
Амплитудное значение, квазиамплитудное значение, среднеквадратичное значение и среднее значение (одновременные измерения)	От 1 мс до 30 с (по умолчанию по стандарту CISPR 16-1-1)
<b>Показываемые измерения</b>	<b>единицы</b> dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт), dB $\mu$ V (дБмкВ) (в автономном режиме); dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт), dB $\mu$ V (дБмкВ), dB $\mu$ V/m (дБмкВ/м), dBmA (дБмА), dBmA/m (дБмА/м), dBpW (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 пкВт)) (через программную утилиту для 9010, работающую на персональном компьютере)
<b>Спектр</b>	
Цена деления	До 300 МГц
<b>Точность измерения</b>	
Сигнал/шум > 20 дБ	От 30 до 1000 МГц $\pm$ 1,0 дБ От 1 до 3 ГГц $\pm$ 1,5 дБ
<b>Демодуляция</b>	Демодулятор амплитудно-модулированного сигнала (через PMM 9010 и PMM 9010/03P/30P)
<b>Входные/выходные интерфейсы</b>	Высокоскоростной оптический канал; RS232 (только для технического обслуживания)
<b>Температура работы</b>	От 0° до 40°C
<b>Источник питания</b>	10 - 15 В постоянного тока, 2,5 А; Литий-ионная сменная батарея (Среднее время работы 4 часа);
<b>Размеры</b>	235 x 105 x 105 мм
<b>Вес</b>	2,0 кг

## 11.6 Передняя и задняя панели PMM 9030



Рисунок 11-5 Передняя и задняя панели

На передней панели имеется только входной разъём типа N.

Все остальные интерфейсы и соединения расположены на задней панели.

Легенда сверху вниз, слева направо на задней панели:

Сменная литий-ионная батарея с разъёмом для зарядного устройства	
<b>OPTIC LINK</b>	Оптический разъём для подключения к PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P
<b>RS-232</b>	9-контактный разъём типа DB9
<b>ON</b>	Кнопка включения/выключения питания
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор включения питания / передачи данных (Мигает красным светом при включённом питании, пока не будет установлено соединение с PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P, затем постоянно горит зелёным светом при обычной передаче данных)
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	

### 11.7 Основные спецификации PMM 9060

Таблица 11-2 показывает технические спецификации прибора PMM 9060.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Благодаря аналого-цифровой архитектуре прибору PMM 9060 требуется только 15 минут для прогрева, прежде чем его можно будет использовать в полном соответствии со спецификациями.

Температура окружающей среды от 0°C до 40°C

**Таблица 11-2 Основные спецификации**

Электрические характеристики	Пределы технических характеристик
<b>Диапазон частоты</b>	От 30 МГц до 6 ГГц (Полное соответствие стандарту CISPR-16-1-1)
Разрешение	100 Гц
Точность частоты	< 2 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, Разъём типа N, розеточная часть соединителя
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст. сигн. 10 дБ	< 1,2; <2 свыше 1 ГГц;
Ослабл. радиочаст. сигнала 0 дБ	<2; <3 свыше 3 ГГц
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 55 дБ (с шагом 5 дБ)
Коэффициент усиления предварительного усилителя	20 дБ; 15 дБ свыше 1 ГГц
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
Спектральная плотность импульсов	97 дБмкВ/МГц
<b>Преселектор</b>	
Четыре следящих фильтра;	От 30,0 МГц до 72,0 МГц От 72,0 МГц до 173,0 МГц От 173,0 МГц до 416,0 МГц От 416,0 МГц до 1 ГГц
Два полосовых фильтра	От 1 ГГц до 3 ГГц От 3 ГГц до 6 ГГц
<b>Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте</b>	
Полоса пропускания при 6 дБ	3, 10, 30, 100, 300 кГц, 1 МГц (Bimp)
Полоса пропускания по стандарту CISPR 16-1-1 (при 6 дБ)	120 кГц

**Уровень шума**

(при выключенном предварительном усилителе)	От 30 до 300 МГц < 10 дБмкВ (Квазиамплитудное значение)
	(120 кГц полоса пропускания) < 7 дБмкВ (Среднее значение)
	От 300 до 3000 МГц < 13 дБмкВ (Квазиамплитудное значение)
	(120 кГц полоса пропускания) < 7 дБмкВ (Среднее значение)
	От 3000 до 6000 МГц < 15 дБмкВ (Квазиамплитудное значение)
	(120 кГц полоса пропускания) < 10 дБмкВ (Среднее значение)

(при включённом предварительном усилителе)	От 30 до 300 МГц
	(120 кГц полоса пропускания) < - 9 дБмкВ (Среднее значение)
	От 300 до 3000 МГц
	(120 кГц полоса пропускания) < - 7 дБмкВ (Среднее значение)
	От 3000 до 6000 МГц
	(120 кГц полоса пропускания) < - 1 дБмкВ (Среднее значение)

**Побочный сигнал приёма** < 10 дБмкВ, < 15 дБмкВ свыше 2 ГГц,

<b>Точность измерения</b>	От 30 до 1000 МГц ± 1.0 дБ
Сигнал/шум > 20 дБ	От 1 до 3 ГГц ± 1.5 дБ
	От 3 до 6 ГГц ± 2.0 дБ

**Входные/выходные интерфейсы** Высокоскоростной оптический канал;  
RS232 (только для технического обслуживания)

**Температура работы** От 0° до 40°С

**Источник питания** 10 - 15 В постоянного тока, 2,5 А; Литий-ионная сменная батарея  
(Среднее время работы 4 часа)

**Размеры** 235 x 105 x 105 мм

**Вес** 2.2 кг

## 11.8 Передняя и задняя панели PMM 9060



Рисунок 11-6 Передняя и задняя панели

На передней панели имеется только входной разъем типа N.

Все остальные интерфейсы и соединения расположены на задней панели.

Легенда сверху вниз, слева направо на задней панели:

Сменная литий-ионная батарея с разъемом для зарядного устройства	
<b>OPTIC LINK</b>	Оптический разъем для подключения к PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P
<b>RS-232</b>	9-контактный разъем типа DB9
<b>ON</b>	Кнопка включения/выключения питания
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор включения питания / передачи данных (Мигает красным светом при включенном питании, пока не будет установлено соединение с PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P, затем постоянно горит зелёным светом при обычной передаче данных)
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	

### 11.9 Основные спецификации PMM 9180

Таблица 11-3 показывает технические спецификации прибора PMM 9180.

Следующие условия относятся ко всем спецификациям:

- Благодаря аналого-цифровой архитектуре прибору PMM 9180 требуется только 15 минут для прогрева, прежде чем его можно будет использовать в полном соответствии со спецификациями.
- Температура окружающей среды от 0°C до 40°C

<b>Таблица 11-3 Основные спецификации</b>	
<b>Электрические характеристики</b>	<b>Пределы технических характеристик</b>
<b>Диапазон частоты</b>	От 6 ГГц до 18 ГГц (Полное соответствие стандарту CISPR-16-1-1)
Разрешение	100 Гц
Точность частоты	< 2 частей на миллион
<b>Радиочастотный вход</b>	$Z_{in}$ 50 Ом, разъём типа N, розеточная часть соединителя
Коэффициент стоячей волны по напряжению	
Ослабл. радиочаст. сигн. 10 дБ	< 2
Ослабл. радиочаст. сигн 0 дБ.	< 3
Ослабитель сигналов	От 0 дБ до 45 дБ (с шагом 5 дБ)
Коэффициент усиления предварительного усилителя	20 дБ
<b>Максимальный уровень на входе</b> (без повреждения оборудования)	
Синусоидальное напряжение переменного тока	137 дБмкВ (1 Вт)
<b>Преселектор</b>	
Четыре полосовых фильтра	От 6 ГГц до 9 ГГц От 9 ГГц до 12 ГГц От 12 ГГц до 15 ГГц От 15 ГГц до 18 ГГц
<b>Ширина полосы пропускания по промежуточной частоте</b>	
Полоса пропускания при 6 дБ	3, 10, 30, 100, 300 кГц
Полоса пропускания по стандарту CISPR 16-1-1 (при 6 дБ)	9, 120 кГц – 1 МГц
<b>Уровень шума</b>	
(при выключенном усилителе)	От 6 до 18 ГГц < 28 дБмкВ (Амплитудное значение) (обычно 26 дБмкВ) (1 МГц полоса пропускания) < 22 дБмкВ (Среднее значение) (обычно 20 дБмкВ)
(при включённом усилителе)	От 6 до 18 ГГц < -12 дБмкВ (Амплитудное значение) (обычно -14 дБмкВ) (10 кГц полоса пропускания) < -17 дБмкВ (Среднее значение) (обычно -19 дБмкВ)

<b>Побочный сигнал приёма</b>	< 20 дБмкВ
<b>Точность измерений</b> Сигнал/шум > 20 дБ	От 6 до 18 МГц ± 2.0 дБ
<b>Входные/выходные интерфейсы</b>	Высокоскоростной оптический канал; RS232 (только для технического обслуживания)
<b>Температура работы</b>	От -5° до 45°C
<b>Источник питания</b>	10 - 15 В постоянного тока, 2,5 А; Литий-ионная сменная батарея (Среднее время работы 4 часа)
<b>Размеры</b>	235 x 105 x 105 мм
<b>Вес</b>	2.2 кг

### 11.10 Передняя и задняя панели PMM 9180



Рисунок 11-3 Передняя и задняя панели

На передней панели имеется только входной разъем типа N.

Все остальные интерфейсы и соединения расположены на задней панели.

Легенда сверху вниз, слева направо на задней панели:

Сменная литий-ионная батарея с разъемом для зарядного устройства	
<b>OPTIC LINK</b>	Оптический разъем для подключения к PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P
<b>RS-232</b>	9-контактный разъем типа DB9
<b>ON</b>	Кнопка включения/выключения питания
<b>PW</b>	Светодиодный индикатор включения питания / передачи данных (Мигает красным светом при включённом питании, пока не будет установлено соединение с PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P, затем постоянно горит зелёным светом при обычной передаче данных)
<b>Наименование и серийный номер продукта</b>	

### 11.11 Функциональное описание

Прибор PMM 9030/9060/9180 имеет совершенно новую архитектуру приёмников, основанную на самой современной технологии цифровой обработки сигналов, как показано на схеме ниже. Блок-схема прибора PMM 9030/9060/9180 показана на Рисунке 11-4

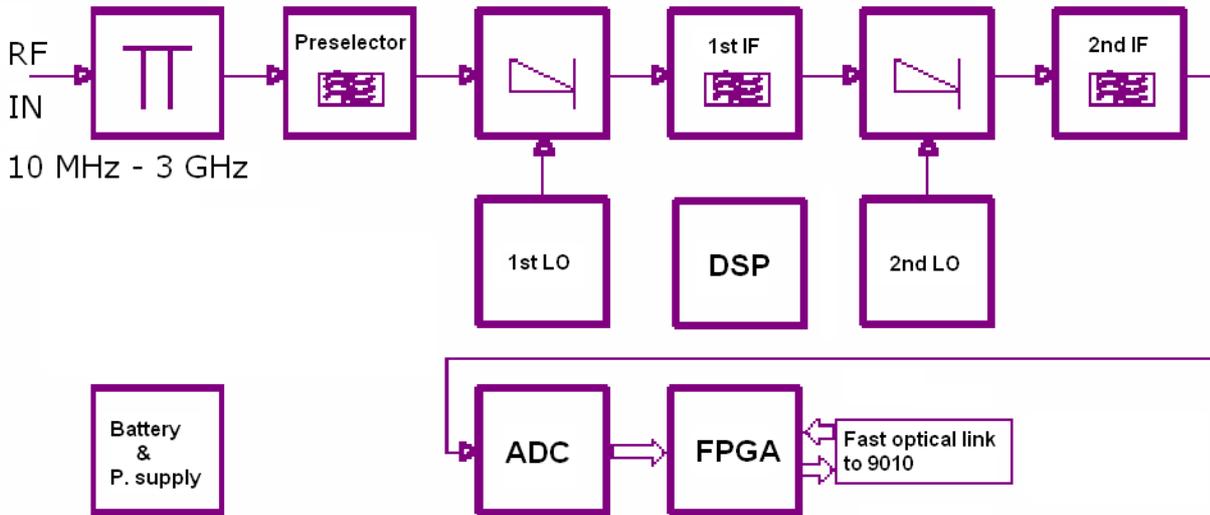


Рисунок 11-4 PMM 9030/9060/9180 Функциональная блок-схема

### 11.12 Нет коаксиального кабеля между антенной и приёмником: уникальные возможности прибора PMM 9030/9060/9180

Благодаря конструкции с очень ограниченными размерами и малым весом, прибор PMM 9030/9060/9180 можно подключать непосредственно к антенне, используя входящий в комплект поставки держатель/адаптер. Затем прибор PMM 9030/9060/9180 подключается к PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P через встроенный высокоскоростной оптический канал связи. Это уникальная возможность, реализующая мечту всех инженеров по тестированию: нет никаких потерь или рассогласований между антенной и приёмником, больше нет никаких громоздких кабелей с ферритами, нет никаких дополнительных неопределённостей, вызванных кабелями между антенной и приёмником!

Оптический канал связи, имеющий скорость передачи данных свыше 2.5 Гбит/с и собственный протокол передачи, помогает гарантировать всегда надёжную, практически безошибочную, передачу данных при всех измерениях, проводимых по время тестирования.

Благодаря всем этим новым возможностям, прибор PMM 9030/9060/9180 является очень быстрым, и сканирование всего диапазона до 3/6/18 ГГц может выполняться всего за 8 секунд: это огромное повышение производительности труда в любой тестовой лаборатории, в частности потому, что эти технические возможности обеспечиваются без какого-либо ущерба качеству или техническим характеристикам и с большей достоверностью измерений по сравнению с традиционным решением.

### 11.13 Измерения излучаемых помех

Все электротехнические и электронные устройства являются потенциальными генераторами электромагнитных помех.

