



РЕГУЛИРОВКА ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСИВЕРА

FT-1000MP ФИРМЫ YEASU

А.Калашников

Трансивер FT-1000 MP сконструирован таким образом, чтобы опытный оператор мог произвести все настройки, необходимые для различных условий и режимов работы, только с помощью ручек управления, расположенных на панелях трансивера, не открывая корпус.

Однако из-за взаимовлияния некоторых настроек может потребоваться более сложная настройка с использованием тестового оборудования. Ниже приводится перечень тестового оборудования (и подробное описание его корректного использования), которое необходимо для полной перенастройки трансивера.

Тестовое оборудование

Вольтметр для измерения постоянного и переменного напряжений

Милливольтметр для измерения высокочастотных сигналов

Стандартный генератор радиосигнала

Генератор сигнала низкой частоты с калиброванным выходом

Анализатор спектра или приемник с частотой приёма до 30 МГц

Измеритель частоты сигнала

Эквивалент антенны с KCB=1 (150...250 Вт, 50 Ом)

Эквивалент антенны с KCB=3 (150 Вт, 16.6 Ом)

Ваттметр (150...250 Вт, 50 Ом)

Аттенуатор РЧ (150 Вт, 40 дБ) или согласующее устройство.

Подготовка к регулировкам. Меры предосторожности

Эквивалент антенны с сопротивлением 50 Ом и ваттметр подключают к разъему антенны во всех процедурах, требующих работы трансивера на передачу. Трансивер должен быть настроен на частоту 14.200 МГц, режим USB. Регулировки должны быть установлены в следующие положения:

- MOX, VOX, PROC, IPO, ATT — выключены;
- MIC & RF PWR — повернуты против часовой стрелки до упора (минимальное значение);
- Ручка AF по необходимости;
- SQL — повернут против часовой стрелки до упора (минимальное значение);
- NOTCH и SHIFT — на «12 часов».

Чтобы определить, какое оборудование необходимо для тестирования, следует внимательно ознакомиться с описанием каждой регулировки. Если оборудование не требуется, его отсоединяют (кроме согласованной нагрузки и ваттметра, если они подсоединены). При проведении тестирования необходимо следить за тем, чтобы температура окружающей среды поддерживалась в пределах 20...30°C. Если трансивер находился на холоде и его перенесли в тепло, нужно подождать некоторое время, чтобы он прогрелся до темпе-

ратуры окружающей среды.

Регулировки и тестирование блока кварцевого генератора (REF UNIT)

Подсоединяют частотомер к выв. 3 разъема J4702 на плате REF Unit. Если значение частоты на частотомере отклоняется более чем на 5 Гц от значения 10.485760 МГц, то ее подстраивают с помощью элемента TC 4701.

Синтезатор частоты вспомогательного приемника

Настройка выходного уровня кварцевого генератора вспомогательного приемника. Подсоединяют милливольтметр к точке TP8004 и, регулируя поочередно несколько раз элементы T8018, T8016, T8017, добиваются максимальных показаний милливольтметра.

Настройка частоты опорного генератора вспомогательного приемника. Подсоединяют частотомер к точке TP8004 и, регулируя элемент T8018, добиваются показаний частотомера — $46.775 \text{ МГц} \pm 600 \text{ Гц}$.

Настройка буферного усилителя. Подсоединяют милливольтметр к точке TP8004 и, регулируя поочередно несколько раз элементы T8017, T8016, добиваются максимальных показаний милливольтметра (по крайней мере 500 мВ).

Настройка ФВЧ синтезатора



Таблица 1

Частота, МГц	Элемент настройки	Напряжение, В
7.499	L8007	7.0±0.1
7.500	подтверждение	1.8±0.5
14.499	L8010	7.0±0.1
14.500	подтверждение	1.8±0.5
21.999	L8020	7.0±0.1
22.000	подтверждение	1.8±0.5
30.000	L8024	7.0±0.1
0.100	подтверждение	1.8±0.5

частоты вспомогательного приемника. Подсоединяют милливольтметр к точке TP8003 и, регулируя поочередно несколько раз элементы T8012, T8013, T8014, добиваются максимальных показаний милливольтметра (по крайней мере 60мВ).

Установка напряжения регулировки в петле захвата ГУН. Подсоединяют вольтметр к точке TP8005. Настраивают трансивер поочередно на частоты, указанные в табл. 1, и с помощью соответствующих элементов настройки добиваются требуемых значений напряжений (или эти значения напряжений подтверждаются без регулировки).

