

В табл. ⁹ приведены данные сердечников трансформаторов низкочастотного делителя напряжения.

Таблица

Декады	Размеры сердечника, мм			Материал сердечника	Индукция не менее, Гс	Магнитная проницаемость, не менее, μ
	Диаметр		Высота			
	наружный	внутренний				
I-II	80	40	20	50НЧ	10^4	10^5
III-IV	60	40	20	79НМ	$3 \cdot 10^3$	10^5
V-VI	60	40	20	79НМ	$3 \cdot 10^3$	10^5

Индукция и магнитная проницаемость сердечников определяются по схеме, изображенной на рис. 6 на нижней граничной частоте работы делителя $f_H = 20$ Гц.

На сердечник наматывается пробная обмотка с числом витков $W = 30$.

Напряжение генератора регулируется в пределах от 100 до 300 мВ до получения максимального значения падения напряжения на обмотке U_L

Магнитные характеристики сердечника определяются по формулам:

$$B = \frac{U_L \sqrt{2} \cdot 10^8}{2\pi f_H q_s W}$$

- где U_L - максимальное напряжение на обмотке, В
- f_H - нижняя граничная частота, Гц
- q_s - площадь поперечного сечения сердечника, см²
- W - число витков пробной обмотки

СПИ.499.808 ИБ

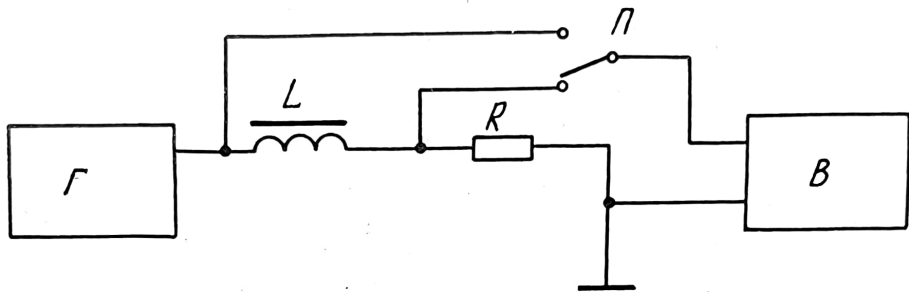


Рис. 6 Схема определения V и μ .

Г - звуковой генератор (например, ГЗ-33).

В - ламповый вольтметр (например, ВЗ-2А).

Р - образцовое сопротивление 2 Ом (например, МОН-1).

Л - проверяемый сердечник с пробной обмоткой.

П - переключатель (например, ПП1-2).

$$M = \frac{X_L \cdot 10^8 \ell_s}{1,256 W^2 q_s^2 \pi^2 f_H^2}$$

где ℓ_s - длина средней силовой линии сердечника, [см]
которая определяется из соотношения:

$$\ell_s = 2\pi \left(\frac{d_{вн}}{2} + \frac{d_H - d_{вн}}{4} \right);$$

X_L - индуктивное сопротивление пробной обмотки, определяемое из соотношения:

$$X_L = \frac{e U_L}{U_R},$$

U_R - падение напряжения на образцовом сопротивлении при максимальном значении падения напряжения на пробной обмотке U_L [В]

