

KENWOOD

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

AT-250

АВТОМАТИЧЕСКИЙ АНТЕННЫЙ ТЮНЕР



-----СОДЕРЖАНИЕ-----

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ	2	БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (X53-1360-00) (В)	11
ДАННЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ.....	5	СПИСОК ДЕТАЛЕЙ	12
ПЛАТЫ		РЕГУЛИРОВКА.....	15
БЛОК КОММУТАЦИИ (X41-1520-00).....	8	СХЕМА	19
БЛОК АВТОНАСТРОЙКИ (X57-1040-00).....	9	УПАКОВКА	20
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (X53-1360-00) (А).....	10	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	ЗАДНЯЯ ОБЛОЖКА

Блок-схема AT-250 показана на рис.1. AT-250 охватывает все радилюбительские диапазоны, от 1,8 МГц до 29 МГц. Когда переключатели TUNER и TUNE включены, и трансивер TS-430S включен в режим передачи, как прямая, так и отраженная волна определяется направленным ответвителем L201 и L202, которая появляется между разъемами IN и OUT блока управления (B) (X53-1360-00). Прямая и отраженная волна также определяется направленным ответвителем L101 и L102, расположенным между разъемами блока управления (A) ANI и ANT. Первый ответвитель используется для управления КСВ-метром и ВЧ-измерителем мощности (20 Вт и 200 Вт). Направленные ответвители представляют собой трансформаторы с тороидальным сердечником, они обеспечивают превосходные характеристики в диапазоне ВЧ от 1,8 МГц до 30 МГц. Прямой сигнал, обнаруженный L101, подается на вывод 9 IC101, а отраженный сигнал подается на вывод 13 IC101. Оба сигнала имеют форму волны чипа IC101 и сравниваются по фазе с помощью IC102. IC102 имеет встроенный триггер D-типа «ведущий-ведомый», выходной уровень которого изменяется с Н на L (или с L на Н), когда фаза напряжения опережает (или отстает) от фазы тока. Выходы IC102 подаются на выводы 10 и 15 IC103 буферного усилителя, поэтому уровни выходов на выводах 12 и 13 IC103 изменяются между L и H в зависимости от соотношения фаз напряжения и тока. Эти сигналы подаются на схемы приводов двигателей, состоящие из Q116 - Q121, через логическую схему с эмиттерным повторителем, состоящую из Q108 и Q109. И тогда двигатель M1 вращает переменный конденсатор VC1 в прямом или обратном направлении. С другой стороны, сигналы, обнаруженные L101, также подаются на выводы 4 и 6 компаратора напряжения IC104. Когда напряжение на выводе 6 выше, чем на выводе 4, сигнал уровня H выводится с вывода 1, а сигнал уровня L выводится с вывода 2: и противоположно, когда напряжение на контакте 6 ниже, чем на контакте 4. VC1 и VC2 управляются независимо; однако фаза и напряжение взаимозависимы, поэтому VC1 и VC2 работают взаимозависимо. Когда напряжение на выводе 4 IC104 становится равным напряжению на выводе 6, выходные уровни на обоих выводах 1 и 2 становятся равными L, поскольку напряжение, которое ниже входного напряжения на выводах 4 и 6, подается на оба вывода 5 и 7. Поэтому цепи привода двигателя отключаются, и двигатели останавливаются. Напряжения, определяемые L201 и L202 и соответствующие прямой и отраженной мощности, преобразуются в V-I в расчетной схеме КСВ IC204. Полученный сигнал КСВ отправляется на блок управления (A) через терминал ISW. Этот сигнал подается на вывод 2 IC105, где он подвергается преобразованию I-V. Результирующий сигнал напряжения КСВ выводится с контакта 1. Как описано ранее, AT-250 спроектирован так, что VC1 и VC2 останавливаются, когда КСВ падает ниже 1,2. Принцип этой операции сейчас будет объяснен. Напряжение, подаваемое на вывод 8 IC104 (инвертирующий вход), устанавливается на тот же уровень VR102, что и выходное напряжение IC105 (от

