

ЭЛЕМЕНТ НАСТРОЙКИ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

ЭНУ-0,5-40

АТГ2.140.019- _____

№ _____

ПАСПОРТ

АТГ2.140.019 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт

Стр.

1. Общие сведения об изделии	3
2. Основные технические данные и характеристики	3
3. Комплектность	4
4. Свидетельство о приемке	4
5. Свидетельство об упаковке	4
6. Гарантии изготовителя	5
7. Сведения о рекламациях	6

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

1. Введение	7
2. Назначение	7
3. Технические данные	7
4. Описание принципиальной схемы	8
5. Конструкция	11
6. Маркирование	11
7. Тара и упаковка	12
8. Общие указания	12
9. Указания мер безопасности	12
10. Подготовка к работе	12
11. Техническое обслуживание	19
12. Правила транспортирования и хранения	19

ПАСПОРТ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Элемент настройки универсальный ЭНУ-0,5-40

Дата выпуска _____ Полоса частот заграждения, кГц _____
 Заводской номер _____ Вариант исполнения АТГ2.140.019- _____
 Завод-изготовитель _____

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальные значения основных технических характеристик, приведенные в настоящем паспорте, указаны для нормальных климатических условий по ГОСТ 15150—69:

температура (298 ± 10) К, $[(25 \pm 20)^\circ\text{C}]$;
 относительная влажность воздуха от 45 до 80%;
 атмосферное давление от 84000 до 106700 Па (от 630 до 800 мм рт. ст.).

2.1. Элемент настройки универсальный ЭНУ-0,5-40 (далее элемент настройки) предназначен для работы с реакторами индуктивностью 0,5 мГн на токи 630, 1250, 2000 и 4000 А в схеме высокочастотных заградителей.

2.2. Значение активных и реактивных составляющих полного сопротивления в различных диапазонах частот соответствует табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Полоса частот заграждения, кГц	Величина рабочего тока до, А	Величина сопротивления по ТУ не менее, Ом	Величина сопротивления, измеренная, Ом
Активная составляющая полного сопротивления, Ом, не менее	36—42 40—48 47—60 59—82 74—118 100—200	630	630	
	160—1000*	630	630	
	36—44 43—57 50—70	1250	470	
	60—95** 80—164** 145—1000**	1250 2000		
	36—47 45—65 50—77	2000		440
	36—50 48—80 75—270***	4000	340	
Емкостная составляющая полного сопротивления, Ом, не менее	75—270***	4000	340	

*В диапазоне частот (160—1000) кГц на частотах от 160 до 170 кГц и от 170 до 180 кГц допускается снижение значения активной составляющей полного сопротивления соответственно до 350 и 450 Ом.

**В диапазонах частот (60—95), (80—164), (145—1000) кГц настройка производится с эквивалентом реактора на ток 1250 А.

***На частотах от 75 до 225 кГц диапазона (75—270) кГц измеряется активная составляющая сопротивления, на частотах от 225 кГц — емкостная составляющая полного сопротивления.

2.3. Резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности, установленные в элементе настройки, приведены в табл. 2 в зависимости от полосы частот заграждения изделия.

2.4. Сопротивление изоляции между входными клеммами элемента настройки составляет не менее 100 МОм.

Таблица 2

Диапазон частот, кГц и рабочий ток, кА	Позиционное обозначение	Кол.	Обозначение и тип
	R1		
	R2		
	C1		
	C2		
	C3		
	C4		
	C5		
	C6		
	L1		
	L2		

Примечание. Заполняется предприятием-изготовителем для заданной полосы заграждения.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки элемента настройки ЭНУ-0,5-40 входит:

- 1) элемент настройки ЭНУ-0,5-40 — 1 шт.
2) паспорт — 1.

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Элемент настройки ЭНУ-0,5-40
АТГ2.140.019- _____

заводской номер _____ соответствует
техническим условиям АТГ2.140.019 ТУ и при-
знан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

5. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

5.1. Элемент настройки АТГ2.140.019- _____
заводской номер _____ упакован на пред-

приятии-изготовителя согласно требованиям,
предусмотренным конструкторской документа-
цией.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

Изделие после упаковки принял _____

М.П.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Элемент настройки ЭНУ-0,5-40 принят техническим контролем предприятия-изготовителя.