Таким образом, термин электромагнитная помеха означает электромагнитную энергию, излучаемую устройством, самостоятельно передаваемую по кабелям или по воздуху и влияющую на другие устройства, присутствующие поблизости.

Эти электромагнитные поля (кондуктивные или излучаемые помехи) могут генерировать паразитные токи и напряжения в находящемся поблизости оборудовании и, следовательно, могут вызывать повреждения оборудования.

Для предотвращения и контроля таких помех, в наше время существует множество национальных и международных стандартов, таких, как IEC и CISPR, указывающих предельные значения параметров помех и методы тестирования. Более того, в Европейском Союзе применение нескольких Европейских Стандартов на электромагнитную совместимость является требованием законодательства, и, следовательно, продажа и использование всего электротехнического и электронного оборудования возможны только после измерения характеристик его электромагнитной совместимости, которые должны быть в заданных пределах.

Метод разработки, принятый в PMM 9030/9060/9180, заключается в том, что прибор должен быть инновационным, полностью совместимым со всеми соответствующими стандартами и, в то же время, простым и надёжным в использовании, быть базовым строительным блоком для любой возможной системы излучения, для измерения и анализа характеристик любого электротехнического или электронного устройства от самых первых стадий разработки до финальной сертификации.

Необходимость в точном измерении кондуктивных и излучаемых электромагнитных шумов заставляет производителей оборудования использовать надёжное оборудование для проверки соблюдения пределов характеристик, установленных соответствующими стандартами и/или местным законодательством.

С этой точки зрения приёмник PMM 9030/9060/9180 – идеальное решение на всех стадиях от отладки прототипа до финальной сертификации, так как он полностью соответствует всем критериям технических характеристик, установленным этими стандартами, имеет малый размер и вес, а так же очень прост в использовании.

Управляющая программная утилита прибора 9010 позволяет сразу использовать прибор без прохождения какого-либо обучения или испытания каких-либо трудностей: оператор может сосредоточиться на анализе результатов измерений.

Более того, программное обеспечение PMM 9010 можно быстро и легко установить на любом компьютере с Windows™ и хотя бы одним свободным портом (USB или последовательным).

Тестируемое устройство должно устанавливаться в соответствии с процедурами, указанными в руководстве конструктора и в стандартных условиях эксплуатации.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Не перегружайте прибор PMM 9030/9060/9180: входной сигнал не должен превышать максимального уровня, указанного в основных спецификациях в Главе 11.

Также не подавайте никакие сигналы на входной разъём 9010 или 9010/03P/30P или выходной разъём следящего генератора.

**11.14 - Установка**

**11.14.1 Введение**

Данный раздел даёт информацию, необходимую для установки Вашего прибора PMM 9030/9060/9180. Он включает информацию по первичному осмотру и требования к питанию, соединениям, рабочей среде, установке прибора, чистке, хранению и транспортировке.

**11.14.2 Первичный осмотр**

При получении оборудования, прежде всего, осмотрите упаковочную коробку на предмет наличия каких-либо повреждений. Если упаковочная коробка имеет повреждения, её необходимо сохранять до тех пор, пока содержимое поставки не будет проверено на предмет полноты, и прибор не будет проверен на предмет отсутствия механических и электрических повреждений.

**11.14.2.1 Упаковка и распаковка**

Проверьте наличие всех поставляемых компонентов, используя Контрольный список аксессуаров, приложенный к Руководству по эксплуатации. Сообщите обо всех повреждениях персоналу перевозчика и представителю компании NARDA.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Чтобы не допустить дальнейших повреждений, не включайте прибор, если имеются признаки повреждений при транспортировке каких-либо его компонентов.

**11.14.3 Подготовка к использованию**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Данный аппарат имеет Класс Безопасности III, но он также оборудован клеммой для защитного/функционального заземления на задней панели. Прежде чем использовать приёмник, необходимо обеспечить его надёжное соединение с системой защитного/функционального заземления.

**11.14.4 Зарядное устройство для батареи**

Зарядное устройство, поставляемое с приёмником, может работать от сети с частотой 50 Гц или 60 Гц и напряжением питания в диапазоне от 100 до 240 В. Оно поставляется с различными разъёмами для возможности подключения ко всем возможным розеткам, соответствующим различным национальным стандартам.

Зарядное устройство: 10 - 15 В постоянного тока, ~ 2500 мА

=> Разъём звена постоянного тока



**11.14.4.1 Замена сетевого разъёма на зарядном устройстве**

Чтобы заменить сетевой разъём, просто снимите сетевой разъём, установленный на зарядном устройстве, сдвинув его, и вставьте другой, подходящий к используемой сетевой розетке.

**11.14.4.2 Зарядка внутренней батареи**

Для гарантии наилучшей автономной работы внутренней батареи мы рекомендуем Вам полностью зарядить её перед использованием приёмника. Чтобы зарядить батарею, просто подключите зарядное устройство к розетке сети питания и вставьте выходной соединитель звена постоянного тока зарядного устройства во входной разъём **CHARGER** (Зарядное устройство) на задней панели приёмника.

#### 11.14.4.3 Питание прибора PMM 9030/9060/9180 от розетки сети питания через адаптер SPA-01

Для обеспечения неограниченного времени автономной работы необходимо подключить прибор PMM 9030/9060/9180 непосредственно к розетке сети питания, используя входящий в комплект поставки сменный адаптер сети питания переменного тока SPA-01.

Чтобы установить адаптер SPA-01, просто вытащите батарею BP-01 и вставьте на её место адаптер SPA-01. Подсоедините зарядное устройство батареи к розетке сети питания и вставьте выходной разъём звена постоянного тока зарядного устройства во входной разъём **10÷15 Vdc 2.5 A max** (10÷15 В постоянного тока, максимум 2.5 А) адаптера SPA-01.

#### 11.14.4.4 Индикация уровня заряда батареи на экране и с помощью светодиодного индикатора PW

Уровень заряда батареи показывается справа и в середине экрана прибора PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P при инициализации PMM 9030/9060/9180.

Символ маленькой батареи заполняется пропорционально уровню заряда батареи.



Когда батарея не заряжается, фактическое значение напряжения показывается под символом батареи, а длина чёрной полосы, заполняющей символ, показывает остающееся время автономной работы.



Когда зарядное устройство батареи подключено к PMM 9030/9060/9180 индикатор **PWR** показывается непосредственно под символом батареи и светодиодный индикатор **PW** на передней панели горит жёлтым светом, если приёмник включён, и красным светом, если приёмник выключен.

Процесс заряда батареи приостанавливается или завершается автоматически при наступлении одного из следующих событий:

- Достигнута полная ёмкость батареи,
- Внутренняя температура батареи выше предустановленного порога безопасной температуры,
- Превышен предел времени заряда



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Во время заряда батареи прибор PMM 9030/9060/9180 должен быть в выключенном состоянии.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Можно также заряжать батарею в автономном режиме. Для этого достаточно подключить зарядное устройство к разъёму на задней панели батареи BP-01 и дождаться, когда загорится зелёным светом светодиодный индикатор на передней панели.

Во время заряда светодиодный индикатор горит красным цветом. Если светодиодный индикатор не горит или мигает, то это означает, что где-то произошло повреждение; если это происходит, пожалуйста, проверьте зарядное устройство, розетку сети питания и соединения.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Светодиодный индикатор PW на передней панели мигает зелёным светом, когда напряжение батареи падает ниже 7.0 В, чтобы предупредить оператора о том, что у прибора заканчивается заряд батареи.

Чтобы не допустить какого-либо повреждения батареи, прибор PMM 9030/9060/9180 автоматически выключается, когда напряжение батареи падает ниже 6.5 В.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы поддерживать батареи в полностью рабочем состоянии очень важно заряжать их полностью, прежде чем помещать их на хранение в течение периодов времени, превышающих 4 месяца. Следовательно, рекомендуется заряжать батареи как минимум каждые 4 месяца, даже если прибор не используется.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Приборы PMM 9010, PMM 9010/03P/30P, и PMM 9030/9060/9180 имеют одну и ту же модель батареи. Это означает, что батарею можно свободно переставлять из одного оборудования в другое. Например, прибор 9010 или 9010/03P/30P может быть установлен в аппаратной комнате и подключён к сети питания, чтобы поддерживать батарею в полностью заряженном состоянии. Прибор PMM 9030/9060/9180 может находиться в испытательной камере, подключаться к 9010 или 9010/03P/30P через волоконно-оптический канал связи, и работать от своей батареи. После почти полного разряда батареи прибора 9030/9060/9180 пользователь может остановить тест, заменить батарею в приборе 9030/9060/9180 на заряженную (например, батарею из 9010 или 9010/03P/30P) и затем перезапустить тест.

#### 11.14.5 Окружающая среда

Рабочая среда приёмника должна находиться в следующих пределах:

- Температура От +0° до +40° C
- Относительная влажность < 90%
- Высота над уровнем моря 4000 м

Прибор должен храниться и транспортироваться в чистой сухой среде, находящейся в следующих пределах:

- Температура От -40° до + 50° C
- Относительная влажность < 95%
- Высота над уровнем моря 15000 м

#### 11.14.6 Возврат для проведения технического обслуживания

Если прибор необходимо вернуть в компанию NARDA для проведения технического обслуживания, пожалуйста, заполните Опросный лист, входящий в комплект Руководства по эксплуатации, и приложите его к прибору.

Для минимизации времени ремонта, опишите повреждение как можно более подробно. Если повреждение возникает только при определённых условиях, поясните, как воспроизвести это повреждение.

Если возможно, используйте оригинальную упаковку для транспортировки оборудования.

Если необходимо использовать другую упаковку, обязательно заверните прибор в плотную бумагу или пластик.

Используйте прочную перевозочную коробку и достаточное количество амортизирующего материала вокруг всего оборудования, для обеспечения прочной подушки и предотвращения перемещения оборудования внутри упаковочной коробки; особенно хорошо защитите переднюю панель.

Надёжно запечатайте упаковочную коробку.

Поставьте на упаковочной коробке маркировку FRAGILE (Хрупкий груз), чтобы с ним обращались осторожно.

#### 11.14.7 Чистка оборудования



##### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Используйте чистую сухую тряпочку без абразива для чистки внешней поверхности оборудования.

Для чистки оборудования не используйте какие-либо химические растворители, скипидар, кислоты, ацетон или другие подобные вещества, чтобы не допустить повреждения пластика внешней поверхности или поверхности дисплея.

#### 11.14.8 Вентиляция оборудования



##### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для обеспечения правильной вентиляции оборудования, убедитесь в том, что вентиляционные решетки на задней и нижней панелях приёмника не закрыты какими-либо посторонними предметами.

#### 11.14.9 Установка аппаратного обеспечения



##### ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор PMM 9030/9060/9180 поставляется с завода готовым к использованию в качестве дополнения к PMM 9010 или 9010/03P/30P.

Чтобы использовать прибор PMM 9030/9060/9180 с PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P, пожалуйста, убедитесь в том, что Ваш прибор PMM 9010 или PMM 9010/03P/30P имеет самую последнюю версию микропрограммного обеспечения.

Вытащите приёмник из его упаковочной коробки и установите его в желаемом месте, например, непосредственно на выходном разъёме антенны (подробная инструкция приведена дальше в данном руководстве), или любым способом подключите выход Вашей антенны или Вашего преобразователя к разъёму типа N на передней панели прибора PMM 9030/9060/9180 и Вы сразу можете начать выполнять измерения сигналов с частотой до 3/6/18 ГГц.

Снимите защитную крышку оптического разъёма, нажав на маленький лепесток под защитной крышкой и потянув её на себя; отложите крышку в сторону для защиты порта приёмника в будущем. Повторите те же операции для разъёма **Optical Link #1** (Оптический канал связи 1) на приборе PMM 9010 или 9010/03P/30P.

Подсоедините волоконно-оптический кабель, входящий в комплект поставки прибора PMM 9030/9060/9180, к прибору PMM 9030/9060/9180 и к прибору PMM 9010 или 9010/03P/30P, нажав на разъём оптического порта так, чтобы прозвучал щелчок; убедитесь в том, что ключ разъёма имеет правильную ориентацию.

После правильного подключения волоконно-оптического кабеля к обоим приборам можно начинать использовать прибор PMM 9030/9060/9180 совместно с PMM 9010 или 9010/03P/30P.



##### ПРИМЕЧАНИЕ

Все последующие примеры одинаково относятся к PMM 9010 и PMM 9010/03P/30P.



Рисунок 11-5 Волоконно-оптический канал связи между PMM 9030/9060/9180 и PMM 9010

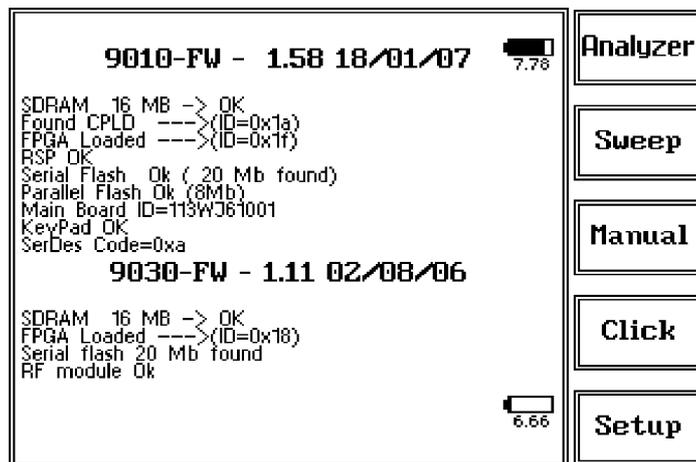
Включите прибор PMM 9030/9060/9180, нажав на маленькую красную кнопку **ON** (Вкл) и удерживая её в нажатом состоянии до тех пор, пока светодиодный индикатор **PW** не начнёт мигать красным светом (примерно 1 секунду), затем отпустите кнопку. Чтобы не допустить нежелательных запусков, если кнопка **ON** (Вкл) удерживается в нажатом состоянии в течение слишком короткого промежутка времени или в течение более 2 секунд, прибор выключается автоматически.