вывода 1), когда КСВ равен 1,2. Следовательно, выходное напряжение на выводе 14 IC104 равно H, когда КСВ больше 1,2 и питание постоянного тока подается на схемы привода двигателя. Когда КСВ составляет 1,2 или менее, уровень на выводе 14 IC104 становится L, выключая Q105 и Q104. Поэтому моторы останавливаются. Большинство систем автоматической настройки используют высокую скорость двигателя, чтобы сократить время настройки. Однако, когда это сделано, инерция удерживает двигатели от остановки сразу после подачи сигнала остановки двигателя, когда КСВ падает ниже 1,2. Это может привести к выходу двигателей за пределы диапазона, в котором КСВ составляет 1,2 или менее: сигнал остановки двигателя затем отменяется, и двигатели снова начинают вращаться, но в противоположном направлении. В худшем случае это может продолжаться бесконечно, и наоборот, если скорость двигателя снижается, тюнеру требуется больше времени для завершения настройки. В AT-250 скорость двигателя регулируется следующим образом. IC105 содержит мультивибратор, который выдает треугольную волну. Этот волновой сигнал треугольной формы подается на вывод 6 IC105. Между тем, сигнал КСВ подается на вывод 5 IC105. Когда КСВ становится выше, выходное напряжение на выводе 1 IC105 падает. Следовательно, коэффициент заполнения импульсного сигнала, выводимого с контакта 7 IC105, увеличивается. Этот импульсный сигнал подается на Q103 через Q101 для переключения питания, подаваемого на двигатели. Когда КСВ становится низким, выходное напряжение на выводе 1 IC105 возрастает, и должное отношение импульсного сигнала, выводимого с вывода 7 IC105, уменьшается. Поэтому скорость двигателя падает. Как описано выше, скорость двигателя регулируется путем изменения коэффициента заполнения импульсного сигнала, выводимого из IC105. Информация о переключении диапазонов вводится в IC2 из TS-430S через клеммы WRC, A2, B2, C2 и D2. (См. Таблицу 1.) Реле RL2-RL8 на блоке AT (X57-1040-00) управляются для выбора отвода вдоль индуктора в соответствии с этой информацией о переключении диапазонов. Рабочие условия реле приведены в Таблице 2. Для схемы связи с антенной используется конфигурация сети "T", когда выбранная полоса частот равна 14MHz или ниже, и конфигурация сети "π" используется, когда выбранная полоса частот равна 18MHz или выше. Выбором конфигурации "T" или "π", настройки согласования, управляет реле RL1.

Во время работы двигателей настройки, через клемму LED блока управления (A), выдается сигнал напряжения для включения красного светодиода на передней панели. Этот индикатор гаснет после завершения настройки. Индикатор тюнера D2 (зеленый), расположенный рядом с переключателем TUNER на передней панели, загорается, когда передаваемый и принимаемый сигналы проходят через антенный тюнер. В таблице 3. приведена информация о состоянии сигналов на основных клеммах, если выбраны переключатели на передней панели и переключатель RX IN-OUT на задней панели.



Рис.1 Блок-схема

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

Диа-пазон	Терми-нал	БЛОК КОММУТАЦИИ (X41-1520-00)				
		D2	C2	B2	A2	WRC
1,8 МГц		0	0	1	0	0
3,5		0	0	1	1	0
7		0	1	0	1	0
10		0	1	1	0	1
14		0	1	1	1	0
18		1	0	0	0	1
21		1	0	0	0	0
24,5		1	0	0	1	1
28		1	0	0	1	0

Таблица 1 Информация о диапазонах

Диа-пазон	Реле	RL2	RL3	RL4	RL5	RL6	RL7	RL8	RL1(T/π SW)
1,8 МГц		0	0	0	0	0	X	X	X
3,5		X	0	0	0	0	X	X	X
7		X	X	0	0	0	X	X	X
10		X	X	X	0	0	X	0	X
14		X	X	X	X	0	X	X	X
18		X	X	X	X	X	X	0	0
21		X	X	X	X	X	X	X	0
24,5		X	X	X	X	X	0	0	0
28		X	X	X	X	X	0	X	0