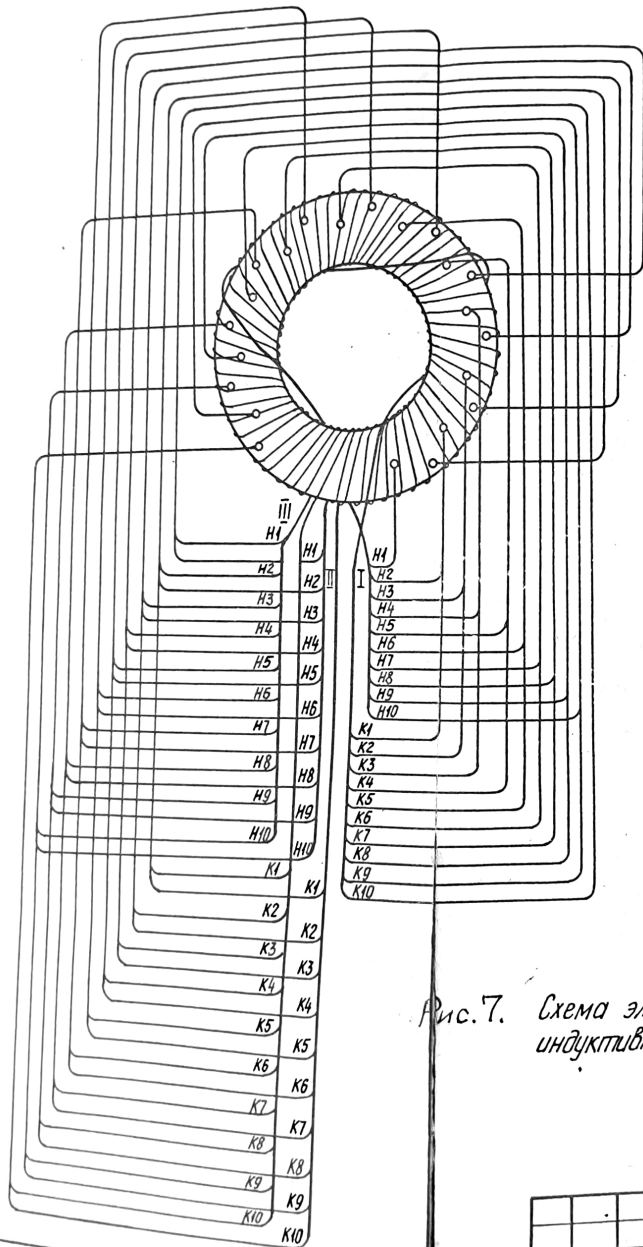
Сердечники, характеристиками которых не соответствуют табл.

по индукции и магнитной проницаемости, для изготовления делителей непригодны.

Годные сердечники помещаются в пластмассовые тонкостенные каркасы с крышками. Внутренние размеры каркаса должны быть на 2-3 мм больше габаритных размеров сердечника. Между каркасом и сердечником укладываются прокладки из пористой резины для исключения возможности перемещения сердечника внутри каркаса.

Обмотки трансформатора выполняются мультиспиральным способом катушкой из изолированных и равномерно скрученных по всей длине проводов. Число проводов в катушке равно числу необходимых градаций напряжения, т.е. десяти.

Для изготовления катушки целесообразно использовать элементарное приспособление, состоящее из диска с 10 отверстиями по краям и ручной либо электрической низкооборотной дрели.



II декада

I декада

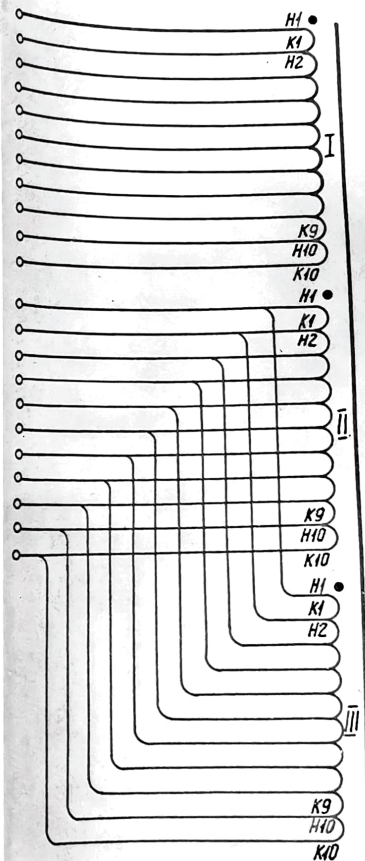


Рис. 7. Схема электромотажная I-II декад низкочастотного индуктивного делителя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭПИ. 499.335 ПЗ

Скручивание жгута производится до тех пор, пока число скруток не станет равным 50 на 1 м длины жгута.

Если длина проводов жгута известна, то для облегчения получения необходимой крутизны скрутки целесообразно применить счетчик оборотов.

Ближайший к дрели отрезок жгута длиной 5-8 см, имеющий повышенную крутизну скрутки, отрезается.