Нажмите кнопку **ON/OFF** (Вкл/Выкл) и удерживайте её в нажатом состоянии в течение более 2 секунд, чтобы выключить приёмник.

После включения прибор PMM 9030/9060/9180 загружается со своей внутренней системой ввода/вывода и запускает микропрограммное обеспечение, управляющее приёмником.

При включении прибора 9010 должен появиться экран, подобный следующему.

**11.14.10 Начальный экран PMM 9010 + PMM 9030/9060/9180**



Теперь прибор PMM 9030/9060/9180 готов к работе совместно с прибором PMM 9010.

### 11.14.11 Светодиодный индикатор в PMM 9010 и в PMM 9030/9060/9180

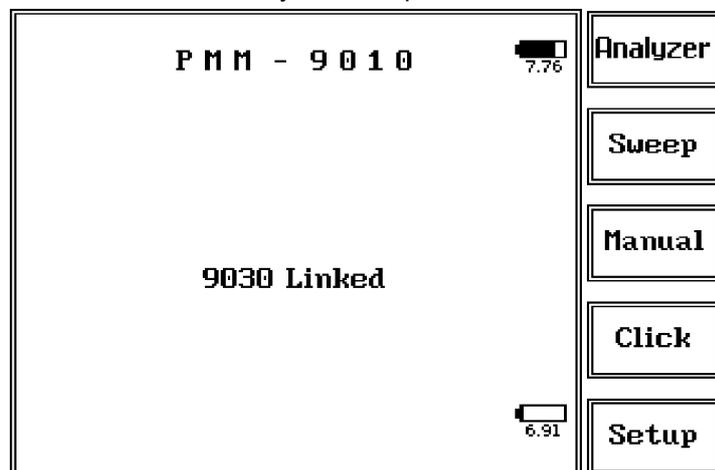
Когда прибор PMM 9030/9060/9180 подключён к прибору PMM 9010, жёлтый светодиодный индикатор, расположенный рядом с радиочастотным входом прибора PMM 9010 (светодиодный индикатор **0dB** (0 дБ)), мигает, показывая, что устройство расширения подключено и что к данному входному разъёму типа BNC ничего подключать нельзя.

Светодиодный индикатор **PW** на задней панели прибора PMM 9030/9060/9180 продолжает гореть зелёным светом, показывая, что соединение является хорошим и стабильным.

Когда по какой-либо причине канал связи между приборами PMM 9010 и PMM 9030/9060/9180 прерывается, светодиодный индикатор **PW** на приборе PMM 9030/9060/9180 мигает красным цветом (так же, как сразу после включения питания), показывая наличие проблемы с соединением. После нахождения в таком состоянии в течение примерно 60 секунд, прибор PMM 9030/9060/9180 автоматически выключается для экономии заряда батареи.

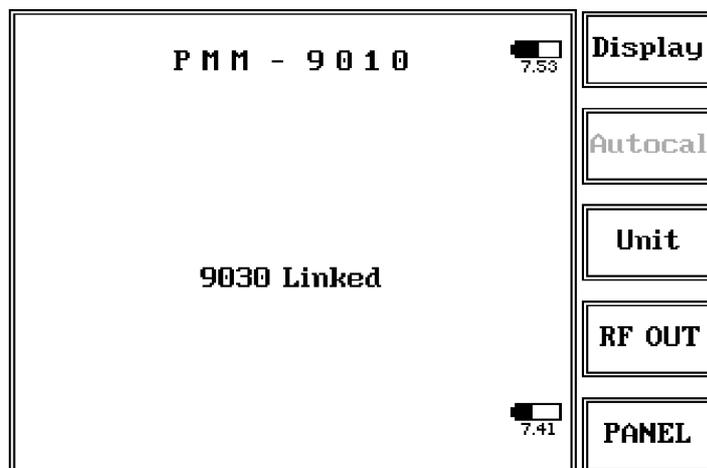
### 11.14.12 Главный экран PMM 9010 + PMM 9030/9060/9180

После выбора любой кнопки и возврата на главный экран, главный экран обычно выглядит следующим образом:



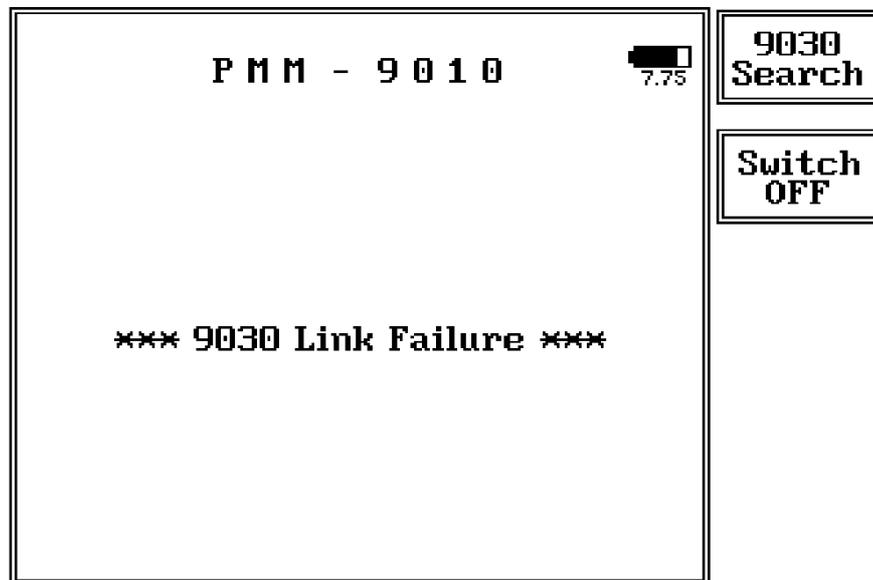
### 11.14.13 Панель настройки PMM 9010 +PMM 9030/9060/9180

В этой панели нет никаких изменений, но функция **Autocal** (Автокалибровка) больше недоступна в этом состоянии.



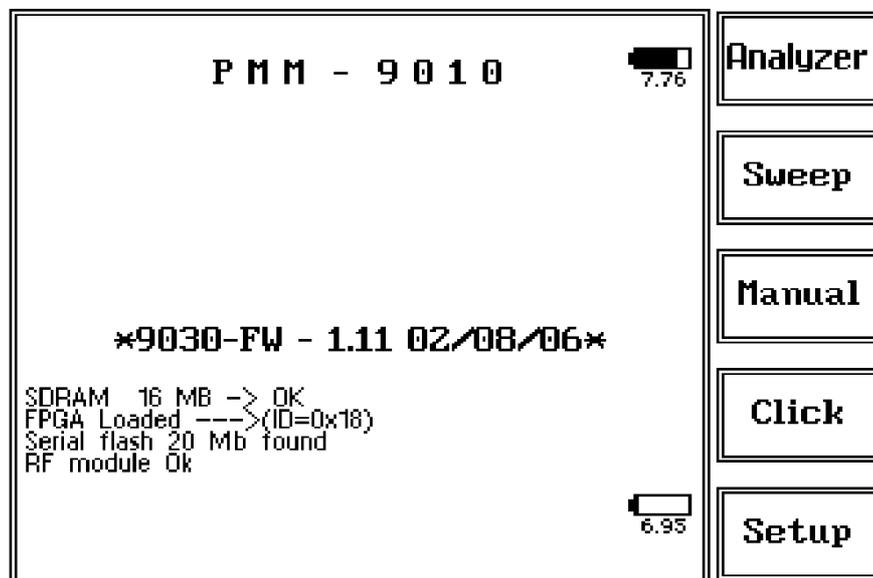
**11.14.14 Потеря  
соединения PMM 9010  
+PMM 9030/9060/9180**

При потере оптического соединения между приборами PMM 9010 и PMM 9030/9060/9180 по любой причине, на экране показывается следующее сообщение:



В этом случае нажмите кнопку **9030/9060/9180 Search** (Поиск 9030/9060/9180): если нет никаких изменений, проверьте, включён ли прибор PMM 9030/9060/9180. Замените батарею, если необходимо (практически все случаи потери соединения вызываются разрядом батареи) и снова включите прибор PMM 9030/9060/9180.

При этом должен появиться новый экран, как показано ниже:



#### 11.14.15 Использование антенны

В диапазоне частоты от 30 МГц до 3/6/18 ГГц могут использоваться 2 различные антенны, биконическая антенна и логопериодическая антенна для захвата и измерения излучаемых радиочастотных помех; как альтернатива, имеются также гибридные биконические-логопериодические антенны для покрытия всего диапазона без смены антенны, хотя такое решение в большинстве случаев намного дороже, а размер антенны обычно больше.

Действительно «уникальной» функцией прибора PMM 9030/9060/9180 является возможность его подключения непосредственно между выходным разъёмом антенны и входом приёмника электромагнитных помех, что существенно повышает невосприимчивость системы к помехам в окружающей среде на стороне измерения, и полностью устраняет любые ёмкостные связи между антенной, площадкой заземления и соединительными кабелями.

Для того, чтобы антенны идеально подходили для прибора PMM 9030/9060/9180, специальный поливинилхлоридный держатель антенн также поставляется как стандартный аксессуар, таким образом, балансируя вес между приёмником и антенной при креплении на штативе или антенной мачте.

Такой держатель антенн поставляется в разобранном виде, с гайками и болтами, его можно быстро собрать с помощью входящего в комплект поставки гаечного ключа, выполнив пошаговые операции, показанные на следующих рисунках:

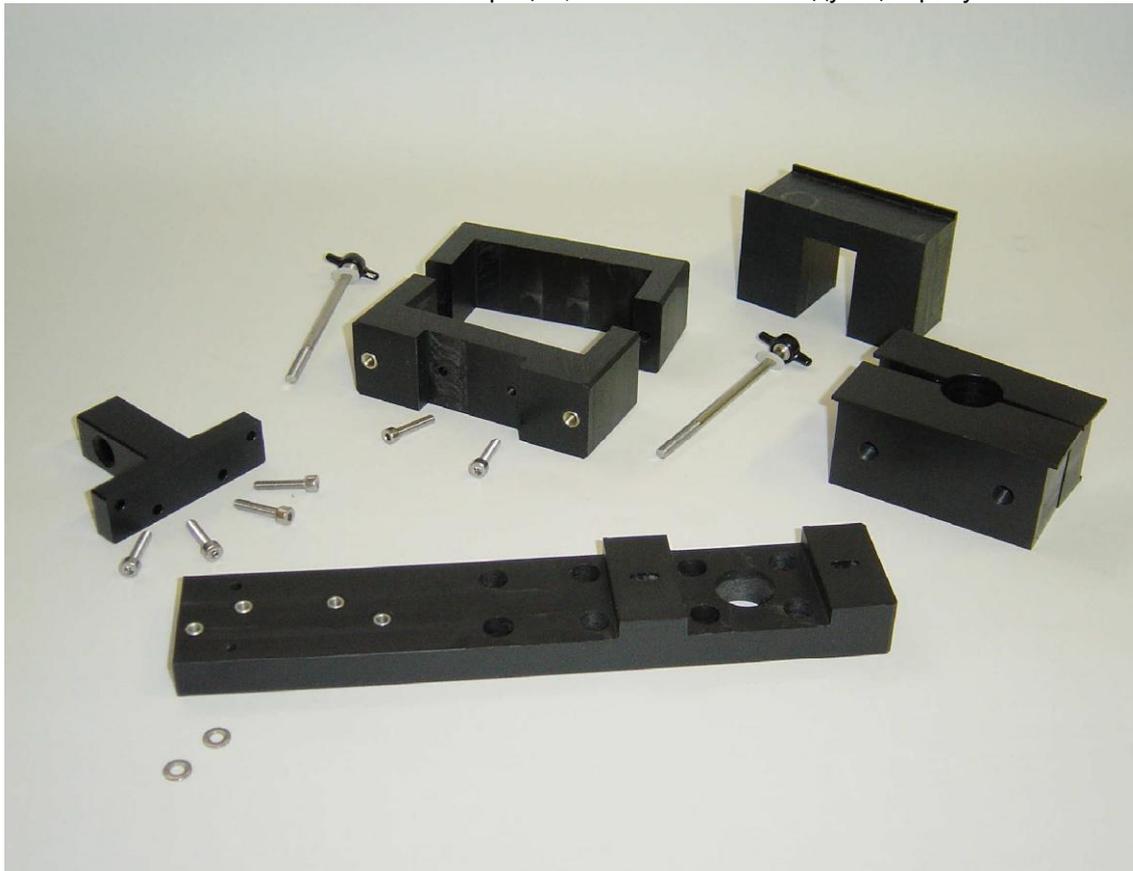


Рисунок 11-6 Держатель антенн для PMM 9030/9060/9180

Шаги для сборки (слева направо)



Рисунок 11-7 Монтирование шарнира штатива

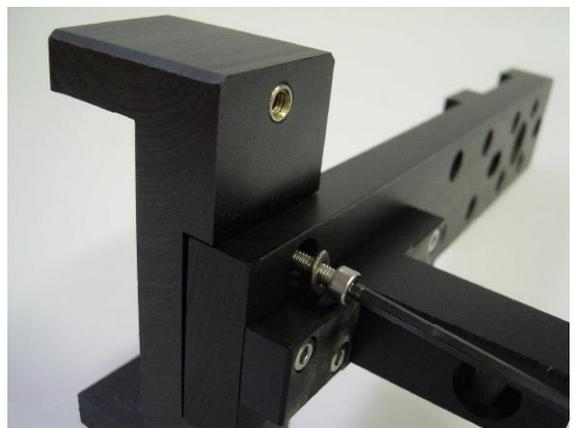
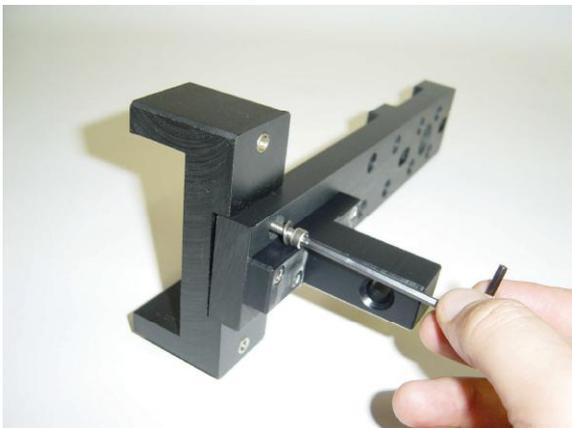