Настройка

вспомогательного приемника

Подсоединяют генератор РЧ сигнала к антенному разъему и устанавливают режим FM. Подают модулированный сигнал тональной частотой 1 кГц и девиацией ± 1.75 кГц. Подстраивают элемент T8003 (в пределах трёх оборотов), добиваясь максимального показания вольтметра, подключенного к выходу приемника. Затем выбирают режим SSB. Подают РЧ сигнал (немодулированный) и, регулируя поочередно несколько раз элементы T8002, T8004—T8011, T8015, T8019, T8020, добиваются максимальных значений S-метра (при необходимости регулируют уровень подаваемого сигнала так, чтобы S-метр находился в пределах нижней части шкалы)

Усиление ПЧ. Подают сигнал с уровнем +11 дБмкВ на разъем антенны и настраивают трансивер по максимуму показаний S-метра. За-

тем регулировкой элемента VR8006 добиваются отклонения S-метра на 1 деление.

Полная шкала S-метра. Подают сигнал с уровнем +100 дБмкВ на вход антенны и настраивают трансивер на максимальное показание S-метра. Регулируют элемент VR8007 так, чтобы S-метр показывал значение S9 +60 дБ.

Устанавливают частоту приемника 15,310 МГц и настраивают элемент VR8005 по минимальному уровню шума на выходе приемника. Обычно это достигается, когда регулятор элемента VR8006 оказывается в положении «12 часов».

Порог шумоподавителя в режиме FM. В режиме FM, не подавая сигнал на антенный разъем, устанавливают регулятор SQL в положение «11 часов». Регулируют VR8002 так, чтобы шумоподаватель был закрыт.

Подавитель импульсных помех. Подсоединяют вольтметр к точке TP8001, устанавливают регулятор NB1 или NB2, затем подают сигнал +40 дБ на вход антенны. Регулируя элемент T8001, добиваются минимального значения вольтметра. Понижают уровень подаваемого сигнала до +23 дБ и убеждаются, что напряжение не превышает 3.4 В.

Настройка

основного приемника

Настройка тракта ПЧ (грубая). Подсоединяют генератор сигнала к точке J2003 и подают сигнал с уровнем +100 дБ частотой 70.455 МГц. Подсоединяют вольтметр и 8-омный эквивалент антенны к разъему EXT SP на задней панели. Устанавливают регулятор элемента VR2004 в положение «12 часов» и, регулируя поочередно несколько раз элементы T2003—T2009, T2011, T2012, добиваются максимальных показаний вольтметра.

Грубая подстройка межкаскадных РЧ трансформаторов ПЧ II. Устанавливают регуляторы элементов VR1002 и VR1003 в положение «12 часов» и выбирают режим USB

или LSB. Регулируя поочередно элементы T1015—T1019 на блоке ПЧ (IF Unit), добиваются максимального шума из динамика.

Грубая подстройка S-метра. Поворачивают регулятор элемента VR2003 против часовой стрелки до упора и регулируют элемент VR2003 так, чтобы все сегменты S-метра были погашены.

Балансировка первого смесителя. Настраивают трансивер на частоту 1.8 МГц и регулируют элементы VR1002 и VR1003 так, чтобы шум из динамика был минимальным.

Межкаскадные трансформаторы ПЧ II. Подсоединяют генератор РЧ сигнала к антенному разъему и подают сигнал с уровнем +80 дБмкВ. Регулируют элементы T1015—T1019, T2003—T2009, T2011 и T2012 последовательно несколько раз так, чтобы показания S-метра были максимальными (при необходимости регулируют уровень подаваемого сигнала таким образом, чтобы S-метр находился в середине шкалы).

Усилитель РЧ. Устанавливают функции 8-4 меню в режим «tuned», подсоединяют генератор РЧ сигнала к разъему антенны и подают сигнал с уровнем +20 дБмкВ частотой в соответствии с табл. 2.

Настраивают трансивер и генератор РЧ поочередно на частоты, указанные в таблице, и с помощью соответствующих элементов настройки добиваются минимальных показаний S-метра.

Усиление тракта ПЧ. Трансивер отключают, нажимают и удерживая кнопки FAST и LOCK (рядом с главным регулятором VFO), снова включают трансивер.

Подсоединяют генератор РЧ сигнала к антенному разъему, и подают сигнал с уровнем +11 дБмкВ. Устанавливают функцию 9-1 меню и по-

Таблица 2

Частота, МГц	Элемент настройки	Показания S-метра
1.910	T1001	Максимальные
3.7250	T1002	Максимальные
7.110	T1003	Максимальные
28.200	T1012	Максимальные



ворачивают главный регулятор VFO так, чтобы S-метр отклонился на 1 сегмент.

Полная шкала S-метра. Подсоединяют генератор РЧ сигнала к антенному разъему и подают сигнал с уровнем +100 дБмкВ. Регулируют элемент VR2002 так, чтобы S-метр показывал значение S9+60дБ.

