

Положительная обратная связь осуществляется сопротивлением, включенным в общую катодную цепь.

Уровень генерируемых колебаний регулируется с помощью переменного сопротивления 16. Цель отрицательной обратной связи 20, 18 служит для выравнивания амплитуды колебаний по диапазону.

Усиление резонансного сигнала производится трехкаскадным услителем на сопротивлениях, собранном на лампах 6Ж1П (41, 51, 63).

Для увеличения отношения сигнал/шум используется схема синхронного детектора на лампе 6Н15П (79). При частоте модуляции 270 гц полоса пропускания синхронного детектора составляет 0,1 гц.

На выходе синхронного детектора установлен стрелочный индикатор резонанса.

Сигнал резонанса наблюдается также на экране внешнего осциллографа, подключаемого к соответствующим зажимам измерителя.

Амплитуда колебаний высокочастотного генератора, а также величина тока модуляции контролируются стрелочным индикатором в схеме дифференциального усилителя постоянного тока, вход которого подключен к нагрузке детектора.

Измерение частоты генератора производится внешним гетеродинным волномером.

Питание анодных цепей основных блоков прибора осуществляется от стабилизированного выпрямителя. Стабилизированное напряжение равно 250 в.

Конструктивно прибор выполнен в виде

двух отдельных блоков — измерительного и блока питания.

В измерительном блоке расположены основные узлы схемы прибора, а в блоке питания находится стабилизированный выпрямитель и генератор модуляции.

Весь диапазон измеряемых полей магнитов перекрывается с помощью четырех сменных датчиков, подсоединяемых к радиоблоку специальным кабелем. Измерение полей соленоидов осуществляется с помощью датчика 5.

Для удобства пользования прибором все основные ручки управления выведены на переднюю панель измерительного блока.

#### Рабочий комплект сменных элементов

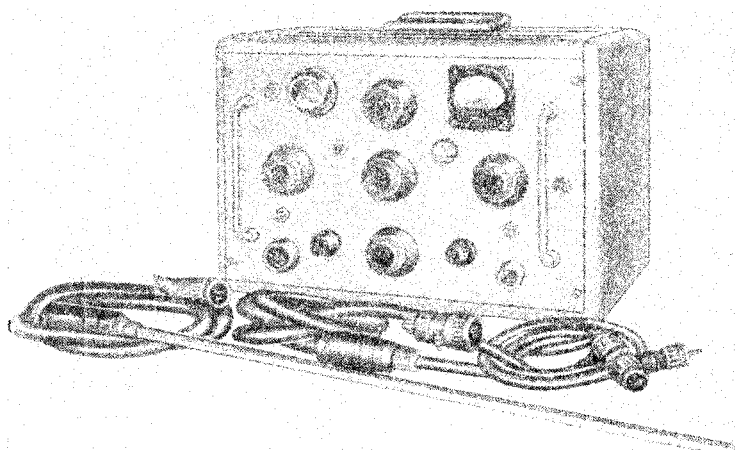
Лампы: 6Н15П — 2 шт.; 6Ж1П — 4 шт.; 6Х2П — 1 шт.; 6К4П — 1 шт.; 6Н2П — 1 шт.; 6Н1П — 2 шт.; 6П1П — 1 шт.; СГЗС — 1 шт.; 5Ц4С — 1 шт.; ТП6/2 — 1 шт. Лампа накаливания МН-14 — 1 шт. Предохранитель ПК-45 на 1 а — 1 шт.

#### Комплектация

К измерителю напряженности магнитного поля Е11-2 (ИМИ-2) прилагается:

1. Кожух для датчиков . . . . . 1 шт.
2. Сменные датчики:
  - датчик 1 . . . . . 2 шт.
  - датчик 2 . . . . . 2 шт.
  - датчик 3 . . . . . 2 шт.
  - датчик 4 . . . . . 2 шт.
  - датчик 5 . . . . . 2 шт.
3. Зонд для подключения датчиков . . . . . 1 шт.
4. Кабель со штепсельными разъемами . . . . . 1 шт.
5. Кабель с зажимами для подключения волномера . . . . . 1 шт.
6. Выпускной аттестат, техническое описание и инструкция по эксплуатации . . . . . 1 экз.