Рисунок 11-8 Крепление основания держателя антенн

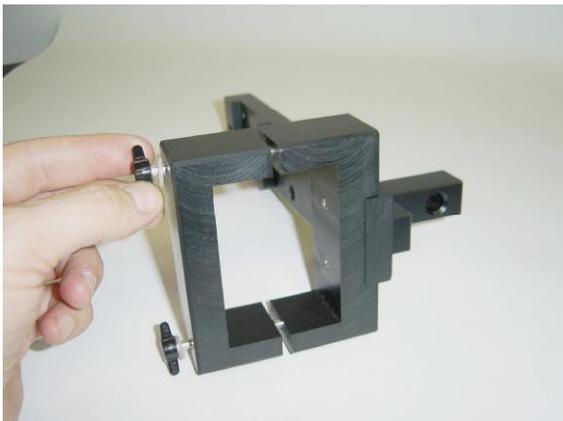


Рисунок 11-9 Закрытие держателя антенн

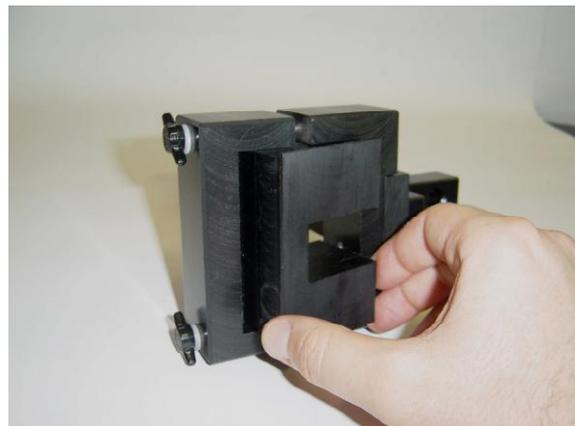
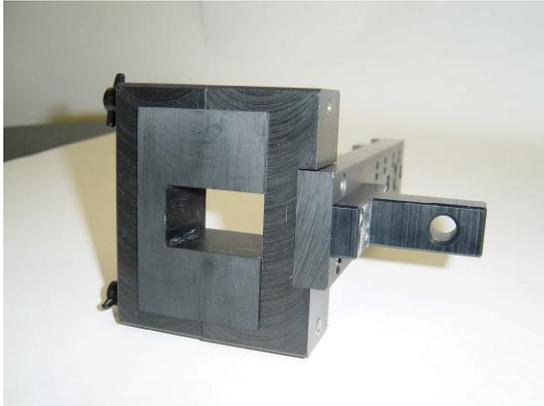


Рисунок 11-10 Вставка адаптера для логопериодической антенны PMM



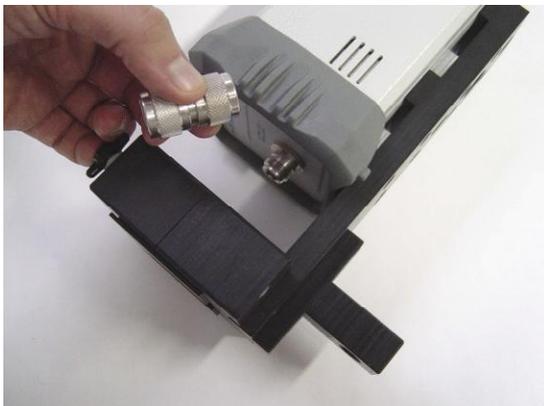
**Рисунок 11-11 Полная сборка**



**Рисунок 11-12 Полная сборка для других антенн**



**Рисунок 11-13 Монтаж держателя антенн на PMM 9030/9060/9180**



**Рисунок 11-14 Прикручивание адаптера N-N для согласования антенны**





Рисунок 11-15 Крепление на штативе



Рисунок 11-16 Присоединение логопериодической антенны к PMM

## 11.15 – Инструкции по работе в режиме анализатора

### 11.15.1 Введение



Для входа в режим **Analyzer** (Режим анализатора) достаточно просто нажать программную кнопку **Analyzer** (Анализатор) на главном экране. В этом режиме приёмник работает как мощный анализатор спектра, и дисплей показывает «анализ спектра» (диапазон максимум 3/6/18 ГГц) в частотной области сигнала, настроенного на заданную частоту. Анализ выполняется при выбранной частоте диапазона. Используя функцию маркера, пользователь может выполнять очень точное измерение сигналов по частоте или по уровню. После входа в режим **Analyzer** (Режим анализатора) из главного меню, дисплей будет выглядеть следующим образом:

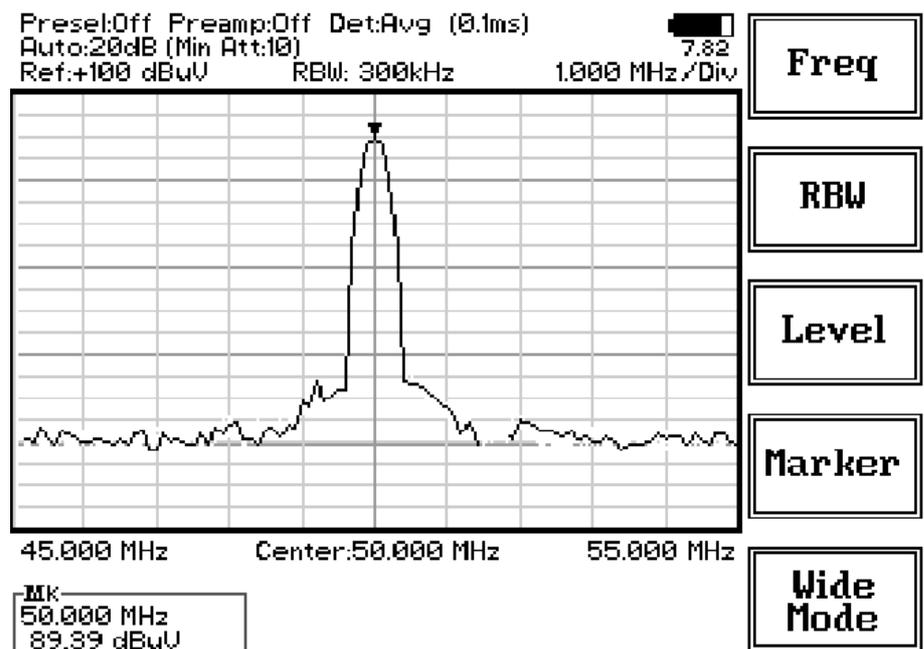


Рисунок 11-17 Спектр



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Цена деления автоматически устанавливается оборудованием.

На экране в режиме **Analyzer** (Режим анализатора) показывается вся необходимая информация.

В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel: On (Преселектор включён), Presel: Off (Преселектор выключен)); включён ли предварительный усилитель (Preamp: On (Предварительный усилитель включён), Preamp: Off (Предварительный усилитель выключен)); какой датчик используется и соответствующее время удержания, используется ли автоматическое или ручное ослабление входных сигналов, установленное ослабление и установлено ли минимальное ослабление 10 dB (дБ) или 0dB (дБ).

Прямо над осциллограммой слева направо показываются опорный уровень, разрешение по полосе пропускания и цена деления.

Под осциллограммой показывается начальная, центральная и конечная частота.

В левом нижнем углу показывается индикация маркера с фактической частотой и уровнем маркера.

Freq

RBW

Level

Marker

Wide Mode

Функция **Spectrum mode** (Режим спектра) подразделяется на 5 окон:

- Freq (Частота)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Level (Уровень)
- Marker (Маркер)
- Wide Mode (Режим расширенного экрана)

Пятая кнопка используется для перевода изображения спектра в **режим расширенного экрана**, как показано на Рисунке 5-1, с помощью кнопки **Esc** (Возврат) можно восстановить исходное изображение.

**Всегда используйте кнопку Esc (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.**

### 11.15.2 Частота

Center

Start

Stop

Span

Step

Окно **Freq** (Частота) позволяет пользователю установить настраиваемую частоту и диапазон.

Значение параметра **Center** (Центральная частота) в окне спектра может редактироваться непосредственно в окне, а также устанавливаться с помощью кнопок со стрелками или с помощью поворотной кнопки, для которых шаги частоты устанавливаются в режиме **Manual** (Ручной режим).

При нажатии кнопки **Center** (Центральная частота) становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажатием кнопки со стрелкой вправо можно сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а при повторном нажатии кнопки со стрелкой вправо становятся доступными для выбора единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичная точка и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Для установки заданной частоты достаточно просто отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

Введённые цифры появляются в маленьком окне, расположенном прямо под графиком и принятой по умолчанию единицей измерения является MHz (МГц), при этом 100 kHz (кГц) = 0,1 MHz (МГц); 10 kHz = 0,01 MHz (МГц);

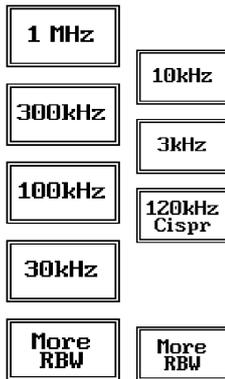
1 kHz (кГц) = 0,001 MHz (МГц) и 100 Hz (Гц) = 0,0001 MHz (МГц).

Используя кнопки **Start** (Начальная частота) и **Stop** (Конечная частота) Вы можете выбрать любое начальное и конечное значение в диапазоне частоты от 10 Гц до 3/6/18 ГГц.

Другим способом установки частоты является ввод значений параметров **Center** (Центральная частота) и **Span** (Диапазон).

В этом режиме работы шаг частоты (разрешающая способность спектра) устанавливается автоматически, следовательно, его нельзя изменять вручную.

### 11.15.3 Разрешение по полосе пропускания



Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания фильтра, используемого при измерении. Имеются фильтры с семью полосами пропускания (при 6 дБ):

- 120 кГц по стандарту CISPR 16
- 3 кГц
- 10 кГц
- 30 кГц
- 100 кГц
- 300 кГц
- 1 МГц (Bimp)

Четыре фильтра с наибольшей частотой выбираются с первого экрана команды **RBW** (Разрешение по полосе пропускания), а при нажатии кнопки **More RBW** (Больше значения разрешения по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии конечной импульсной характеристики и точно соответствуют стандартам.

Другие фильтры будут доступны в качестве опции для специальных приложений, например, для соответствия требованиям военных стандартов и т.д.

Функция **Level** (Уровень) имеет 5 подменю, каждое из которых имеет несколько опций.

### 11.15.4 Уровень

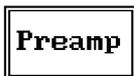


При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +55 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 90 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -55 до -15 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю, для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9030/9060/9180 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает корректное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

#### 11.15.4.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель



Находясь в подменю **Input** (Вход), для увеличения или ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку **Att +** (Увеличить ослабление) или **Att -** (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение) вплоть до максимально допустимого ослабления 55 dB (дБ). Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

Кнопка **Min Att** (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

**Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).**

С помощью кнопки **Preamp** (предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 10 dB.(дБ)

Внутренний предварительный усилитель на 10 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 10 dB (дБ) при измерении сигналов.

Кнопка **Att Auto** (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по щелчку при каждой операции переключения.

При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор PMM 9030/9060/9180 не имеет никакой защиты входа.

Это потенциально опасно для входного каскада приёмника.

Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал меньше 1 В (или 120 dBmV дБмкВ)).

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9030/9060/9180, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра Min. ATT (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

#### 11.15.4.2 Разные функции

Presel

Pulse Limiter

RF OUT

В меню **Misc** (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **Presel**), а также настраивать Следящий генератор.

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9030/9060/9180 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

В режиме анализатора преселектор доступен только в том случае, если весь диапазон попадает в один диапазон фильтра (см. основную спецификацию в Главе 1 для проверки частотных диапазонов). В такой ситуации он будет показываться на дисплее как **Presel On** (Преселектор включён). Если диапазон больше диапазона одного фильтра, на экране дисплея будет показываться символ \*\*\*.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

#### 11.15.4.3 Датчик

Peak

Avg

RMS

Hold Time

Меню **Detector** (Датчик) позволяет оператору выбирать наиболее подходящий датчик для тестирования.

В режиме анализатора доступны для выбора следующие датчики: **Peak** (Датчик амплитудных значений), **Avg** (Датчик средних значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений). Для выбора конкретного датчика нужно нажать соответствующую кнопку.

#### Параметр Hold time (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9030/9060/9180 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9030/9060/9180 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

#### 11.15.4.4 Коэффициент преобразования



При использовании преобразователя для выполнения измерения – датчика напряжения или тока, антенны, и т.п. – всегда необходимо учитывать коэффициент преобразования используемого преобразователя для коррекции измеряемых значений.

Коэффициент преобразования может также правильно учитывать потери в кабелях, внешних ослабителях сигналов, подключённых к приёмнику, и т.п.

Прибор PMM 9030/9060/9180 может учитывать эти коэффициенты автоматически и корректировать непосредственно считываемые значения.

Прибор PMM 9030/9060/9180 может хранить в своей внутренней энергонезависимой памяти до 4 различных корректирующих коэффициентов и использовать их по одному в каждый момент времени при вызове из памяти.

Однако, **Коэффициенты преобразования** должны создаваться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010.

Нажмите соответствующую кнопку для загрузки коэффициента преобразования и **NONE** (Никакой) для его выгрузки.

#### 11.15.5 Маркер



С помощью этой команды можно включить функцию **Marker** (Маркер).