Таблица 2 Функционирование реле

		Тюнер работает, настройка (мотор вращается) Настройка тюнера завершена (двигатель остановлен)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
TUNER SW		OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
TUNE SW		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON
RX IN-OUT		OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	IN	IN
TS-430 SEND, REC		REC	REC	SEND	SEND	SEND	REC	SEND	REC	REC
Q102		OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
Q106		ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
Q105		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Q104		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Q103		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
RL101		OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
③	MB	L	L	L	H	L	L	L	L	L
	ATI	H	H	H	L	L	H	H	H	H
②	TUN	H	H	L	L	L	H	L	L	H
①	RL1	L	L	H	H	H	L	H	L	L
	RL2 Note 1	(H)	(H)	(L)	(L)	(L)	(H)	(L)	(H)	(H)
	RLC	H	H	L	L	L	H	L	L	H
TUNER LED		OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
TUNE LED		OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Принимаемый сигнал проходит через антенный тюнер, если кнопка TUNER в положении —↑
ON если кнопка TUNE отключена, а переключатель RX в положении IN.

Note 1: Уровень L присутствует на STBY SW SEND и уровень H на STBY SW REC, когда трансивер, кроме TS-430S, подключен с помощью вспомогательного кабеля (B).

Таблица 3

РЕГУЛИРОВКА

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. DC Вольтметр (DVM)

- 1) Сопротивление: более 1 М Ω
- 2) Диапазон напряжений: от 1,5 до 1000 V

Примечание: Можно использовать высокоточный мультиметр, но точные показания не могут быть получены из-за ВЧ-цепей.

2. Измеритель мощности

- 1) Предел частоты: 60 MHz или более
- 2) Сопротивление: 50 Ω
- 3) Рассеиваемая мощность: 20 W непрерывно, 150 W непрерывно – или выше.

3. Эквивалент нагрузки

- 1) Сопротивление: 20 Ω , 150 Ω
- 2) Мощность рассеивания: 150 W или более

Примечание: Длина ВЧ-кабелей 20 Ω и 150 Ω должна быть 10 см или менее.

4. Источник питания постоянного тока

- 1) DC 13,8 V
- 2) Ток: 0,6 A или больше

5. Осциллограф

ПОДГОТОВКА

Установите элементы управления следующим образом, если не указано иное.

Передняя панель

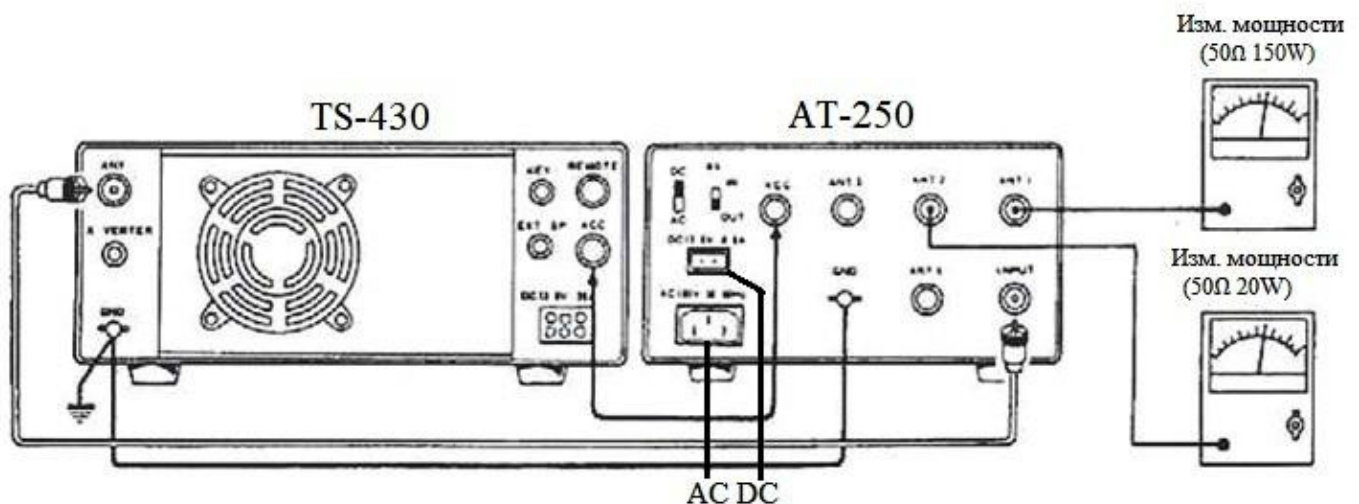
POWER SW.....OFF
TUNER SW.....OFF
TUNE SW.....OFF
METER SW.....200W
ANT SW.....ANT1
BAND SW.....AUTO
Внимание: Не меняйте положение переключателя BAND AT-250, пока TS-430S находится в режиме, отличном от режима приема.

