

*Гетеродинный индикатор
резонанса ГИР-1*

Руководство по эксплуатации

1974

1. Общие указания

Гетеродинный индикатор резонанса ГИР-1 предназначен для определения резонансной частоты пассивных LC-цепей, измерения частоты контуров оконечных каскадов радиотелевизионной аппаратуры, а также для генерирования низкочастотных, высокочастотных и высокочастотных модулированных сигналов.

Прибор ГИР-1 должен эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$, относительной влажности до 80% и атмосферном давлении 750 ± 30 мм. рт. ст.

2. Технические данные.

1. Диапазон генерируемых частот от 0,4 до 40 МГц с уровнем выходного напряжения на гнездах „ Выход ВЧ ” и „ L ” не менее 0,15 В на активной нагрузке 10 ком.

2. Диапазон регистрируемых частот от 0,4 до 40 МГц с чувствительностью на входных гнездах „ Вх. ВЧ ” и „ L ” не хуже 200 мВ, при отклонении стрелки индикатора за первую половину шкалы. Пр- уровне входного сигнала 200 мВ отклонение стрелки на 1 мм.

3. Погрешность установки и регистрации частот в точках: 0,465; 6,5; 27,75; 31,5; 34,25 и 38 МГц не более $\pm 5\%$, в остальном диапазоне не более $\pm 10\%$.

4. Частота колебаний генератора низкой частоты 300 ÷ 600 гц с уровнем выходного напряжения 0,1 ÷ 0,4 В на активной нагрузке 10 ком.

5. Питание прибора ГИР-1 осуществляется от батареи типа „ Крона ВЦ ” с напряжением 9 В

6. Потребляемый ток не более 7 мА

7. Габаритные размеры прибора ГИР-1 без катушки не более 200 × 62 × 53 мм.

8. Масса прибора с катушкой и батареей питания не более 0,55 кг.

3. Комплект поставки

Наименование	кол.	Примечание
Комплект катушек	1 комплект	7 катушек
Запасная катушка	1 шт.	без намотки
Футляр	1 шт.	
Штепсель	2 шт.	
Градусировочная таблица	1 шт.	на крышке футляра
Руководство по эксплуатации	1 шт.	

4. Устройство и принцип работы.

Прибор ГИР-1 является комбинированной конструкцией, содержащей генератор высокой частоты, генератор низкой частоты, индикатор, коммутирующие элементы и выходные гнезда.

Принцип работы гетеродинного индикатора резонанса основан на явлении перераспределения энергии в связанных контурах в момент настройки их в резонанс.

Катушка генератора высокой частоты, установленная в гнездах корпуса с внешней стороны прибора, является элементом, который излучает высокочастотную энергию генератора в окружающее пространство. Если в зону действия катушки прибора поместить контур, резонансная частота которого совпадает с генерируемой, то этот контур, отбирая энергию маломощного генератора ГИР-1, в зависимости от коэффициента связи между катушкой и контуром, а также от добротности контура, может уменьшить амплитуду генерируемых колебаний или сорвать их. Момент изменения амплитуды колебаний обнаруживается с помощью стрелочного индикатора.

Если генератор высокой частоты выключить и его катушку поместить в зону действия другой катушки, по кото-

рой протекает высокочастотный ток другого генератора, то в катушке прибора будет наводиться Э.Д.С., которая фиксируется индикатором прибора.

Наводимая Э.Д.С. имеет максимальную величину в момент совпадения частоты внешнего генератора с резонансной частотой контура ГИР-1, образованного катушкой и конденсатором переменной емкости, имеющим шкалу. Момент настройки в резонанс обнаруживается по максимальному отклонению стрелки индикатора.

Режим частотомера обеспечивается и в том случае, если генератор высокой частоты перевести в режим избирательного усилителя. Для этого необходимо осуществить срыв колебаний генератора высокой частоты прибора ГИР-1 с помощью ручки регулировки чувствительности и поместить катушку прибора ГИР-1 в поле внешнего генератора.

Если Э.Д.С., наведенная в контуре прибора ГИР-1, будет достаточной для работы избирательного усилителя, то момент резонанса обнаруживается по максимальном отклонению стрелки индикатора.

Генератор низкой частоты, настроенный на фиксированную частоту, служит для создания модулирующего напряжения высокочастотного генератора прибора, а также для использования в качестве самостоятельного генератора с целью проверки работоспособности тракта усилителей низкой частоты.