При выборе функции **Marker** (Маркер) маркер сразу включается и появляется на экране в виде маленькой направленной вниз чёрной стрелки; одновременно появляется маленькое окно в нижнем левом углу экрана, показывающее фактическую частоту и уровень, считанный маркером.

При нажатии кнопки **Peak** (Пик) маркер автоматически перемещается к самому большому сигналу, найденному в диапазоне в данный момент, и при нажатии кнопки **Center** (Центральная частота) частота, выбранная маркером, становится центральной частотой на экране, делая анализ любых сигналов очень простым.

#### 11.15.6 Возврат

Кнопка **ESC** (Возврат) позволяет вернуться к предыдущему экрану или состоянию.

## 11.16 – Инструкции по работе в режиме развёртки

### 11.16.1 Введение

Sweep

Режим **Sweep (Режим развёртки)** используется для работы с прибором PMM 9030/9060/9180 как с мощным сканирующим приёмником радиопомех. Для входа в этот режим достаточно просто нажать программную кнопку **Sweep (Развёртка)** на главном экране, при этом сразу появится окно настройки развёртки, позволяющее оператору устанавливать параметры развёртки.

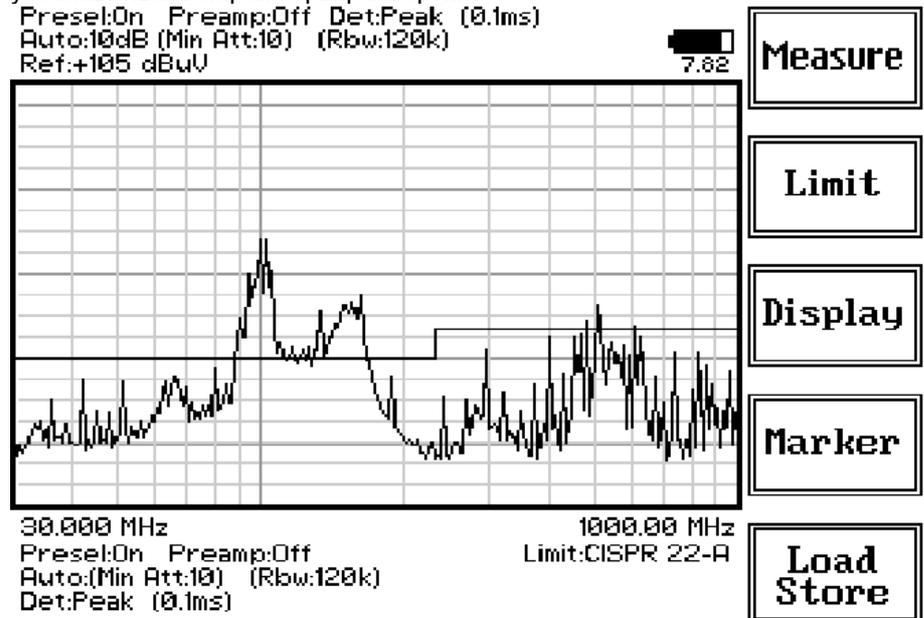


Рисунок 11-18 Развёртка

Так же как при работе в режиме анализатора, вся необходимая информация показывается на экране.

В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel:On (Вкл), Presel:Off (Выкл)); включён ли предварительный усилитель (Preamp:On (Вкл), Preamp:Off (Выкл)); какой датчик используется и соответствующее время удержания; активизирована ли функция «Интеллектуального датчика»; и какая именно; является ли ослабление сигнала на входе автоматическим или ручным; установленное ослабление сигнала, и минимальное ослабление сигнала 10 dB (дБ) или 0 dB (дБ).

Прямо над осциллограммой с левой стороны показывается опорный уровень. Во время сканирования в центре над осциллограммой показывается реальная измеряемая частота и/или любая другая операция, относящаяся к измерению.

Под осциллограммой показывается начальная и конечная частота, а также загруженные пределы (если есть).

После выполнения развёртки внизу экрана повторяются самые важные параметры развёртки.

Если осциллограмма была загружена из памяти, прямо под начальной частотой показывается символ # и номер позиции в памяти, из которой сделана загрузка (номер позиции 2 на Рисунке 11-18).

Пожалуйста, учтите, что информация в верхней части, над осциллограммой, относится следующей развёртке, которую необходимо сделать, в то время как информация в нижней части, под осциллограммой, относится к реальным показываемым данным.

Measure

Limit

Display

Marker

Load Store

Функции режима развёртки находятся в 5 окнах:

- Measure (Измерение)
- Limit (Предел)
- Display (Дисплей)
- Marker (Маркер)
- Load Store (Загрузка из памяти / Сохранение в памяти)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

### 11.16.2 Измерение

Exec Sweep

Freq

Level

Conv Factor

Re Do Sweep

Кнопка **Measure** (Измерение) используется для установки параметров сканирования и запуска развёртки.

После выбора диапазона частоты и установки всех остальных параметров, Вы можете запустить сканирование для измерения просто прикоснувшись к кнопке **Exec Sweep** (Выполнить развёртку).

Для выполнения последующих развёрток с теми же параметрами, просто нажмите кнопку **Re Do Sweep** (Повторить развёртку). Эта кнопка особенно полезна после загрузки ранее сохранённой осциллограммы (см. Раздел 11.16.6), так как при использовании кнопки **Re Do Sweep** (Повторить развёртку) исходные установки сохраняются для нового измерения: очень просто делать сравнения, например, до и после модификации тестируемого оборудования.

После того, как сканирование началось, его можно остановить в любой момент во время выполнения, нажав функциональную кнопку **Stop** (Остановить), появляющуюся во время сканирования.

Меню **Freq** (Частота) имеет 4 функциональных кнопки:

#### 11.16.2.1 Частота

C + D Band

E Band

C+D+E Band

Adv..ed

При нажатии кнопки **C+D Band** (Диапазон C + D) приёмник будет установлен на сканирование в диапазоне частоты от 30 до 1000 МГц. Определение диапазонов C (30-300 МГц) и D (300-1000 МГц) дано в стандарте CISPR 16-1-1.

При нажатии кнопки **E Band** (Диапазон E) приёмник будет установлен на сканирование в диапазоне частоты от 1 до 3/6/18 ГГц. Определение диапазона E (1-18 ГГц) дано в стандарте CISPR 16-1-1.

При нажатии кнопки **C+D+E Band** (Диапазоны C+D+E) приёмник будет установлен на сканирование всего диапазона от 30 МГц до 3/6/18 ГГц.

На основе этих автоматических установок диапазонов, шаг частоты и разрешение по полосе пропускания устанавливаются автоматически в соответствии с требованием стандарта CISPR.

Опция **Adv..ed** (Расширенные возможности) описана в следующем разделе.

Чтобы изменения вступили в силу после выбора диапазона, приёмник должен начать выполнять развёртку.

### 11.16.2.2 Расширенные возможности

Подменю **Adv..ed** (Расширенные возможности) имеет пять функциональных кнопок:

**RBW Auto**

**RBW 120kHz**

**RBW 1 MHz**

**Start Freq**

**Stop Freq**

Кнопка **RBW Auto** (Автоматическая установка разрешения по полосе пропускания) автоматически устанавливает разрешение по полосе пропускания для выбранного диапазона частоты в соответствии со стандартами CISPR.

Пользователь может также решить, какое разрешение по полосе пропускания использовать, просто выбрав один из двух доступных диапазонов: **120 kHz** (кГц) или **1 MHz** (МГц).

Кнопки **Start Freq** (Начальная частота) и **Stop Freq** (Конечная частота) могут использоваться для установки любого интервала частоты для измерения, чтобы ввести значения частоты, нажмите соответствующие функциональные кнопки.

При нажатии любой из этих 2 кнопок сначала становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажав один раз кнопку со стрелкой вправо, Вы можете сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а нажав кнопку со стрелкой вправо ещё раз – единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичную точку и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе первой цифры 0 десятичная точка появляется автоматически.

Для установки необходимой частоты нужно просто отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

Введённые цифры появляются в маленьком окне, расположенном прямо под осциллограммой, по умолчанию единицей измерения является MHz (МГц).

### 11.16.2.3 Уровень

Функция **Level** (Уровень) имеет 4 подменю, каждое из которых имеет несколько опций.

**Display**

**Input**

**Misc**

**Detector**

**Smart Detector**

Нажатием кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120 dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +50 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 90 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -50 до -15 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9030/9060/9180 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает правильное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

При использовании прибора PMM 9030/9060/9180 функция **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) недоступна.



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор PMM 9030/9060/9180 не имеет никакой защиты входа.

Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал меньше 1 В (или 120 dVmV (дБмкВ)).

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9030/9060/9180, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра Min Att (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.



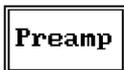
#### ПРИМЕЧАНИЕ

При появлении индикации OVERLOAD (Перегрузка) необходимо добавить внешний ослабитель сигналов, чтобы выполнять измерения без превышения объявленного предела для длительной мощности или спектральной плотности.

Находясь в подменю Input (Вход), для увеличения или уменьшения ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку Att + (Увеличить ослабление) или Att – (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение) вплоть до максимально возможного ослабления 55 dB (дБ).

Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

#### 11.16.2.3.1 Вход: Ослабители сигналов и предварительный усилитель



Кнопка Min Att (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).

С помощью кнопки Preamp (Предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 10 dB (дБ).

Внутренний предварительный усилитель на 10 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 10 dB (дБ) при измерении сигналов.

Предварительный усилитель обязательно должен быть выключен (установка по умолчанию) при выполнении измерений по стандартам CISPR.

Кнопка Att Auto (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по «щелчку» при каждой операции переключения.

### 11.16.2.3.2 Разные функции



В меню **Misc** (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **Presel**), а также входить в меню **Tracking generator** (Следящий генератор), нажав кнопку **RF OUT** (Радиочастотный выход).

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9030/9060/9180 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

### 11.16.2.3.3 Следящий генератор



Следящий генератор – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

Это источник сигналов несущих частот, настроенный на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Как обычно, чтобы установить необходимую частоту достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единиц измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

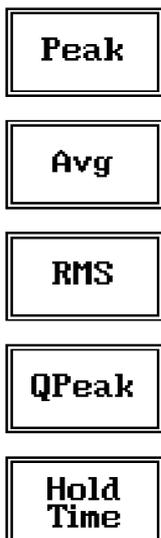
При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Выходной уровень можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dB $\mu$ V (дБмкВ) с шагом 0,1dB (дБ), используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если требуется более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель.

При использовании прибора PMM 9030/9060/9180 функция **Tracking On** (Включение слежения) недоступна.

#### 11.16.2.3.4 Датчик



Меню **Detector** (Датчик) позволяет оператору выбирать наиболее подходящий датчик для тестирования.

В режиме развёртки доступны для выбора следующие датчики: **Peak** (Датчик амплитудных значений), **Avg** (Датчик средних значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) и **QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений). Для выбора конкретного датчика нужно нажать соответствующую кнопку.

#### Параметр Hold time (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9010 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9010 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

При использовании преобразователя для выполнения измерения – датчика напряжения или тока, антенны, и т.п. – всегда необходимо учитывать коэффициент преобразования используемого преобразователя для коррекции измеряемых значений.

Коэффициент преобразования может также правильно учитывать потери в кабелях, внешних ослабителях сигналов, подключённых к приёмнику, и т.п.

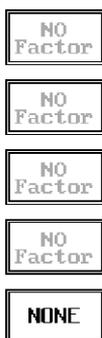
Прибор PMM 9030/9060/9180 может учитывать эти коэффициенты автоматически и корректировать непосредственно считываемые значения.

Прибор PMM 9030/9060/9180 может хранить в своей внутренней энергонезависимой памяти до 4 различных корректирующих коэффициентов и использовать их по одному в каждый момент времени при вызове из памяти.

Однако, **Коэффициенты преобразования** должны создаваться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010.

Нажмите соответствующую кнопку для загрузки коэффициента преобразования и **NONE** (Никакой) для его выгрузки.

#### 11.16.2.4 Коэффициент преобразования



### 11.16.3 Предел

022

014

011

NONE

Каждый стандарт на излучаемые радиопомехи имеет один или несколько пределов, которые пользователь должен соблюдать. Приёмник PMM 9030/9060/9180 имеет возможность загружать и активизировать один предел простым щелчком кнопки.

Предварительно загруженные стандартные пределы соответствуют самым популярным стандартам на электромагнитную совместимость при излучении радиопомех: CISPR22, CISPR14 and CISPR11.

Другие пределы – или любые пределы, разработанные клиентом – могут создаваться, управляться, выбираться и загружаться через программную утилиту прибора PMM 9010, работающую на персональном компьютере (и тестирование, разумеется, должно выполняться через программное обеспечение, работающее на персональном компьютере).

Эти дополнительные заказные пределы не могут храниться в памяти прибора PMM 9030/9060/9180, они могут храниться только в памяти персонального компьютера, на котором работает утилита 9010SW.

Пределы показываются на дисплее при сканировании, они изображаются в виде тонких чёрных линий.

При нажатии кнопки **NONE** (Никакие) все пределы деактивируются.

### 11.16.4 Дисплей

При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить 2 параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон) (выбирается одно из значений 80, 100 или 120 dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +55 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 90 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -50 до -15 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

### 11.16.5 Маркер

Marker  
OFF

Peak

Highest  
7

Analyzer

Tune

При выборе функции **Marker** (Маркер) маркер сразу включается и появляется на экране в виде маленькой направленной вниз чёрной стрелки, соответствующей самому большому считанному значению; одновременно появляется маленькое окно в нижнем левом углу экрана, показывающее фактическую частоту и уровень, считанный маркером.

Функция **Marker** (Маркер) не является простым поиском самых высоких считанных значений на экране – это было бы бесполезным упражнением, которое бы показывало несколько точек сгруппированных вместе – но она является настоящим поиском пиков и измеряет степень вариации сигнала: пик так классифицируется только в том случае, если он появляется от соседних сигналов с разницей в амплитуде как минимум 5 dB (дБ).