Задняя панель

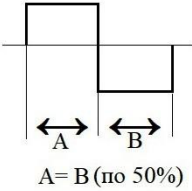
RX IN/OUT SW.....OUT
AC/DC SW.....DC
Разъем DC: Подключите источник питания DC 13,8 V на ток 0,6 A или более.

ANT1: Подключите эквивалент 50 Ω 150 W к измерителю мощности.

ANT2: Подключите эквивалент 50 Ω 20 W к измерителю мощности.



РЕГУЛИРОВКА ЗНАЧЕНИЙ

Пункт	Условия	Измерение			Регулировка			Спецификация/Замечания
		Испытательное оборуд.	Узел	Клемма, вывод	Узел	Деталь	Метод	
1.Проверка напряжения	1) POWER SW: ON							Подсветка индикатора
		(DVM) DC Вольтметр	Блок (А)	13,8 5				13,8 V $\pm$ 0,5 V 5 V $\pm$ 0,5 V
	2) POWER SW: OFF							
	3) AC/DC SW: AC (Подключить к сети ~ тока) POWER SW: ON							
2.Установка стрелки измерителя на ноль	1) METER SW: 200W, 20W, SWR	(AT-250) Power meter SWR meter			Блок (В)	VR204	Отрегулируйте VR204 так, чтобы прибор всегда показывал ноль, когда переключатель METER переключается между положениями 20 W, 200 W и SWR.	
3.Регулировка и проверка измерителя мощности	1) METER SW: 200 W ANT SW: ANT1 TS-430S f: 14,175 MHz MODE: CW STBY: SEND CAR control: Отрегулируйте положение стрелки измерителя мощности (50 Ω , 150 W) на 90 W	(AT-250) Power meter Power meter 50 Ω , 150 W			Блок (В)	VR202	Отрегулируйте VR202 так, чтобы показания измерителя мощности AT-250 составляли 90 W.	Убедитесь, что измеритель мощности AT-250 показывает $\pm$ 9 Вт на всех диапазонах.
	2) METER SW: 20 W ANT SW: ANT2 Установите мощность TS-430S на 10 Вт.	Power meter 50 Ω , 150 W				VR201	Отрегулируйте VR201 так, чтобы показания измерителя мощности AT-250 составляли 10 W.	
	3) METER SW: 200 W ANT SW: ANT1 TS-430S MODE: USB MIC control: Установите так, чтобы индикатор ALC отклонялся на пиках голоса в пределах зоны ALC.							Убедитесь, что измеритель мощности AT-250 показывает около 90 W при пиковых значениях голоса.
4. Измеритель SWR и регулировка рабочего цикла	1) METER SW: SWR ANT1: Power meter (50 Ω , 150 W) ANT2: 150 Ω , 50 W эквивалент ANT3: 20 Ω , 50 W эквивалент TS-430S f: 14,175 MHz MODE: CW STBY: SEND	Pow. meter 50 Ω , 150 W 150 Ω эквивалент 20 Ω эквивалент (AT-250) SWR meter			Блок (В)	VR203	Установите переключатель ANT AT-250 в положение ANT1 и отрегулируйте CAR control TS-430S так, чтобы получить выходную мощность 50 W. Вернитесь в режим приема. Затем установите переключатель ANT в положение ANT2, в режиме передачи настраивайте VR203, чтобы показание KCB составляло 3: 1. Примечание: Длина вспомогательных нагрузочных кабелей 150 Ом и 20 Ом должна быть не более 10 см.	
	На всех диапазонах, на передачу, переключателем ANT, переключитесь на ANT2, а затем на ANT3, чтобы убедиться, что показания SWR правильные.							Показания SWR для AT-250: от 2,5 до 3,5 на эквиваленте 150 Ω , от 2,0 до 3,0 на эквиваленте 20 Ω .
	3) ANT SW: ANT4 (без нагрузки) TS-430S STBY: SEND						Проверка	Убедитесь, что стрелка прибора SWR, AT-250, отклоняется до "∞" или дальше.
	4) ANT SW: ANT1 TUNER SW: ON TUNE SW: ON TS-430S f: 1,8 MHz MODE: CW Power output: 50 W STBY: SEND	Осциллограф	Блок (А)	IC105 pin 7	Блок (А)	VR101	Установите переключатель TUNE в положение OFF после завершения автонастройки. Измените частоту TS-430S, чтобы получить значение SWR 2. Затем отрегулируйте VR101 для формы волны с коэффициентом заполнения 50%.	