Для распайки обмоток делителя необходимо предусмотреть изготовление крышки на каркас сердечника с контактными штырьками по всему периметру крышки. Количество штырьков - 24, высота штырьков - не менее 10 мм. Контактные штырьки желательно установить ближе к внешнему краю крышки.

Намотку I и II декад следует начать с намотки II декады (обмотка I на рис. 7). Для этого необходимо скрутить жгут из 10 проводов ϕ 0,12 мм и уложить этот жгут волнообразно и равномерно по периметру сердечника. Число витков жгутом должно быть равно 3.

Намотку осуществлять по часовой стрелке. Изолировать обмотку лакотканью.

I декада наматывается последовательно двумя жгутами из 10 ¹¹ проводов ϕ 0,23 ^{0,12} мм равномерно по всему сердечнику по часовой стрелке (обмотки II и III на рис. 7). Количество витков каждым жгутом - 30. Каждая обмотка изолируется лакотканью.

После намотки всех обмоток на сердечник накладывается крышка с контактными штырьками, укрепляется на сердечнике лакотканью и производится распайка выводов обмоток.

Обмотки II декады, образованные отдельными проводами, соединяются согласно и последовательно и распайваются на контактных штырьках по периметру сердечника через один штырек.

Секции обмоток обоих жгутов I декады соединяются параллельно и распайваются аналогично II декаде к свободным штырькам через один.

Намотка III-IV декад следует начать с IV декады. Жгутом из 10 проводов ϕ 0,12 мм укладываются 3 витка волнообразно и равномерно по форме тороидального сердечника (обмотка I на рис. 8) обмотка изолируется лакотканью, после чего наматывается III декада (обмотка II) жгутом из 10 проводов ϕ 0,33 мм равномерно 30 витков. Обмотка изолируется лакотканью. Последней наматывается обмотка возбуждения (обмотка III) жгутом из 10 проводов ϕ 0,33 мм - 30 витков и изолируется лакотканью.

После намотки всех обмоток на сердечник лакотканью укрепляется крышка с контактными штырьками и производится распайка концов обмоток. Секции обмоток III и IV декад распайваются аналогично I и II декаде на контактные штырьки через один.

Обмотки, образованные отдельными проводами в жгуте обмотки возбуждения, соединяются также согласно и последовательно, но не распайваются на контактные штырьки. На свободные контактные штырьки выводится только начало и конец обмотки возбуждения. Внутренние соединения этой обмотки изолируются лакотканью.

Принципиальная схема, намотка и распайка V и VI декад полностью аналогичны III и IV декадам.

Технология изготовления высокочастотных трансформаторов индуктивного делителя напряжения

Все декады высокочастотного индуктивного делителя напряжения изготавливаются на сердечниках одного типа:

материал сердечника: М3000НМ-А,

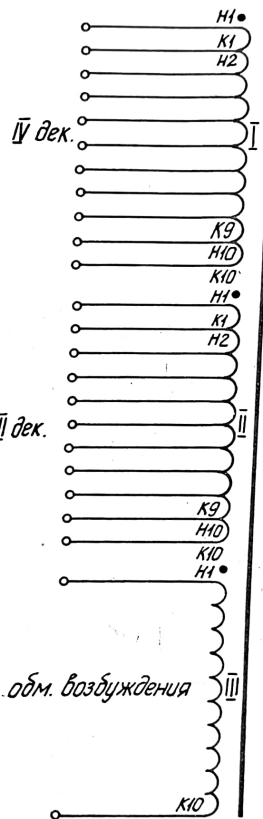
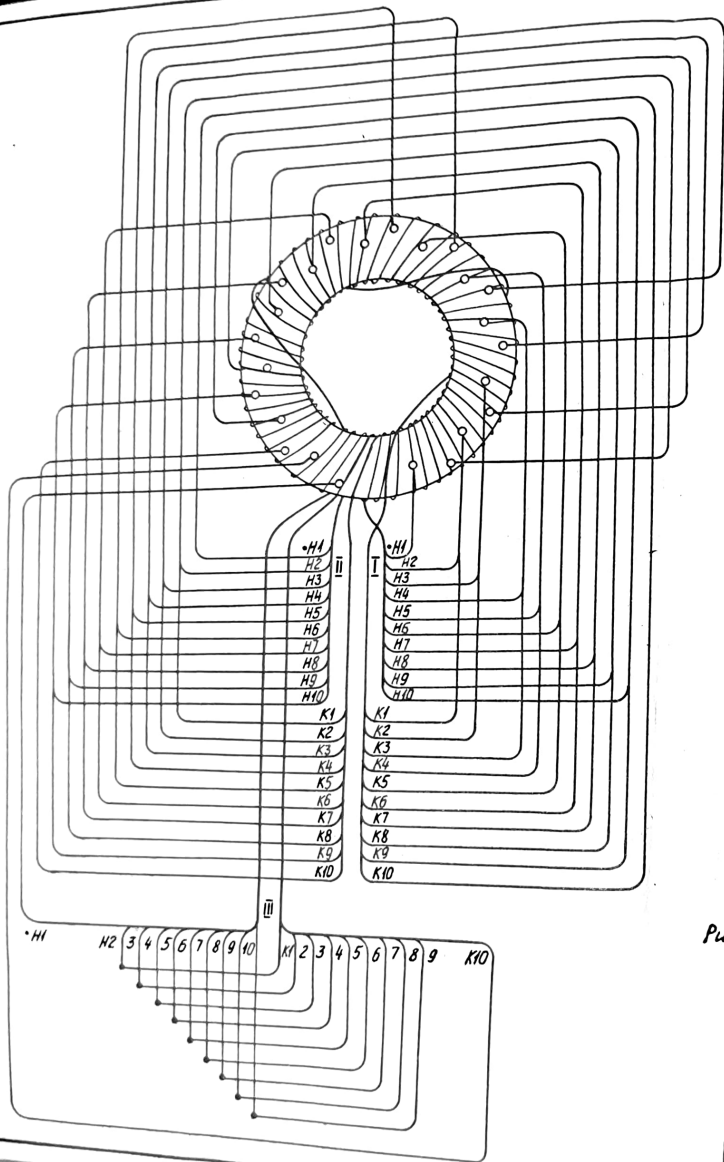