В соответствии с этим критерием, если измеряемый сигнал представляет собой линию передачи с бегущей волной, никакие пики не будут найдены.

При нажатии кнопки **Highest X** (Максимальное X) – где X представляет максимальное количество маркеров, найденных приёмником во время выполнения развёртки – добавляется несколько новых маркеров, каждый из них в форме ромба, определяемых в соответствии с приведённым выше пояснением.

Максимально возможное количество маркеров равно 10.

Используя кнопки со стрелками, можно быстро перемещаться по маркерам к большей амплитуде (стрелка влево) и к меньшей амплитуде (стрелка вправо), то есть, если выбрана максимальная амплитуда, при нажатии кнопки со стрелкой вправо выбирается вторая по величине амплитуда, затем при повторном нажатии той же кнопки выбирается третья по величине амплитуда, и т.д. и т.п.

Можно также использовать поворотную кнопку для перемещения от одного маркера к другому маркеру.

Анализируемый маркер (главный маркер) представляет собой направленную вниз чёрную стрелку, остальные маркеры имеют форму ромба.

При нажатии кнопки **Peak** (Пик) маркер возвращается к самому большому считанному значению.

Для простого и быстрого анализа сигналов с большим количеством шумов, пользователь теперь может выбрать либо функцию **Analyzer** (Анализатор), либо функцию **Tune** (Настройка), выполняя соответственно спектральный анализ позиции главного маркера, или её оценку в ручном режиме. Для использования этих двух функций, пожалуйста, обратитесь к соответствующему разделу данного Руководства по эксплуатации.

В ручном режиме, то есть при выборе функции **Tune** (Настройка) на главном маркере, Вы можете перемещаться от одного пика к другому, просто нажимая кнопки со стрелками, без возврата к дисплею развёртки и оставаясь в ручном режиме.

Это другая уникальная возможность прибора PMM 9030/9060/9180 для повышения производительности труда в тестовой лаборатории и облегчения работы инженера по тестированию.

При нажатии кнопки **Marker Off** (Отключение маркера) функция **Marker** (Маркер) отключается.

### 11.16.6 Загрузка из памяти и сохранение в памяти



Нажатие кнопки **Load Store** (Загрузка из памяти / Сохранение в памяти) даёт пользователю доступ к памяти приёмника и позволяет хранить несколько различных конфигураций/развёрток, число которых зависит от параметров, установленных в приёмнике (то есть от количества измеряемых точек). Например, при использовании параметров стандарта CISPR можно хранить до 5 развёрток в диапазонах C+D+E (RBW120 kHz и 1 MHz, соответственно).

Каждое новое сканирование будет сохраняться в первой доступной позиции памяти при нажатии кнопки **Store #x** (Сохранение в позиции x), где x – первая доступная позиция. После занятия всех позиций эта функция отключается и не работает до тех пор, пока одно из предыдущих сканирований не будет удалено.

Для загрузки сохранённой осциллограммы, нажимайте кнопку **Load #x** (Загрузка из позиции x), пока не будет показано требуемое сканирование; для выгрузки осциллограммы нажмите кнопку **Unload Trace** (Выгрузка осциллограммы).

Пожалуйста, учтите, что функция **Load** (Загрузка) сканирует память циклически, следовательно, все занятые позиции в памяти показываются последовательно. Если кнопка показывает **Load #4** (Загрузка в позицию 4), то это означает, что показывается осциллограмма из позиции 3 и что сканирование будет загружено в позицию 4 после нажатия кнопки, и т.д. и т.п.

Чтобы удалить осциллограмму, нажмите кнопку **Erase#x** (Удалить из позиции x).

Благодаря структуре памяти, можно удалять осциллограмму только из последней позиции в памяти по принципу простой очереди (первым пришёл, первым вышел), следовательно, после удаления осциллограммы из позиции x, осциллограмму можно будет удалить только из позиции (x-1). На примере, показанном слева, последняя осциллограмма сохранена в позиции 4, и именно она будет удалена первой. После этого кнопка будет показывать **Erase #3** (Удалить из позиции 3), и т.д. и т.п.

Ещё большие возможности управления осциллограммами даёт программная утилита прибора PMM 9010.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Выключайте следящий генератор, если он не используется, когда Вы находитесь в режиме сканирования.**

**Это предотвращает появление помех и повышает чистоту и точность измерений.**

## 11.17 – Инструкции по работе в ручном режиме

### 11.17.1 Введение

#### Manual

Функция **Manual** (Ручной режим) очень полезна для ручного управления приёмником и глубокого исследования электрических сигналов путём модификации параметров приёмника точно в соответствии с потребностями инженера по тестированию.

Вы можете, например, наблюдать сигналы, превышающие установленные пределы для каждой частоты; оценивать их уровни, измеренные одновременно 4 различными датчиками (амплитудных, квазиамплитудных, средних и среднеквадратичных значений); прослушивать их после демодуляции и т.д.

Для вызова функции **Manual** (Ручной режим) нажмите соответствующую кнопку в главном меню, при этом сразу появится первое окно Ручного режима, показанное ниже.

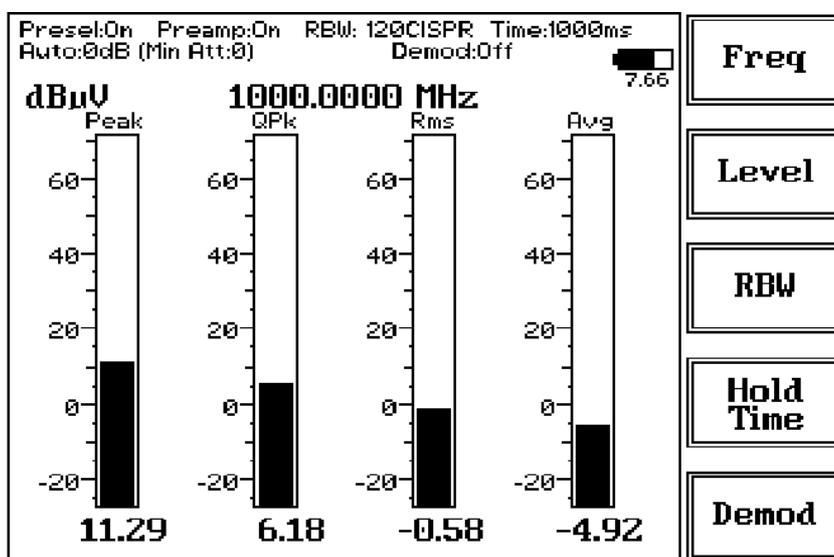


Рисунок 11-19 Ручной режим

В ручном режиме уровни, соответствующие используемым датчикам, показываются как в аналоговом, так и в цифровом виде, и точно так же, как для других режимов работы, вся необходимая информация показывается на экране.

В левом верхнем углу пользователь может видеть включён ли преселектор (Presel:On (Преселектор включён), Presel:Off (Преселектор выключен)), включён ли предварительный усилитель (Preamp:On (Предварительный усилитель включён), Preamp:Off (Предварительный усилитель выключен)); разрешение по полосе пропускания, самое большое время удержания у используемых датчиков; используется ли автоматическое или ручное ослабление входных сигналов, установленное ослабление, установлено ли минимальное ослабление 10 dB (дБ) или 0 dB (дБ); используется ли демодуляция и уровень громкости, показываемый в виде маленькой чёрной полосы..

Затем следуют 3 или 4 вертикальных гистограммы, представляющие датчики и показывающие в аналоговом и цифровом виде (цифры под каждой гистограммой) измеренный уровень; над каждой гистограммой показывается соответствующий датчик, используемую единицу измерения и частоту настройки. Масштаб аналоговых гистограмм устанавливается приёмником автоматически.

Freq

Level

RBW

Hold Time

Demod

Функция **Manual** (Ручной режим) имеет 5 окон:

- Freq (Частота)
- Level (Уровень)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Hold Time (Время удержания)
- Demod (Демодуляция)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

### 11.17.2 Частота

Tune

Knob

Arrow

В этом меню Вы можете установить частоту настройки, а также шаги для поворотной кнопки и кнопок со стрелками.

Центральная частота считываемых значений может редактироваться непосредственно в окне **Tune** (Настройка), а также устанавливаться с помощью кнопок со стрелками влево и вправо или поворотной кнопки. Введённые цифры появляются в маленьком окне под осциллограммой и по умолчанию принята единица измерения MHz (МГц).

При нажатии кнопки **Tune** (Настройка), сначала становятся доступными для выбора цифры 0, 1, 2, 3, и 4; нажатием кнопки со стрелкой вправо можно сделать доступными для выбора цифры от 5 до 9, а при повторном нажатии кнопки со стрелкой вправо становятся доступными для выбора единицы измерения kHz (кГц), MHz (МГц) и GHz (ГГц), а также десятичная точка и символ «забой». Кнопка со стрелкой влево может также использоваться для перемещения между экранами назад и вперёд. При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Knob step

Для установки заданной частоты достаточно просто отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единицы измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

При нажатии кнопки **Knob** (Поворотная кнопка), маленькое окно под гистограммами показывает выбираемый шаг изменения частоты. После фиксации нужного шага, вращайте поворотную кнопку и настраивайте желаемую частоту.

При нажатии кнопки **Arrow** (Стрелка), маленькое окно под гистограммами показывает выбираемый шаг. После фиксации шага, нажимайте кнопки со стрелками влево и вправо для уменьшения или увеличения частоты на величину выбранного шага.

### 11.17.3 Уровень

Функция **Level** (Уровень) имеет 4 подменю.

Display

Input

Misc

Conv Factor

При нажатии кнопки **Display** (Дисплей) можно установить два параметра: показываемый **Dynamic Range** (Динамический диапазон, выбирается значение 80, 100 или 120 dB (дБ)) и **Reference Level** (Опорный уровень), который можно увеличивать или уменьшать с шагом 5 dB (дБ) в диапазоне от +57 dB $\mu$ V (дБмкВ) до 92 dB $\mu$ V (дБмкВ) (от -50 до -15 dBm (дБ, отсчитываемых относительно уровня 1 мВт)).

При нажатии кнопки **Input** (Вход) появляется подменю, для установки ослабителя входного сигнала и включения/выключения встроенного предварительного усилителя.

Приёмник PMM 9030/9060/9180 автоматически учитывает установки всех входных параметров и всегда показывает корректное значение уровня. Пользователю не требуется делать никаких коррекций считываемых значений.

Находясь в подменю **Input** (Вход), для увеличения или уменьшения ослабления сигнала на входе, нажимайте кнопку **Att +** (Увеличить ослабление) или **Att -** (Уменьшить ослабление), при каждом нажатии ослабление увеличивается или уменьшается на 5 dB (дБ) (предустановленное значение). Нажатие любой из этих кнопок переводит приёмник в режим ручного ослабления сигналов.

#### 11.17.3.1 Вход: Ослабитель сигналов и предварительный усилитель

Att +

Att -

Min Att

Preamp

Att Auto

Кнопка **Min Att** (Минимальное ослабление) работает как тумблер: она выбирает или отменяет выбор минимального ослабления 10 dB (дБ). Если минимальное ослабление выбрано, ослабитель сигналов, независимо от автоматического или ручного режима, не может опуститься ниже 10 dB (дБ).

**Если это специально не требуется условиями тестирования, не отменяйте минимальное ослабление 10 dB (дБ).**

С помощью кнопки **Preamp** (предварительный усилитель) можно включить или отключить встроенное предварительное усиление малых помех на 10 dB.(дБ).

Внутренний предварительный усилитель на 10 dB (дБ) может использоваться, когда необходимо исследовать очень слабые сигналы. Как уже отмечено выше, при включённом предварительном усилителе приёмник автоматически обеспечивает коэффициент усиления 10 dB (дБ) при измерении сигналов

Предварительный усилитель должен обязательно быть выключен (установка по умолчанию) при выполнении измерений по стандартам CISPR.

Кнопка **Att Auto** (Автоматическое ослабление) используется для выбора установки ручного или автоматического ослабления.

Пожалуйста, учтите, что переключение режима ослабления является довольно шумным, и Вы можете ощутить его по щелчку при каждой операции переключения.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

При использовании ослабления 0 dB (дБ) прибор PMM 9030/9060/9180 не имеет никакой защиты входа.

Это потенциально опасно для входного каскада приёмника.

Используйте ослабление 0 dB (дБ) только в том случае, если Вы абсолютно уверены, что Ваш входной сигнал меньше 1 В (или 120 dBmV (дБмкВ)).

Прежде чем подавать неизвестный сигнал на приёмник PMM 9030/9060/9180, используйте осциллограф или широкодиапазонный радиочастотный вольтметр для измерения такого сигнала. В любом случае установите значение параметра Min. Att (Минимальное ослабление) на 10 dB (дБ) и выберите максимально доступное ослабление при выключенном предварительном усилителе.

Если необходимо, добавьте внешний коаксиальный ослабитель на линию для входных сигналов.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

При появлении индикации OVERLOAD (Перегрузка) необходимо добавить внешний ослабитель сигналов, чтобы можно было выполнять измерение без выхода за объявленный предел при длительной мощности или спектральной плотности.

### 11.17.3.2 Разные функции



В меню **Misc** (Разные функции) можно активизировать или отключить фильтры преселектора (нажав кнопку **Presel**), а также входить в меню **Tracking generator** (Следящий генератор), нажав кнопку **RF OUT** (Радиочастотный выход).

Преселектор состоит из группы фильтров, автоматически выбираемых прибором PMM 9030/9060/9180 при выполнении развёртки или каких-либо измерений. Преселектор уменьшает попадание в приёмник внеполосной энергии, что существенно уменьшает проблемы с взаимной модуляцией и другими подобными нежелательными явлениями.

Его можно включить или выключить с помощью соответствующей кнопки, и обычно он всегда должен быть включён.

В левом верхнем углу экрана будет показываться символ **Off** (Выкл) или **On** (Вкл).