## ИЗМЕРИТЕЛЬ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ Е11-3 (ИМИ-3)



Внешний вид измерителя напряженности поля Е11-3.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измеритель магнитной индукции Е11-3 предназначен для измерений индукции постоянных магнитных полей.

Прибор рассчитан для применения в лабораторных и цеховых условиях.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазон индукций магнитных полей:
  - при измерении зондом «С» 100—3000 гс;
  - при измерении зондом «М» 100—16 000 гс.
2. Основная погрешность прибора  $\pm \left( 1,5 + \frac{100}{B} \right) \%$ , где  $B$  — величина измеряемой индукции:
  - для зонда «М» во всем диапазоне от 100 до 16 000 гс;
  - для зонда «С» в диапазоне от 100 до 2 000 гс. При использовании зонда «С» в диапазоне от 2 000 до 3 000 гс погрешность измерений не превышает  $\pm 2\%$ .
3. Дополнительная температурная погрешность прибора в интервале температур от  $-30$  до  $+50^\circ\text{C}$  относительно температуры  $+20 \pm \pm 5^\circ\text{C}$  не более  $\pm 0,3\%$  на  $10^\circ\text{C}$ .
4. Питание: сеть 50 гц 127 и 220 в и сеть 427 гц 115 в и 220 в.
5. Потребляемая прибором мощность не более 50 ватт.
6. Габаритные размеры прибора  $433 \times 320 \times 290$  мм.
7. Вес прибора не более 15 кг.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Принципиальная схема прибора Е11-3 приведена на рис. IV.16 (вклейка № 17 в конце Справочника).

В приборе для измерения магнитного поля используются датчики Холла. Датчик Холла представляет собой однородную пластину полупроводника, снабженную четырьмя контактами. Если датчик Холла поместить в магнитное поле, перпендикулярное плоскости контактов, и пропустить в направлении двух противоположных контактов ток  $I$ , то между двумя другими контактами возникает напряжение Холла  $U_x$

$$U_x = IRB \frac{1}{t},$$

где  $I$  — ток, протекающий через пластину;

$R$  — константа Холла,  $\frac{\text{в} \cdot \text{см}}{\text{а} \cdot \text{гс}}$ ;

$B$  — магнитная индукция, гс;

$t$  — толщина пластин, см.

Измеряя напряжение Холла, можно определить индукцию в магнитном зазоре по формуле

$$B = \frac{U_x t}{IR} = \frac{U_x}{I} K,$$

где  $K$  — параметр датчика, определяемый его геометрией и материалом.

Для повышения точности отсчета напряжения Холла в приборе Е11-3 измеряются компенсационным методом.

В целях снижения дополнительной температурной погрешности и повышения стабильности показаний прибора сопротивлением, входящие в цепь компенсатора, выполнены проволочными.

Компенсатор переменного тока питается от усилителя мощности, который собран по трансформаторной схеме на одном триоде лампы 6Н5П (456).

Второй триод этой же лампы используется в качестве генератора. Генератор собран по трехточечной схеме и настроен на частоту 1 000 гц.

Усилитель индикатора равновесия состоит из двухкаскадного усилителя на сопротивлениях, собранного на лампе типа 6Н2П (123), резонансного усилителя на  $LC$  и катодного повторителя с фильтром  $LC$ , собранных на лампе типа 6Н2П (144). Чувствительность усилителя на частоте 1 000 гц около 5—10 мкв, усиление порядка 20 000, избирательность на второй гармонике около 50 дб.

Коэффициенты усиления усилителя на частоте 1 000 гц:

— 1-й каскад (лампа 123а) 10—15;

— 2-й каскад (лампа 123б) 40—50;

— 3-й каскад (лампа 144а) 25;

— 4-й каскад (лампа 144б) 1,5 (на выходе фильтра).

Напряжение с выхода усилителя, выпрямленное с помощью лампы 6Х2П (160), подается на сетку электронно-оптического индикатора 6Е5С (165). В связи с тем, что константа Холла и ряд других параметров датчика существенно зависят от температуры, датчик Холла в приборе Е11-3 заключен в термостат.