При включенном генераторе низкой частоты на гнездо выхода генератора низкой частоты можно подать модулирующее напряжение от внешнего генератора с уровнем сигнала до 1В.

Генератор высокой частоты прибора ГИР-1 собран на транзисторе Т1 (см. приложение). Выход генератора подключен к гнезду Г4 через эмиттерный повторитель (Т2).

Высокочастотный вольтметр состоит из детектора (Д1), усилителя постоянного тока (Т3) и индикатора (ИИ1).
Генератор низкой частоты собран на транзисторах Т4 и Т5.

На передней панели прибора расположены: ручки „ ЧУВСТВ,“ „ ЧАСТОТА“ и „ УРОВЕНЬ В.Ч.“, кнопка „МОДУЛЯЦИЯ“, шкала „ ЧАСТОТА“ и стрелочный индикатор. На торцевой части имеются: гнездо „ ВЫХОД В.Ч.“, „ ВЫХОД Н.Ч.“, общее гнездо „ L“ и „ ВХ. В.Ч.“, рядом кнопка „ ГИР“ и разъем для катушки.

В корпусе прибора имеется крышка, прикрывающая шахту батареи питания. Электрическая схема смонтирована на печатной плате (Приложение 2).

- Примечание:
1. В связи с усовершенствованиями, проводимыми предприятием-изготовителем, в схеме и конструкции прибора могут быть принципиальные изменения, не отраженные в руководстве по эксплуатации.
 2. Надписи „ БАТАРЕЯ“, „ ЗАПИСЬ“ на шкале индикатора для прибора ГИР-1 значения не имеют.

5. Указания мер безопасности.

Не касаться корпусом прибора ГИР-1 токоведущих частей проверяемой аппаратуры.

в. Подготовка прибора к работе.

Вынуть прибор ГИР-1 из футляра и установить все переключатели в выключенное положение. При этом кнопки „ ГИР“ и „ МОДУЛЯЦИЯ“ не должны быть утоплены. Если они утоплены, то их следует нажать и отпустить. Ручки „ ЧУВСТВ“ и „ УРОВЕНЬ В.Ч.“ повернуть вниз против направления стрелки до упора.

Открыть крышку шахты и, соблюдая полярность, подсоединить батарею питания.

В соответствии с градуировочной таблицей установить катушку требуемого диапазона.

7. Порядок работы.

а. Режим частотомера.

Включить питание прибора, повернув ручку „УРОВЕНЬ В.Ч.“ по направлению стрелки до упора. При этом стрелка индикатора должна заметно отклониться от начального положения.

Прибор ГИР-1 поднести возможно ближе к генерирующей катушке, при этом оси проверяемой катушки и прибора должны находиться на одной прямой или быть параллельны.

Вращая ручку „ЧАСТОТА“, определить максимальное отклонение стрелки индикатора. На шкале „ЧАСТОТА“ прочесть число делений α_x и по градуировочной таблице определить соответствующую этому делению частоту.

Примечание: Зашкаливание стрелочного индикатора допускается на время не более 10сек. В случае зашкаливания прибор ГИР-1 следует отнести от генерирующей катушки или уменьшить чувствительность прибора с помощью ручки „УРОВЕНЬ В.Ч.“

Промежуточные значения частот определяют по формулам интерполирования:

$$f_x = f_1 + (f_2 - f_1) \cdot \frac{\alpha_x - \alpha_1}{20} \text{ МГц}$$

Более точно:

$$f_x = f_1 + (f_2 - f_1) \frac{\alpha_x - \alpha_1}{20} - \frac{(f_2 - f_1)}{1600} (\alpha_x - \alpha_1)(\alpha_2 - \alpha_x) \text{ МГц} \quad (2)$$

где: f_x - определяемая частота МГц.

f_1 - ближайшее меньшее для f_x табличное значение частоты МГц.

f_2 - ближайшее большее для f_x табличное значение частоты МГц.

α_1 - число делений, соответствующее частоте f_1 .

α_2 - число делений соответствующее частоте f_2 .

α_x - число делений, при котором обнаружен резонанс.

Пример: 1. Установлена катушка №1 Максимальное отклонение стрелки индикатора зафиксировано при α_x , равном 50 делениям.