При нажатии кнопки **RF OUT** (Радиочастотный выход) приёмник входит в меню **Tracking generator** (Следящий генератор).

Следящий генератор – это внутренний высокостабильный и высокоточный 50 Ом-ный генератор радиочастотных сигналов с частотой от 10 Гц до 50 МГц.

Он является источником сигналов несущих частот, настраиваемым на частоту, установленную в окне **RF OUT Freq** (Частота на радиочастотном выходе).

Как обычно, чтобы установить необходимую частоту достаточно отредактировать значение с помощью программных кнопок и кнопок со стрелками влево и вправо, подтвердив сделанный выбор вводом единиц измерения (kHz (кГц), MHz (МГц) или GHz (ГГц)).

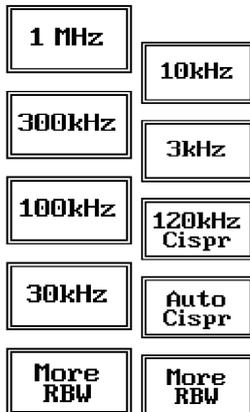
При выборе 0 в качестве первой цифры десятичная точка появляется автоматически.

Выходной уровень можно установить в диапазоне от 60,0 до 90,0 dBµV (дБмкВ) с шагом 0,1dB (дБ), используя кнопку **RF OUT Level** (Уровень на радиочастотном выходе).

Если требуется более высокий или более низкий уровень, пользователь должен использовать либо внешний усилитель, либо внешний ослабитель.

При использовании прибора PMM 9030/9060/9180 функция **Tracking On** (Включение слежения) недоступна.

### 11.17.4 Разрешение по полосе пропускания



Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания фильтра, используемого при измерении. Имеются фильтры с семью полосами пропускания:

- 120 кГц по стандарту CISPR 16
- 3 кГц
- 10 кГц
- 30 кГц
- 100 кГц
- 300 кГц
- 1 МГц (Bimp)

Четыре фильтра с наибольшей частотой выбираются с первого экрана команды **RBW** (Разрешение по полосе пропускания), а при нажатии кнопки **More RBW** (Больше значений разрешения по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

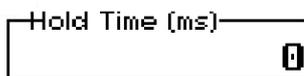
Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии конечной импульсной характеристики и точно соответствуют стандартам.

Другие фильтры будут доступны в качестве опции для специальных приложений, например, для соответствия требованиям военных стандартов и т.д.

При выборе функции **Auto Cispr** (Автоматически по стандарту Cispr), фильтр будет выбираться автоматически в соответствии со стандартом CISPR, в зависимости от настроенной частоты.

При выборе фильтра, не соответствующего стандарту CISPR, датчик квазиамплитудных значений отключается.

### 11.17.5 Время удержания



#### Параметр Hold time (Время удержания, мс)

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения. В этом случае прибор PMM 9030/9060/9180 видит высокий входной сигнал и, следовательно, пытается установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п.

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9030/9060/9180 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).

### 11.17.6 Демодулятор



Demod:

При включении встроенного демодулятора амплитудно-модулированных сигналов, громкость можно регулировать с помощью поворотной кнопки, а уровень показывается на экране в виде чёрной гистограммы.

Демодулированные сигналы можно прослушивать с помощью наушников, подключённых к передней панели прибора PMM 9010, или усилить и/или записать с помощью любого подходящего устройства.

В настоящее время не существует демодулятора частотно-модулированных сигналов, или других демодуляторов для частотного диапазона приёмника PMM 9030/9060/9180.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Вставляйте наушники в гнездо только перед включением демодулятора, или при выключенном питании приёмника PMM 9010.**

## Приложение – А. Датчик среднеквадратичных средних значений и средних значений по стандарту CISPR

 ПРИМЕЧАНИЕ  
А-А.1 Введение

Все приведённые ниже примеры одинаково относятся к РММ 9010 и к РММ 9010/03P/30P.

Приёмник 9010 был разработан таким образом, чтобы можно было использовать датчики множества различных типов.

Стандарт CISPR разрешил применение двух новых датчиков, созданных на основе датчиков среднеквадратичных значений и датчиков средних значений.

Чтобы эти 2 датчика стали доступными, рекомендуется обновить микропрограммное обеспечение устройства до версии 1.85 или выше.

Пожалуйста, обратитесь к Главе 8 Руководства пользователя за инструкциями по обновлению внутреннего микропрограммного обеспечения.

Настоящее приложение даёт информацию, необходимую для использования добавленных функций микропрограммного обеспечения в приборе РММ 9010 и его расширении РММ 9030/9060/9180.

А-А.2 Определение  
среднеквадратичного  
о среднего значения

**Датчик RMS-Average (Датчик среднеквадратичных средних значений)** – это специальная платная функция, реализованная в приёмнике РММ 9010.

 ПРИМЕЧАНИЕ

Датчик **RMS-Average** (Датчик среднеквадратичных средних значений) производится по лицензии компании Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG.

Датчик **RMS-Average** (Датчик среднеквадратичных средних значений), в соответствии со стандартом CISPR 16-1-1, выдаёт считанное значение входного сигнала, которое взвешивается для повторяющихся импульсов таким образом, чтобы для постоянной индикации отношение между амплитудой и частотой повторения соответствовало бы следующему правилу:

Амплитуда пропорциональна (частоте повторения)  $-1/2$

Значением является максимальный уровень за время измерения (время удержания), и усреднение выполняется с помощью фильтра нижних частот  $2^{0го}$  порядка для имитации механического инструмента.

Калибровка выполняется по отношению к среднеквадратичному значению немодулированного синусоидального сигнала.

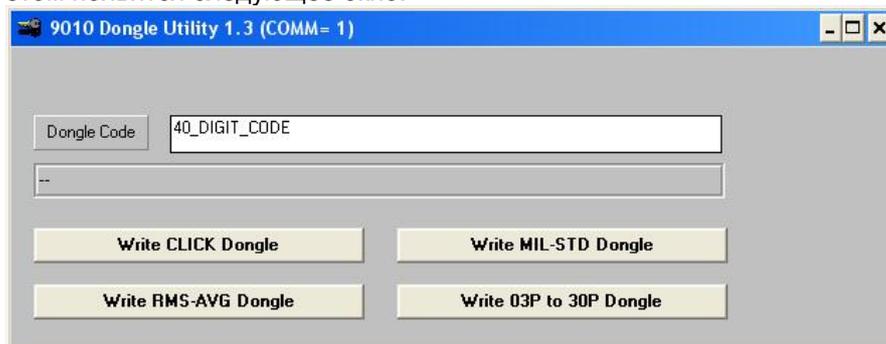
А-А.3 Процедура  
активации датчика  
среднеквадратичных  
средних значений  
(опция)

Для включения датчика **RMS-AVG** (Датчик среднеквадратичных средних значений) используйте утилиту **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010).

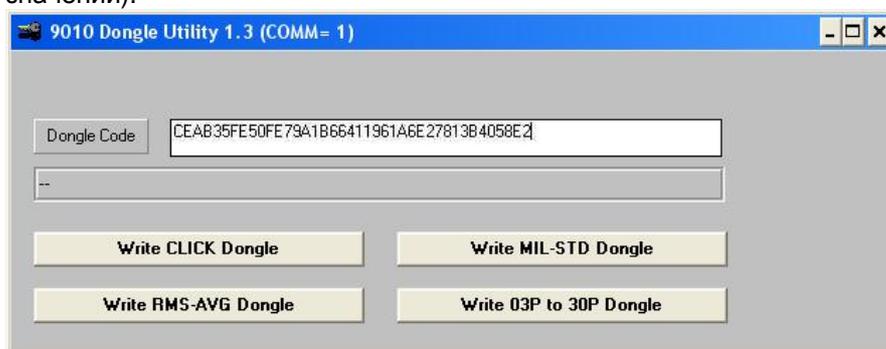
 ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения более подробной информации об установке программного обеспечения обратитесь к Главе 8 «Утилита для обновления микропрограммного обеспечения и активации кода».

Щёлкните на опции **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010) (**файле WrDongle.EXE**) один раз, чтобы запустить программу установки кода, при этом появится следующее окно:



Скопируйте 40 разрядный последовательный код в поле **Dongle Code** (Код аппаратного ключа) и затем нажмите кнопку **Write RMS-AVG Dongle** (Записать в аппаратный ключ для датчика среднеквадратичных средних значений).



Если введён неправильный код аппаратного ключа, появляется следующее окно:



Если введён правильный код аппаратного ключа, то появится следующее сообщение; нажмите кнопку ОК для подтверждения.



Программное обеспечение проинформирует Вас об успешном сохранении кода аппаратного ключа. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть программу.



#### **А-А.4 Определение датчика средних значений по стандарту CISPR**

Стандарт CISPR 16-1-1 определяет датчик средних значений как предназначенный для индикации взвешенного среднего значения максимального значения огибающей сигнала, проходящего через каскады перед датчиком:

до 1000 МГц, определяется как отклик измерительного приёмника на импульсы с частотой повторения  $n$  Гц и площадью импульса  $1.4/n$  мВс ЭДС при полном сопротивлении источника 50 Ом, который должен быть равен отклику на немодулированный синусоидальный сигнал с настроенной частотой, имеющий среднеквадратичное значение ЭДС, равное 66 дБмкВ.

Значение  $n$  должно быть 25 для диапазона А, 500 для диапазона В, и 5000 для диапазонов С и D.

Для частот свыше 1 ГГц значение  $n$  должно быть 50000.

Датчик средних значений полезен при измерении узкополосных сигналов для преодоления проблем, связанных с составляющими модуляции или с присутствием широкополосного шума.

Когда среднее значение измеряется в соответствии со стандартом CISPR 16-1-1, показывается максимальное значение линейного среднего значения огибающей во время интервала измерения.

Датчик используется, например, для измерения импульсных синусоидальных сигналов с малой частотой повторения импульсов. Он калибруется на среднеквадратичное значение немодулированного синусоидального сигнала. Усреднение выполняется с помощью низкочастотных фильтров 2-ого порядка (имитирующих механический инструмент).



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**Не перегружайте прибор PMM 9010: входной сигнал не должен превышать максимального уровня, указанного в основных спецификациях в Главе 1.**

**Также не подавайте никакие сигналы на выходной разъем радиочастотного генератора.**

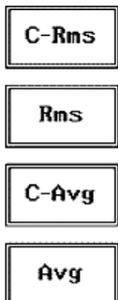
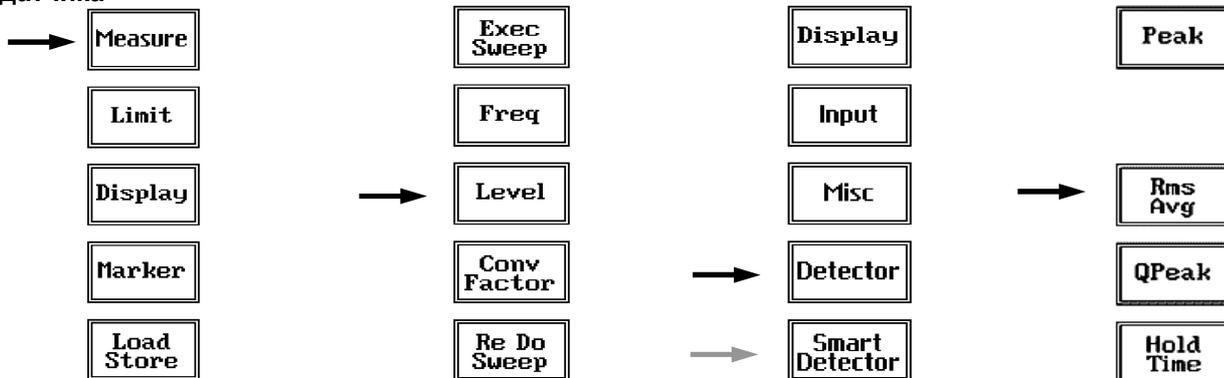
### A-A.5 Режим развёртки



Режим **Sweep** (Режим развёртки) используется для работы с прибором PMM 9010 в качестве мощного сканирующего приёмника электромагнитных помех. Для входа в этот режим достаточно просто нажать программную кнопку **Sweep** (Развёртка) на главном экране, при этом сразу появится окно настройки сканирования, позволяющее оператору устанавливать параметры сканирования. Все автоматические установки (Разрешение по полосе пропускания, Шаг частоты и т.д.) относятся к стандарту CISPR.

В режиме **Sweep** (Режим развёртки) доступны следующие датчики: **Peak** (Датчик амплитудных значений), **QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений), **C-Rms** (Датчик среднеквадратичных значений по стандарту CISPR), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений), **C-Avg** (Датчик средних значений по стандарту CISPR), **Avg** (Датчик средних значений).

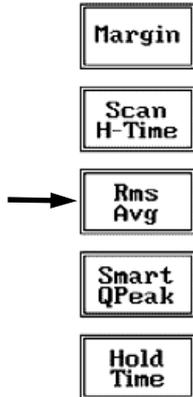
#### A-A.5.1 Выбор датчика



Чтобы выбрать желаемый датчик, в главном меню режима **Sweep** (Режим развёртки) нажмите кнопку **Measure** (Измерение), затем последовательно нажмите программные кнопки, обозначенные **Level** (Уровень) и **Detector** (Датчик), после этого выберите требуемый датчик.

При нажатии программной кнопки **Rms/Avg** (Датчики среднеквадратичных/средних значений) становятся доступными ещё четыре датчика.

### A-A.5.2 Интеллектуальный датчик



Функция **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик) – это специальная инновационная функция, реализованная в приёмнике PMM 9010 с целью уменьшения времени тестирования и повышения производительности труда в лаборатории.