Термостабилизация осуществлена следующим образом.

Датчик Холла наклеен на изоляционную пластину, помещенную внутри небольшого латунного каркаса, на котором расположены термосопротивления КМТ-11 (166) и обмотка подогрева зонда 172. Мостик уравновешен при температуре термосопротивления  $+58^\circ\text{C}$ . При уменьшении температуры до  $+56,5^\circ\text{C}$  реле переходит в другое положение и подогрев зон-

да уменьшается за счет включения сопротивления 34.

Сопротивления 32 и 34, определяющие тепловой режим зонда, подбираются оператором с помощью переключателя, выведенного на переднюю панель прибора.

Контроль режима зонда осуществляется по стрелочному индикатору 31, расположенному на передней панели прибора.

В связи с тем, что при температуре 56,5° С термосопротивление выключает подогрев зонда неполностью (в противном случае резко возрастают мощности подогрева, а схема его регулировки осложняется), между катодами согласующей лампы 30 включено аварийное реле 35.

Это реле полностью выключает подогрев при температуре около +63° С и включает его вновь при температуре +53° С. Наличие аварийного реле предохраняет зонд от повреждений в случае неверной установки оператором режима термостабилизации.

Конструкция зондов выполнена таким образом, что датчик Холла теплоизолирован от обмотки подогрева. Быстрые изменения температуры обмотки не воздействуют на датчик и результирующие колебания температуры дат-

чика составляют при правильно выбранном режиме подогревателя  $\pm(0,2-0,4)^\circ\text{C}$ . В этом случае цикл охлаждения и нагрева зонда происходит за 10—20 сек.

Измеритель Е11-2 оформлен в виде настольного переносного прибора, заключенного в кожух.

Для удобства переноски и предохранения деталей, расположенных на передней панели, прибор снабжен крышкой.

Все органы управления и контроля выведены на переднюю панель прибора.

#### Рабочий комплект сменных элементов

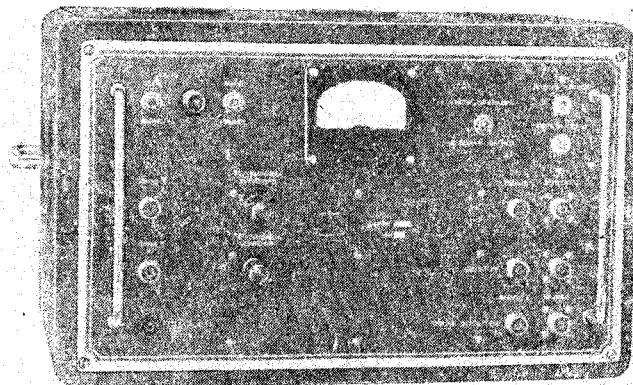
Лампы: 6Н2П—3 шт., 6Н5П—1 шт., 6Ц4П—1 шт., СГ4С—1 шт., 6Х2П—1 шт., 6Е5С—1 шт. Лампа накаливания МН-14 6,3в—1 шт. Предохранитель ПК-45-1а—1 шт.

#### Комплектация

К измерителю магнитной индукции Е11-3 (ИМИ-3) прилагается:

1. Зонд „С“ с кабелем . . . . . 1 шт.
2. Зонд „М“ с кабелем . . . . . 1 шт.
3. Соединительный шнур . . . . . 1 шт.
4. Кабель питания . . . . . 1 шт.
5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации . . . . . 1 экз.
6. Паспорт . . . . . 1 экз.

## ИСПЫТАТЕЛЬ ЛИНИЙ ЗАДЕРЖКИ ИЛЗ-1



Внешний вид испытателя линий задержки ИЛЗ-1.

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Испытатель линий задержки ИЛЗ-1 является лабораторным прибором и предназначен для испытания ультразвуковых линий задержки.

Прибор рассчитан для применения в условиях лабораторий.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Прибор ИЛЗ-1 состоит из двух усилителей (I и II) и генератора высокой частоты.

#### Усилитель I

1. Средняя рабочая частота 10 Мгц.