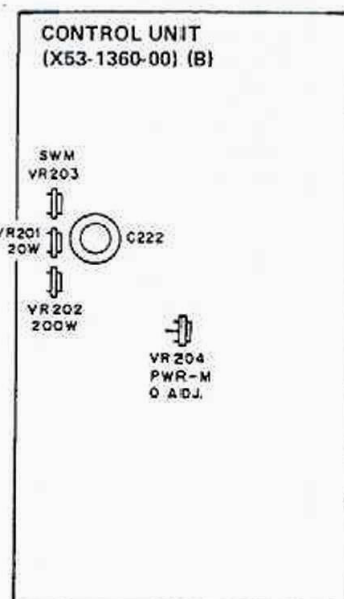
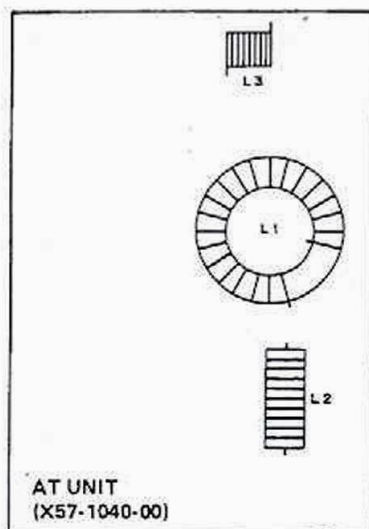
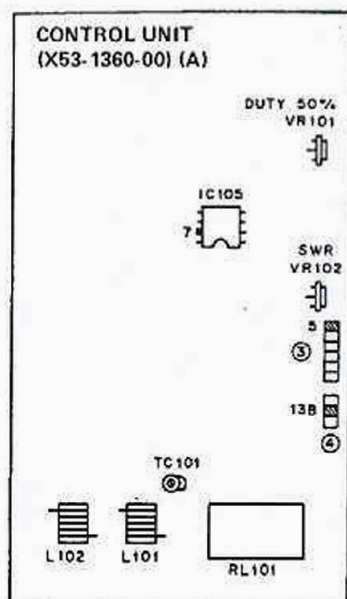
РЕГУЛИРОВКА ЗНАЧЕНИЙ