**Эта функция работает только в том случае, если загружен как минимум один предел, следовательно, не забывайте устанавливать предел для использования функции Smart Detector (Интеллектуальный датчик).**

При выборе одного из пяти **интеллектуальных датчиков** приёмник будет выполнять сканирование, используя сначала датчик **Peak** (Датчик амплитудных значений), и если амплитудное значение превысит величину, равную выбранному пределу минус значение параметра **Margin** (Поле допуска), установленное с помощью специальной кнопки, считанное значение измеряется заново и показывается с помощью выбранного датчика (**C-Avg** (Датчик средних значений по стандарту CISPR), **AVG** (Датчик средних значений), **C-Rms** (Датчик среднеквадратичных значений по стандарту CISPR), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) или **QPeak** (Датчик квазиамплитудных значений)).

Очевидно, что такой метод работы позволяет намного быстрее выполнять сканирование для развёртки и, более того, он сразу обращает внимание инженера по тестированию на самые критичные точки. Предел, связанный с полем допуска показывается в виде жирной чёрной линии и автоматически выбирается приёмником в зависимости от выбранного Интеллектуального датчика; например, если выбран датчик **Smart QPeak** (Интеллектуальный датчик квазиамплитудных значений), соответствующий предел для квазиамплитудных значений будет показываться в виде жирной чёрной линии.



Сразу ясно, что эта функция очень полезна для существенного уменьшения времени тестирования и повышения производительности труда в тестовой лаборатории.

Чтобы отменить выбор функции **Smart Detector** (Интеллектуальный датчик), просто выберите один датчик.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Время взвешивания должно быть установлено должным образом в окне Hold Time (Время удержания), чтобы функции интеллектуальных датчиков работали правильно.**

Параметр **Hold Time** (Время удержания) – это время измерения, используемое приёмником для оценки входного сигнала и формирования результата, взвешенного с помощью выбранного датчика.

При использовании датчика **C-Avg** (Датчик средних значений по стандарту CISPR) или **C-RMS** (Датчик среднеквадратичных значений по стандарту CISPR), так как по определению они характеризуются большой постоянной времени, минимальное время измерения должно быть установлено достаточно большим, чтобы измерение могло быть выполнено корректно.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

По этой причине, когда необходимо измерить неизвестный сигнал, значение параметра Hold Time (Время удержания) должно быть минимум 1000 мс, чтобы можно было корректно взвесить сигналы, передаваемые в виде импульсов с частотой 5 Гц или выше.

При использовании датчиков Peak (Датчик амплитудных значений), RMS (Датчик среднеквадратичных значений) и AVG (Датчик средних значений) наименьшее возможное для установки время зависит от значения параметра RBW (Разрешение по полосе пропускания). Если несколько датчиков используется одновременно, значение параметра Hold Time (Время удержания) должно устанавливаться так, чтобы соответствовать требованию самого медленного датчика, чтобы результаты измерения были корректными для всех датчиков.

Когда изменяется частота или ослабление сигналов, прибор PMM 9010 автоматически ждёт в течение времени, необходимого, чтобы во внутренних схемах закончились переходные процессы, прежде чем время измерения начинается снова.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Прибор PMM 9010 может управляться дистанционно даже в том случае, когда он подключён к своим опциям, таким, как 9030/9060/9180 и Click meter Switching operation Box (Коммутационная коробка для измерителя кратковременных промышленных радиопомех).

**A-A.6 Изменения в Руководстве по эксплуатации**

Приборы, выпущенные после печати данного Руководства по эксплуатации, могут иметь префикс серийного номера, отсутствующий на титульном листе; это показывает, что приборы с таким префиксом серийного номера могут отличаться от тех, что описаны в данном руководстве.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

## Приложение – В. Дополнительные фильтры для регулировки разрешения по полосе пропускания

### ПРИМЕЧАНИЕ А-В.1 Введение

Все приведённые ниже примеры одинаково относятся к РММ 9010 и к РММ 9010/03P/30P.

Прибор РММ 9010 был разработан таким образом, чтобы можно было использовать множество фильтров для регулировки разрешения по полосе пропускания.

Военный стандарт MIL-STD-461E требует применения правильно подобранных фильтров для регулировки разрешения по полосе пропускания.

Чтобы можно было использовать эти дополнительные фильтры, необходимо включить соответствующую опцию (см. раздел «Процедура активации поддержки военного стандарта MIL-STD-461E (опция)»).

Рекомендуется обновить микропрограммное обеспечение устройства до версии 1.85 или выше. Пожалуйста, обратитесь к Главе 8 Руководства по эксплуатации за инструкциями по обновлению внутреннего микропрограммного обеспечения.

Настоящее приложение даёт информацию, необходимую для использования добавленных функций микропрограммного обеспечения для прибора РММ 9010 и его расширения РММ 9030/9060/9180.

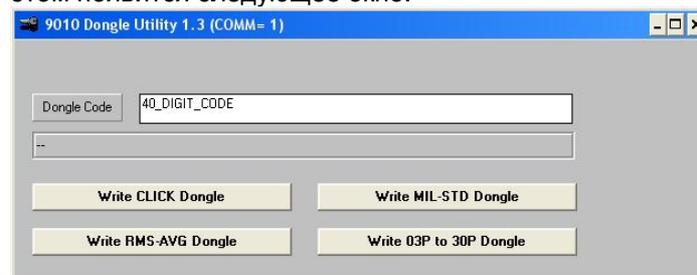
### А-В.2 Процедура активации поддержки военного стандарта MIL-STD-461E (опция)

Для включения фильтров, соответствующих стандарту MIL-STD-461E, используйте утилиту **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010).

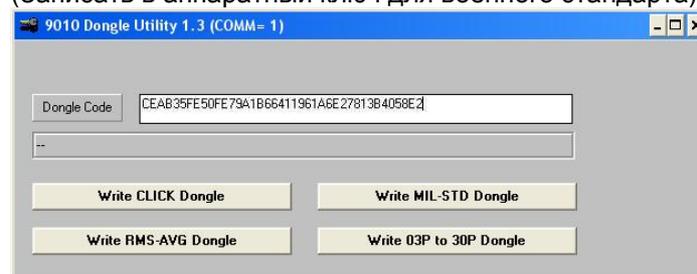
### ПРИМЕЧАНИЕ

Для получения более подробной информации об установке программного обеспечения обратитесь к Главе «Утилита для обновления микропрограммного обеспечения и активации кода».

Щелкните на опции **9010 Set Code** (Установка кода прибора 9010) (файле **WRDONGLE.EXE**) один раз для запуска программы установки кода, при этом появится следующее окно:



Скопируйте 40-разрядный последовательный код в поле **Dongle Code** (Код аппаратного ключа) и нажмите кнопку **Write MIL-STD Dongle** (Записать в аппаратный ключ для военного стандарта).



Если введён неправильный код аппаратного ключа, то появится следующее сообщение:



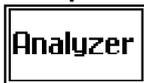
Если введён правильный код аппаратного ключа, то появится следующее окно; нажмите кнопку **OK** для подтверждения.



Программное обеспечение проинформирует Вас о том, что код аппаратного ключа был успешно сохранён; Нажмите кнопку **OK** для закрытия программы.



### А-В.3 Режим анализатора



Для входа в режим **Analyzer** (Режим анализатора) просто нажмите программную кнопку **Analyzer** (Анализатор) на главном экране.

В этом режиме приёмник работает как мощный анализатор спектра, и дисплей показывает «анализ спектра» в частотной области сигнала, настроенного на заданную частоту.

Анализ выполняется при выбранной частоте в диапазоне.

Используя функцию маркера, пользователь может измерять сигналы с очень высокой точностью как по частоте, так и по уровню.

#### А-В.3.1 Выбор разрешения по полосе пропускания



Функция **Spectrum mode** (Режим спектра) подразделяется на пять окон:

- Freq (Частота)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Level (Уровень)
- Marker (Маркер)
- Wide Mode (Широкоэкранный режим)

Пятая кнопка используется для изменения вида спектра на **широкоэкранный режим**, как показано на Рисунке 5-1, а нажатием кнопки **Esc** (Возврат) можно восстановить исходный вид.

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему экрану/состоянию.

#### А-В.3.2 Фильтры по военным стандартам



Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания измеряющего фильтра.

Три самых больших фильтра можно выбрать с первого экрана функции **RBW** (Разрешение по полосе пропускания), а после нажатия кнопки **More RBW** (Больше разрешений по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии импульсной характеристики с конечной длительностью, и они точно соответствуют требованиям стандартов.

Теперь доступны четыре дополнительных полосовых фильтра:

- 10 Hz MIL at -6 dB (10 Гц по военному стандарту при -6 дБ)
- 100 Hz MIL at -6 dB (100 Гц по военному стандарту при -6 дБ)
- 1 kHz MIL at -6 dB (1 кГц по военному стандарту при -6 дБ)
- 10 kHz MIL at -6 dB (10 кГц по военному стандарту при -6 дБ)

### А-В.3.3 Фильтры по военному стандарту с частотой свыше 30 МГц

При использовании приборов PMM 9030, PMM 9060, PMM 9180 и PMM 9010/03P/30P с частотой свыше 30 МГц, фильтры 10kHz (кГц), 100kHz (кГц) и 1MHz (МГц) соответствуют военному стандарту MIL-STD-461E (они не являются опциональными и всегда доступны). Фильтр 1MHz (МГц) также соответствует стандарту CISPR 16-1-1 (B-imp).

### А-В.4 Ручной режим

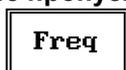


Режим **Manual** (Ручной режим) - это очень полезная функция для ручного управления приёмником и глубокого анализа электрических сигналов путём модификации параметров приёмника точно в соответствии с потребностями инженера по тестированию.

Можно, например, наблюдать сигналы, превышающие предел, для каждой частоты; оценивая их уровни, измеренные одновременно 3 различными датчиками (**Peak** (Датчик амплитудных значений), **RMS** (Датчик среднеквадратичных значений) и **Average** (Датчик средних значений)); прослушивать их после демодуляции и т.д.

Чтобы войти в режим **Manual** (Ручной режим), нажмите соответствующую кнопку в главном меню.

#### А-В.4.1 Выбор разрешения по полосе пропускания

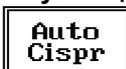


Функция режима **Manual** (Ручной режим) имеет пять окон:

- Freq (Частота)
- Level (Уровень)
- RBW (Разрешение по полосе пропускания)
- Hold Time (Время удержания)
- Demod (Демодуляция)

Всегда используйте кнопку **Esc** (Возврат) для возврата к предыдущему меню/состоянию.

#### А-В.4.2 Фильтры по военному стандарту



Команда **RBW** (Разрешение по полосе пропускания) используется для выбора полосы пропускания измеряющего фильтра.

Три самых больших фильтра можно выбрать с первого экрана функции RBW (Разрешение по полосе пропускания), а после нажатия кнопки **More RBW** (Больше разрешений по полосе пропускания) можно выбрать все остальные фильтры.

Эти фильтры математически моделируются с помощью технологии импульсной характеристики с конечной длительностью, и они точно соответствуют требованиям стандартов.

Теперь доступны четыре дополнительных полосовых фильтра:

- 10 Hz MIL at -6 dB (10 Гц по военному стандарту при -6 дБ)
- 100 Hz MIL at -6 dB (100 Гц по военному стандарту при -6 дБ)
- 1 kHz MIL at -6 dB (1 кГц по военному стандарту при -6 дБ)
- 10 kHz MIL at -6 dB (10 кГц по военному стандарту при -6 дБ)

При выборе фильтра, не соответствующего стандарту CISPR, датчики **Quasi Peak** (Датчик квазиамплитудных значений), **C-RMS** (Датчик среднеквадратичных значений по стандарту CISPR) и **C-AVG** (Датчик средних значений по стандарту CISPR) отключаются.

#### А-В.4.3 Время удержания

Параметр **Hold Time** (Время удержания, выраженное в миллисекундах) представляет время, используемое приёмником для «снятия мгновенного снимка» входного сигнала и измерения его с помощью выбранного датчика. При выборе датчика принятое по умолчанию время удержания загружается автоматически, но в некоторых случаях это время не подходит, например, когда сигналы помех имеют малую частоту повторения, или когда стандарт устанавливает требуемое время измерения.

В этом случае может случиться так, что прибор PMM 9010 будет видеть высокий входной сигнал и, следовательно, будет пытаться установить требуемое ослабление автоматически, увеличивая значения входных ослабителей. Однако, когда ослабление входного сигнала устанавливается, сигнал уже исчезает, поэтому, приёмник уменьшает ослабление, но затем появляется новый пик и т.д. и т.п....

С другой стороны, если параметр **Hold Time** (Время удержания) является слишком большим, прибор PMM 9010 не может отслеживать сигналы должным образом.

В такой ситуации значение параметра **Hold Time** (Время удержания) нужно установить вручную, чтобы найти приемлемый компромисс.

Чтобы установить параметр **Hold Time** (Время удержания) на самое низкое возможное значение (это значение динамически зависит от условий измерения), введите цифру 0; если вводится цифра, меньшая допустимой, самое низкое возможное значение выбирается автоматически.

Максимальное значение параметра **Hold Time** (Время удержания), которое можно установить, равно 30 секунд (30000 миллисекунд).



#### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

**Не перегружайте прибор PMM 9010: входной сигнал не должен превышать максимального уровня, указанного в основных спецификациях в Главе 1.**

Также не подавайте никакие сигналы на выходной разъём радиочастотного генератора.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Время взвешивания должно быть установлено должным образом в окне **Hold Time** (Время удержания), чтобы функции интеллектуальных датчиков работали правильно.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор PMM 9010 может управляться дистанционно даже в том случае, когда он работает со своими опциями, такими, как MIL Filters (Фильтры по военным стандартам), 9030/9060/9180, Click meter (Измеритель кратковременных промышленных радиопомех) и Four Channels Click Meter (Четырёхканальный измеритель кратковременных промышленных радиопомех).

#### А-В.5 Изменения в руководстве по эксплуатации



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Приборы, выпущенные после печати данного Руководства по эксплуатации, могут иметь префикс серийного номера, отсутствующий на титульном листе; это показывает, что приборы с таким префиксом серийного номера могут отличаться от тех, что описаны в данном руководстве.