По градуировочной таблице в графе „РЕЖИМ ЧАСТОТОМЕРА“ два ближайших табличных значения частоты:

При: $\alpha_1 = 40$ делений $f_1 = 0,417$ МГц

$\alpha_2 = 60$ делений $f_2 = 0,488$ МГц

Подставляя значение в формулу (1), определяют:

$$f_x = 0,417 + (0,488 - 0,417) \frac{50 - 40}{20} = 0,452 \text{ МГц}$$

Более точно по формуле (2)

$$f_x = 0,417 + (0,488 - 0,417) \frac{50 - 40}{20} - \frac{(0,488 - 0,417)}{1600} (50 - 40)(60 - 50) = 0,448 \text{ МГц}$$

В конструкции прибора предусмотрена возможность подачи высокочастотного напряжения с помощью щупов или проводов. Для этого необходимо использовать гнездо „Вх. ВЧ.“ и „1“. Уровень напряжения изменяемой частоты не должен превышать 2в, уровень составляющей напряжения постоянного тока не должен быть более 100в. При этом погрешность измерения не гарантируется.

Прибор ГИР-1 в режиме частотомера может быть использован для измерения частоты контуров радиотехнических устройств. При измерении частоты величина сигнала на измеряемом контуре должна быть не менее 200 мв.

б. Режим генератора низкой частоты (Н.Ч.)

Включить питание прибора и нажать кнопку

„модуляция“. Уровень выходного напряжения низкой частоты на активной нагрузке 10ком составляет $0,1 \div 0,4\text{В}$ (Гнезда „1“ и „Выход н.ч.“)

Прибор ГИР-1 в режиме генератора низкой частоты может быть применен для отработки и проверки работоспособности усилителей низкой частоты.

в. Режим генератора высокой частоты.

В разъем прибора ГИР-1 установить необходимую катушку согласно градуировочной таблице. Ручки „УРОВЕНЬ В.Ч.“ и „ЧУВСТВ“ повернуть по направлению стрелки до упора, кнопку „ГИР“ утопить. Ручку „ЧУВСТВ“ медленно вращать против направления стрелки до возникновения генерации, т.е. резкого подъема стрелки индикатора или зашкаливания. В случае зашкаливания стрелку индикатора необходимо установить в верхней части шкалы с помощью ручки „УРОВЕНЬ В.Ч.“

Вращая ручку „ЧАСТОТА“ от нулевого до 100-го деления шкалы, с помощью ручки „ЧУВСТВ“ установить режим, близкий к срыву генерации, но устойчивый во всем диапазоне, определяемом установленной катушкой.

После этого ручку „ЧУВСТВ“ не вращать.

При установке новой катушки подобрать режим, характеризующийся вышеизложенными признаками.

Уровень выходного напряжения на гнездах „Выход в ч.“ и „1“ на активной нагрузке 10ком около $0,15\text{В}$. Максимальное выходное напряжение при повернутой ручке „УРОВЕНЬ В.Ч.“ по направлению стрелки до упора составляет $0,15 \div 1\text{В}$.

Используя градуировочную таблицу, установить нужную частоту с помощью ручки „ЧАСТОТА“.

Для промежуточных значений частот необходимо установить число делений „ α_x “, вычисленное по приближенной формуле:

$$\alpha_x = \alpha_1 + \frac{20(f_x - f_1)}{(f_2 - f_1)} \quad (3)$$

Более точно:

$$\alpha_x = \alpha_1 + \frac{20(f_x - f_1)}{(f_2 - f_1)} + \frac{5(f_x - f_1)(f_2 - f_x)}{(f_2 - f_1)^2} \quad (4)$$

Буквенные обозначения те же, что и вышепринятые

Пример 2. Требуется установить частоту $f_x = 1,89 \text{ МГц}$ в графе „РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА“ эта частота для катушки №3 находится между $f_1 = 1,74 \text{ МГц}$ при $\alpha_1 = 40$ делений и $f_2 = 2,09 \text{ МГц}$ при $\alpha_2 = 60$ делений.

По приближенной формуле (3)

$$\alpha_x = 40 + 20 \frac{(1,89 - 1,74)}{2,09 - 1,74} = 48,6 \text{ делений}$$

По более точной формуле (4)

$$\alpha_x = 40 + 20 \frac{(1,89 - 1,74)}{2,09 - 1,74} + \frac{5(1,89 - 1,74)(2,09 - 1,89)}{(2,09 - 1,74)^2} = 49,83 \text{ делений}$$

Прибор ГИР-1 в режиме генератора высокой частоты может быть применен для отработки и проверки работоспособности усилителей высокой частоты и проверки частоты контуров ИС-цепей.