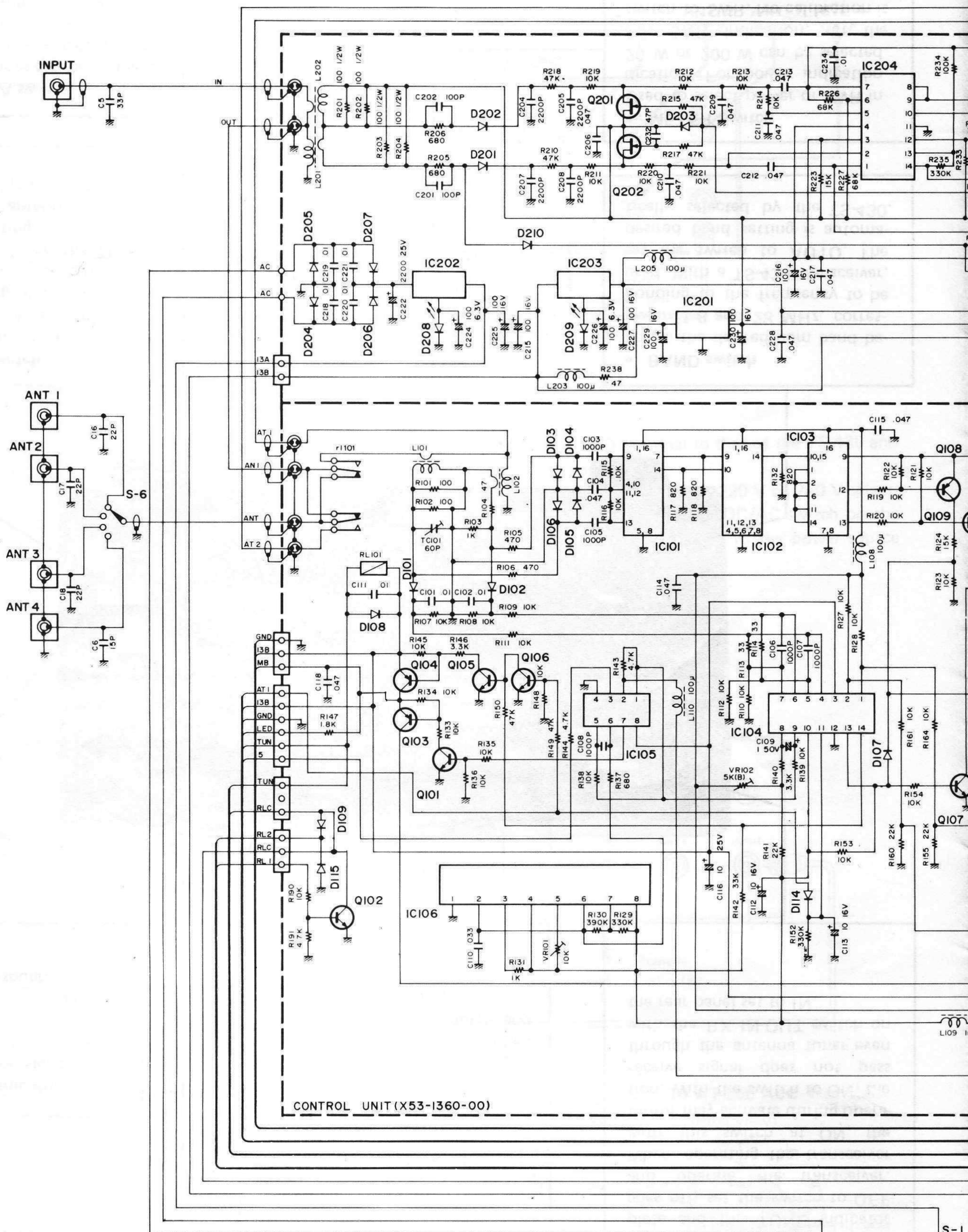
Пункт	Условия	Измерение			Регулировка			Спецификация/Замечания
		Испытательное оборуд.	Узел	Клемма, вывод	Узел	Деталь	Метод	
5. Регулировка опорного напряжения SWR	1) METER SW: SWR ANT SW: ANT1 TUNER SW: ON TUNE SW: ON TS-430S f: 1,9 MHz MODE: CW Power: 50 W STBY: SEND	Power meter 50 Ω, 150 W (AT-250) SWR meter			Блок (А)	VR102	Поверните VR102 влево (в положение на 10 часов). Двигатели остановятся, когда значение SWR будет примерно 1,5. Отрегулируйте VR102 так, чтобы двигатели останавливались, когда показания SWR равны 1,5. Убедитесь, что двигатели останавливаются, когда показание KCB равно 1,15, даже если ручка энкодера TS-430S повернута. (Это легко достигается на диапазоне 1,9 МГц, поскольку показание SWR превысило 1,15, когда частота кодера изменяется всего на 10 КГц).	Измеритель SWR AT-250 должен считывать 1,2 или менее. (Если показания больше 1,2, то переместите 2-витковую катушку L201 на Control Unit (B) (блок управления (B)), к тороидальному сердечнику для получения SWR 1,2 или менее).
	2) TUNER SW: OFF TS-430S f: 29,7 MHz STBY: SEND						Проверка (проверка показаний SWR при обходе антенного тюнера)	
6. Проверка измерителя KCB	1) TUNER SW: OFF TUNE SW: OFF ANT SW: ANT1 METER SW: SWR TS-430S f: все диапазоны MODE: CW STBY: SEND	Power meter 50 Ω, 150 W (AT-250) SWR meter					Проверка	Измеритель SWR AT-250 должен считывать 1,2 или менее.
7. Проверка автоматической работы тюнера.	1) ANT1: Power meter (50 Ω, 150 W) ANT2: 150 Ω эквивалент TUNER SW: ON TUNE SW: ON TS-430S f: 1,8, 3,5, 7, 10, 14, 18, 21, 24,5, 28 MHz STBY: SEND Внимание! Не изменяйте положение переключателя BAND AT-250, когда TS-430S находится в режиме, отличном от режима приема.	Power meter 50 Ω, 150 W 150 Ω - эквивалент 20 Ω - эквивалент					Перейдите на передачу на каждом диапазоне, установив переключатель ANT в положение ANT1, а переключатель BAND в положение AUTO и убедитесь, что тюнер автоматически оптимально настраивается. Установите переключатель ANT в положение ANT2 (ANT3) и выполните тесты на передачу для каждого диапазона. Убедитесь, что тюнер автоматически оптимально настраивается. Примечание 1) TC101 должен быть установлен в положение 90 градусов, как показано на рисунке справа. Если работа двигателя нестабильна в диапазоне 18 МГц, отрегулируйте TC101 так, чтобы двигатели останавливались, когда KCB составляет 1,15.	Двигатель должен остановиться в течение 15 секунд после запуска автоматической настройки (светодиод TUNE должен погаснуть), а KCB должно быть меньше 1,2. Настройка должна выполняться автоматически, когда переключатель ANT переключается в положение ANT2 или ANT3 или когда переключатель BAND переключается с одного диапазона на другой. (Примечание) Обязательно прекратите передачу, если двигатели не остановятся в течение 15 секунд, затем повторите передачу, чтобы возобновить настройку. Не следует повторять это более 5 раз.