Рис. 8

Схема электромотажная III-IV (V-VI) декад
низкочастотного индуктивного делителя

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭПИ. 499 335 ПЗ

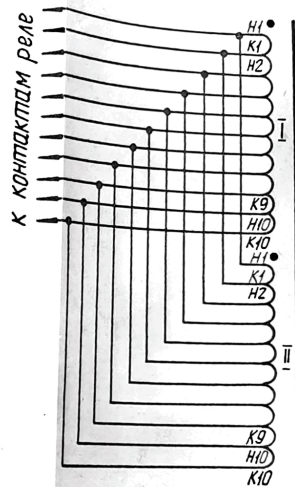
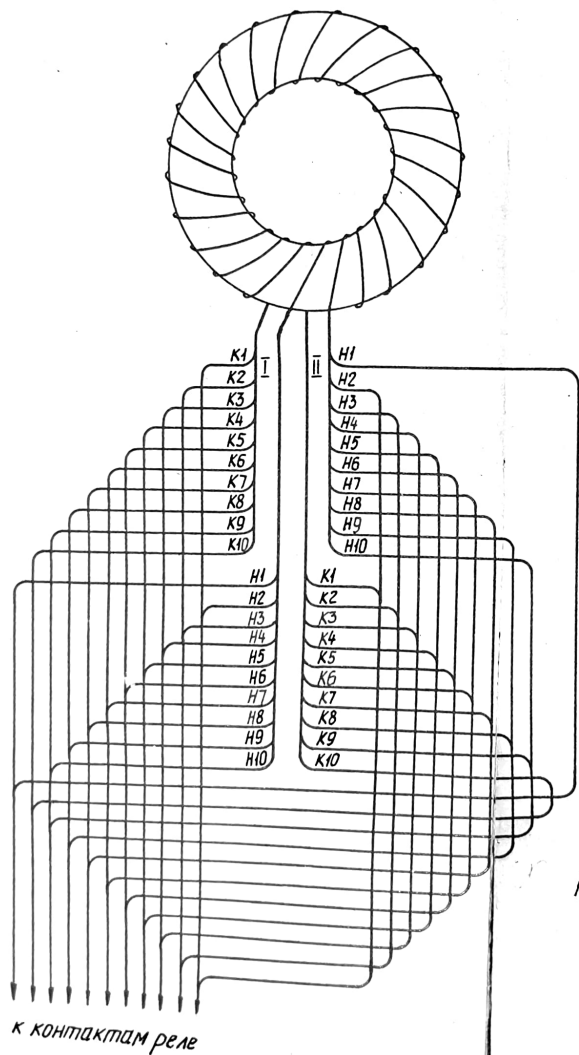
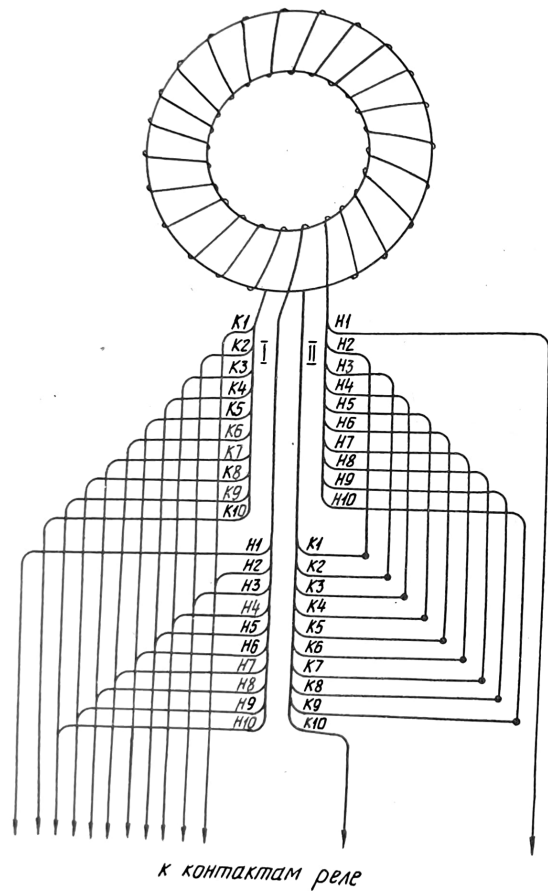


Рис. 9 Схема электроустановка I декады
высокочастотного индуктивного делителя

ИЗМ.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗПИ. 499. 335 ПЗ.



к контактам реле



к контактам реле

обм. возбуждения

Рис.10. Схема электромонтажная II-VI декад
высокочастотного индуктивного делителя

размерн: 31x18,5x7 мм.

Сердечник изолируется лакотканью.

Каждая декада выполняется на отдельном сердечнике.

Для I декады следует намотать последовательно две обмотки - двумя жгутами из 10 проводов ϕ 0,33 мм 12 витков каждым жгутом, равномерно по диаметру сердечника.

Обмотки, образованные отдельными проводами, расплаиваются непосредственно на контактах реле согласно и последовательно, как указано на чертеже (рис. 9).

Две намотанные обмотки соединяются параллельно.

При намотке II декады на сердечник наматываются 2 жгута из 10 проводов ϕ 0,33 мм, 12 витков каждым жгутом, при намотке III-IV декад - две обмотки из 10 проводов по 6 витков. Обмотки изолируются лакотканью. Концы одной обмотки (рабочей) соединяются согласно и последовательно и выводятся на контакты реле. (рис 10).

Начала и концы обмоток, образованные проводами в жгуте второй обмотки - обмотки возбуждения, соединяются также согласно и последовательно. Места соединения изолируются лакотканью. Отводы делаются только от начала и конца всей обмотки возбуждения и выводятся непосредственно на контакты реле. Каждая пара проводов, подключаемых к реле, скручивается в жгут.

Характеристики магнитных систем индуктивного делителя приведены в табл. 10 и 11