2. Режим генератора высокой частоты, модулированного низкочастотными колебаниями.

Установить режим генератора высокой частоты и включить генератор низкой частоты, нажав кнопку „МОДУЛЯЦИЯ“.

Глубина амплитудной модуляции устанавливается в широких пределах с помощью ручки „ЧУВСТВ“

Определить наличие модулированного сигнала можно с помощью любого телевизионного приемника.

Для этого следует подать в Ч модулированный сигнал на антенный вход телевизора и включить программу приема на 1^й канал. Настроить ГИР-1 со вставленной Т^У катушкой на частоту приема 1^{го} канала, регулируя при этом частоту ГИР-1 и гетеродина телевизора. При настройке несущей частоты ГИР-1 и частоты приема телевизора на экране последнего будут видны горизонтальные полосы, что свидетельствует о наличии модулированного высокочастотного сигнала на входе телевизора.

Для проверки наличия высокочастотного модулированного сигнала ГИР-1 с помощью радиоприемника достаточно

включить ГИР-1 в режиме генератора В.Ч. модулированных колебаний и поднести его к радиоприемнику. При этом диапазон генерируемых частот ГИР-1 должен лежать в диапазоне волн, принимаемых приемником. Вращая ручку „ЧАСТОТА“ ГИР-1, добейтесь равномерного звучания. Тон звучания соответствует частоте модулирующего сигнала.

Прибор ГИР-1 в режиме генератора высокой частоты, модулированного низкочастотными колебаниями, может быть использован для проверки работоспособности усилителей промежуточной частоты приемников и телевизоров.

д. Режим проверки пассивных LC-цепей.

Установить режим генератора высокой частоты. Расположить катушки проверяемого контура и прибора ГИР-1 по возможности на одной прямой. Удерживая стрелку индикатора в верхней части шкалы, вращать ручку „ЧАСТОТА“, внимательно наблюдая за поведением стрелки.

В момент резонанса стрелка заметно падает, а при прохождении его возвращается в прежнее положение.

Отсчитать число делений Δx при минимальном положении стрелки индикатора и по вышеприведенной формуле вычислить неизвестную частоту f_x .

Примечания.

1. Нахождение резонансных частот требует определенного навыка и времени. Для упражнений рекомендуется изготовить катушки, добротность которых не должна быть менее $40 \div 80$; с намоточными данными, близкими к данным катушек ГИР-1.

2. Для расширения возможностей применения ГИР-1 в качестве измерителя емкости, индуктивности и добротности контуров рекомендуется следующая литература:

В.А. Ломанович, „Домашняя радиолaborатория“.

Издательство „Связь“ Москва 1970г.

*В.И. Ринский „Измерительная лаборатория
радиолюбителя“ „Энергия“ Москва 1971г.*

*в. Характерные неисправности и методы
их устранения.*

<i>Характер неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Методы устранения</i>
<i>1. Ручка „УРОВЕНЬ В.Ч.“ повернута по стрелке до упора, а стрелка индикатора осталась на месте.</i>	<i>Отсутствует питание</i>	<i>Проверить правильность и надежность соединения. батареи питания, проверить пригодность батареи.</i>
<i>2. Вращая ручка „ЧАСТОТА“, шкала прибора не перемещается</i>	<i>Оборвана нить верньерного механизма</i>	<i>Заменить нить на новую.</i>

9. Свидетельство о приемке.

Гетеродинный индикатор резонанса. ГИР-1 заводской № 680 проверен ОТК, соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации

Дата выпуска 19 февр. 1942.

Представитель ОТК *Вез*

Дата продажи магазином

Продавец магазина

10. Цена 39 руб.

11. Гарантийные обязательства.

Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие прибора ГИР-1 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня продажи прибора ГИР-1 торговой организацией

Претензии направлять по адресу:

188900 г. Выборг, а/я 220

Приложение

R^*C^* величина подбирается при регулировке.

K1 - 0,34 - 0,85 МГц
400 витков, ПЭЛШО 0,1

K2 - 0,68 - 1,8 МГц,
150 витков, ПЭЛШО 0,1.

K3 - 1,36 - 3,60 МГц
100 витков, ПЭЛШО 0,16.