РЕГУЛИРОВКА ЗНАЧЕНИЙ

Пункт	Условия	Измерение			Регулировка			Спецификация/Замечания
		Испытательное оборуд.	Узел	Клемма	Узел	Деталь	Метод	
8. Проверка работы АТ на малой мощности	1) TUNER SW: ON TUNE SW: ON ANT SW: ANT1 Подключите измеритель мощности 50 Ом, 20 Вт к разъему ANT1 TS-430S f: 1,8 - 29,7 MHz MODE: CW Выходная мощность: 3 W STBY: SEND	Измеритель мощности 50 Ом, 20 W					Установите переключатель TUNER в положение OFF и отрегулируйте ручку управления TS-430S CAR таким образом, чтобы измеритель мощности 50 Ом, 20 Вт показывал 3 Вт. Установите переключатель TUNER в положение ON и убедитесь, что тюнер работает правильно.	
9. Проверка потерь мощности	1) ANT SW: ANT1 Подключите измеритель мощности 50 Ом, 150 Вт к разъему ANT1. METER SW: 200 W BAND SW: AUTO TUNER SW: ON TUNE SW: ON TS-430S f: 1,90 MHz MODE SW: CW STBY: SEND	Измеритель мощности 50 Ом, 150 W					После того, как настройка завершена с выходной мощностью 50 Вт, установите переключатель TUNER в положение OFF и отрегулируйте регулятор CAR трансивера так, чтобы на индикаторе мощности отображалось значение 90 Вт. Измерьте разницу в мощности при включенном и выключенном переключателе TUNER.	14 W или меньше