Подавитель импульсных помех. Поворачивают регулятор NB до конца по часовой стрелке, включают режим NB1 и подсоединяют вольтметр к точке TP2001. Подают сигнал с уровнем +40 дБмкВ и, регулируя элементы T2001 и T2002 последовательно несколько раз, добиваются минимальных показаний вольтметра.

Уменьшают уровень сигнала до +20 дБмкВ и убеждаются в том, что напряжение составляет не менее 3.2В. Затем устанавливают режим NB2 и снова убеждаются в том, что напряжение составляет не менее 3.2В.

Настройка передатчика

Второй смеситель передатчика. Устанавливают режим CW, подсоединяют анализатор спектра к точке J2008. Включают передатчик и регулируют элемент VR2006 так, чтобы уровень побочного излучения стал как можно меньше.

Межкаскадный трансформатор тракта ПЧ передатчика. Подсоединяют эквивалент антенны сопротивлением 50 Ом к разъему антенны и подают сигнал с уровнем +80 дБмкВ. Поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке, а регулятор усиления MIC — до конца против часовой стрелки. Устанавливают режим CW.

Включают передатчик и, регулируя последовательно элементы T2013—T2015, T2017—T2019, T2021, T2023, добиваются максимальных показаний ALC-метра трансивера.

Максимальная выходная мощность. Поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке и настраивают трансивер на частоту 14.200 МГц. Устанавливают режим

CW, затем включают передатчик и подстройкой элемента VR1003 добиваются показания 100 Вт на шкале мощности.

Выходная мощность 50Вт и 10Вт. Переключают регулятор S3002 с деления «100 Вт» на «50 Вт». Подсоединяют линейный ваттметр и 50-омный эквивалент антенны к антенному разъему, устанавливают режим CW и настраивают трансивер на частоту 14.200 МГц. Поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке. Включают передатчик и подстройкой элемента VR3007 добиваются показаний 50Вт на шкале мощности.

Затем устанавливают функцию 4-0 меню, а регулятор S3002 — на деление «10 Вт». Включают передатчик и подстройкой элемента VR3006 добиваются показаний 10Вт на шкале прибора.

В заключение S3002 устанавливают в положение «100 Вт».

Регулировка минимальной мощности. Поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке и выбирают режим CW. Включают передатчик и регулируют элемент VR3013 так, чтобы на измерителе выходной мощности ЖКИ дисплея трансивера установилось 1 деление.

Регулировка усиления ПЧ передатчика. Выключают трансивер, нажимают и удерживают кнопки FAST и LOCK (рядом с главным регулятором VFO-A), после чего снова включают трансивер.

Для каждого диапазона выбирают соответствующее меню и большой ручкой настройки устанавливают выходную мощность передатчи-

ка равную 100 Вт по показаниям внешнего измерителя мощности (см. табл. 3).

Калибровка измерителя выходной мощности. Подключают к разъему антенны ваттметр и 50-омный эквивалент нагрузки, выбирают режим CW и устанавливают шкалу на показания выходной мощности. Включают передатчик и подстройкой регулятора RF PWR добиваются показания 100 Вт на ваттметре. Затем регулируют элемент VR3014 так, чтобы измеритель выходной мощности также показывал 100 Вт.

Регулировка защиты выходного каскада. Подсоединяют эквивалент нагрузки 16.6 Ом (или три 50-омных эквивалента нагрузки, соединенные параллельно), поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке и выбирают режим CW. Включают передатчик и регулируют элемент VR3002 так, чтобы измеритель выходной мощности показывал 50 Вт.

Калибровка KCB метра. Подсоединяют эквивалент антенны сопротивлением 16.6 Ом (или три 50-омных эквивалента, соединенных параллельно) к антенному разъему и поворачивают регулятор RF PWR до конца по часовой стрелке. Выбирают режим CW и устанавливают шкалу на показания KCB. Включают передатчик и настраивают элемент VR3015 так, чтобы на шкале были показания 3.0:1 (в пределах 1 деления).

Балансировка модулятора SSB. Атенюатор (до 50дБ) и анализатор спектра подключают к разъему антенны, поворачивают регулятор MIC до конца против часовой стрелки, выбирают режим CW (вместо указанных измерительных приборов можно использовать отдельный приемник). Включают передатчик и подстройкой VR3012 добиваются минимального значения выходной мощности по показаниям анализатора спектра или внешнего приемника.

Таблица 3

Частота, МГц	Функция 92 меню
1.800	TIF-018
3.500	TIF-032
7.000	TIF-070
10.000	TIF-100
14.000	TIF-140
18.000	TIF-180
21.000	TIF-210
24.500	TIF-245
28.000	TIF-280
29.000	TIF-290