K4 - 2,72 - 7,30 МГц
60 витков, ПЭВ-2 0,23.

K5 - 5,5 - 15 МГц
35 витков, ПЭВ-2 0,41.

K6 - 11 - 30 МГц
15 витков, ПЭВ-2 0,55

K7 - 22 - 46 МГц
5,75 витков, ПЭВ-2 0,8

C* Регулируемая емкость 5 - 100 пФ

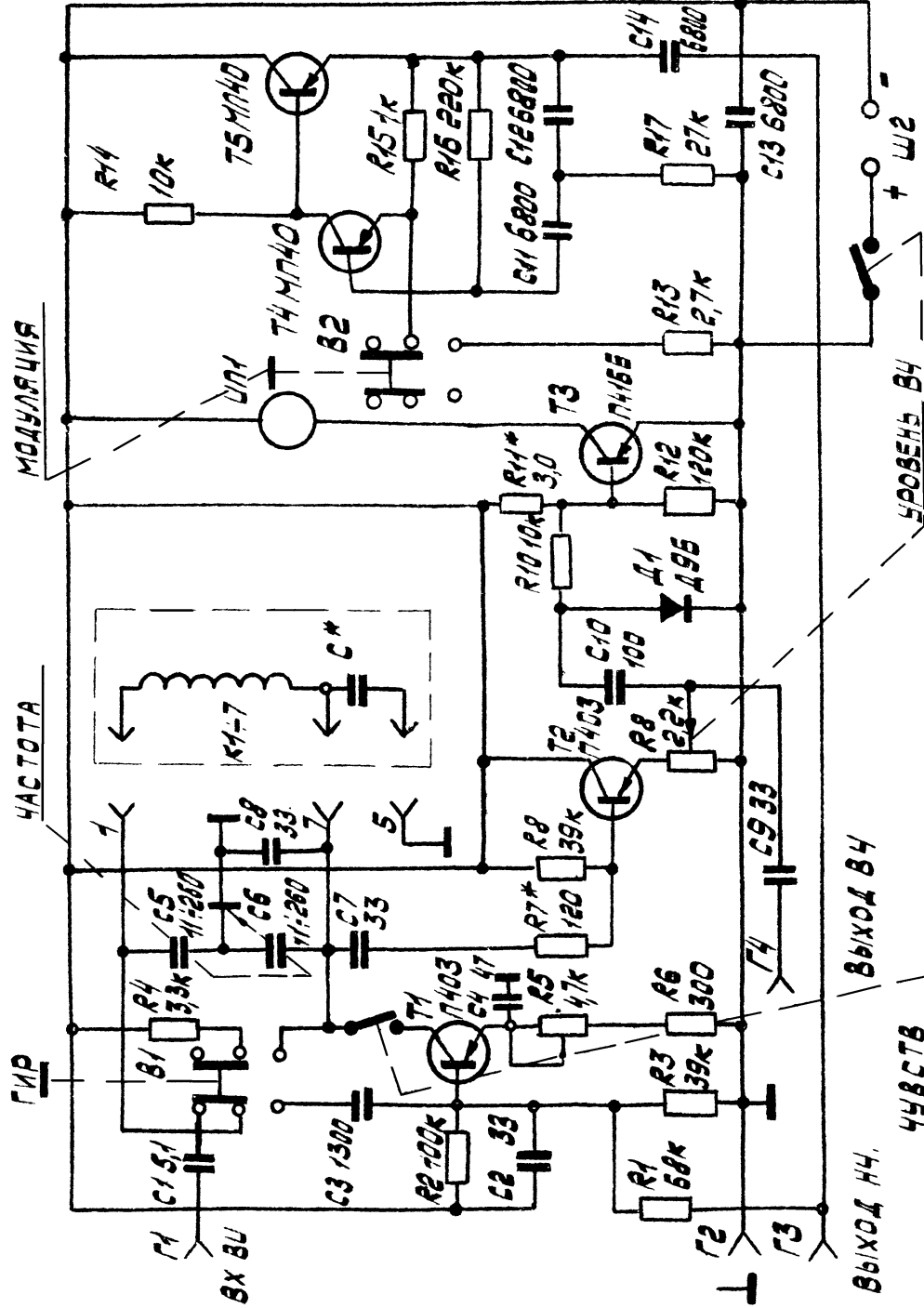


Схема электрической принципиальной прибора ГИР1

Применение 2