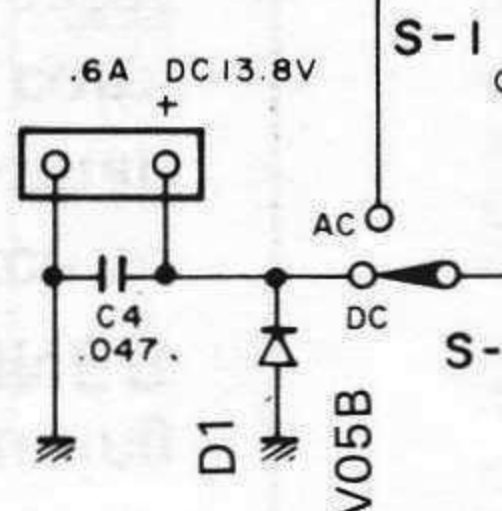
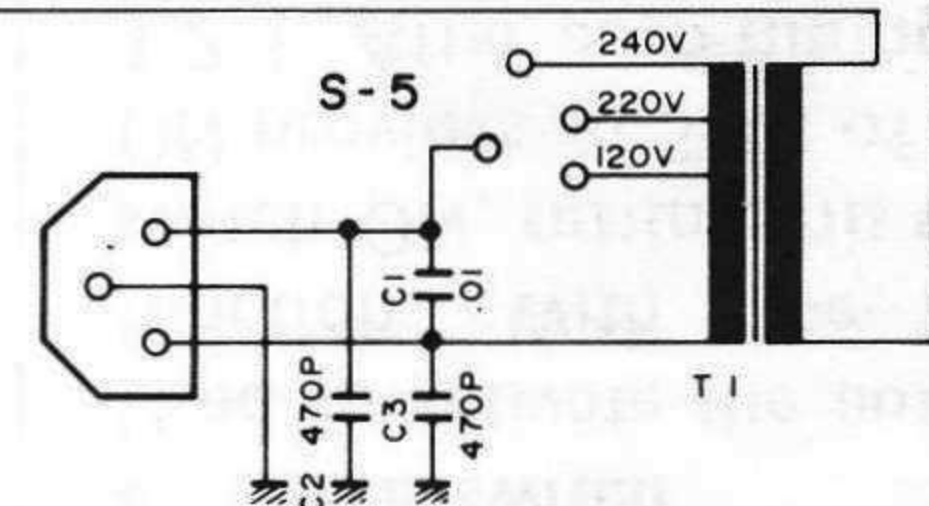
IC 101 : HD10116
IC 102 : HD10131
IC 103 : HD10125
IC 104 : NJM2901
IC 105 : NJM2904D
IC 106 : NE555P

IC 201 : μ PC14305H
IC 202 : μ PC14312H
IC 203 : μ PC78L08A
IC 204 : MB3614
IC 205 : NJM2903D

IC 1 : SN74LS145N
IC 2 : MC74HC157

Q201, 202 : 2SK30(GR)
Q102 : 2SC2235(O)
Q110, 115, 118, 119 : 2SA950(O)
Q104 : 2SA966(O)
Q103 : 2SA984K(E)
Q108, 109 : 2SA1015(Y)
Q101, 105, 106, 107 : 2SC1815(Y)
111, 114, 116, 121 : 2SC2120(O)
Q112, 113, 117, 120 : 2SC2120(O)

Q1, 2 : 2SC1815(Y)



Переведены наиболее нужные номера страниц: 1, 2, 3, 4, 15, 16, 17, 18, 19, 20
оригинального сервис-мануала Kenwood AT-250.

Translation of a document by UA0JFY © 2020