6.2. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий АТГ2.140.019 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации и хранения, транспортирования и монтажа, установленных в техническом описании и инструкции по эксплуатации АТГ2.140.019 ТО, разделы 8...12.

6.3. Общий гарантийный срок элемента настройки — ЭНУ-0,5-40 — 36 месяцев с момента отгрузки.

В общий гарантийный срок входит: гарантийный срок эксплуатации — 30 месяцев со дня ввода в эксплуатацию;

гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента отгрузки изделия.

При изменении срока ввода элемента настройки в эксплуатацию соответственно изменяется гарантийный срок эксплуатации при неизменном общем гарантийном сроке — 36 месяцев.

6.4. В случае ремонта по восстановлению изделия в гарантийный период при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации и хранения, транспортирования и монтажа, установленных правилами эксплуатации, изложенных в техническом описании и инструкции по эксплуатации АТГ2.140.019 ТО, сроки гарантии должны продлеваться на время, в течение которого изделие было неработоспособным.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения элементов настройки универсальных ЭНУ-0,5-40.

1.2. Техническое описание содержит сведения о назначении, устройстве и принципе действия элемента настройки универсального ЭНУ-0,5-40 (далее элемента настройки), а также другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей элемента настройки.

Инструкция по эксплуатации содержит указания по эксплуатации и техническому обслуживанию элемента настройки.

1.3. При изучении технического описания сле-

дует дополнительно пользоваться электрическими схемами и чертежами, которые помещены на рис. 1...8.

1.4. В настоящем техническом описании приняты следующие условные обозначения и сокращенные названия:

ЭНУ — элемент настройки универсальный;
ВЗ — высокочастотный заградитель;
Лр — реактор заграждающий;
КС — конденсатор связи;
ФП — фильтр присоединения универсальный;
ВЛ — воздушная линия электропередачи;
Тр — емкость реактора;
Из — изолятор проходной.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Элемент настройки универсальный ЭНУ-0,5-40 предназначен для работы с реакторами индуктивностью 0,5 мГн на токи 630, 1250, 2000 и 4000 А в схеме высокочастотных заградителей.

2.2. Заградители используются в схеме высокочастотной обработки воздушных линий электропередачи (ВЛ), для ослабления шунтирующего действия шин подстанций на линейный тракт высокочастотного канала, образованного

по ВЛ. Полоса частот, в которой осуществляется ослабление шунтирующего действия, называется полосой заграждения.

Заградители врезаются в расщепку фазового провода линий электропередачи в начале и в конце участка, предусматриваемого для передачи высокочастотной информации.

2.3. Элемент настройки предназначен для круглосуточной работы.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Элемент настройки с реактором РЗ-4000-0,5 обеспечивает полосу заграждения в пределах одного из диапазонов частот 36—50, 48—80 и 75—270 кГц.

3.2. Элемент настройки с реактором РЗ-2000-0,5 обеспечивает полосу заграждения в пределах одного из диапазонов частот 36—47, 45—65, 50—77, 60—95, 80—164 и 145—1000 кГц.

3.3. Элемент настройки с реактором РЗ-1250-0,5 обеспечивает полосу заграждения в пределах одного из диапазонов частот 36—44, 43—57, 50—70, 60—95, 80—164 и 145—1000 кГц.

3.4. Элемент настройки совместно с реактором РЗ-630-0,5 обеспечивает полосу заграждения в пределах одного из диапазонов частот

36—42, 40—48, 47—60, 59—82, 74—118, 100—200 и 160—1000 кГц.

3.5. Заграждающее действие заградителя ВЗ-4000-0,5 характеризуется активной составляющей полного сопротивления для всех диапазонов частот, кроме диапазона 75—270 кГц, в котором от 75 до 225 кГц оно характеризуется активной составляющей, а от 225 до 270 кГц — емкостной составляющей полного сопротивления.

3.6. Величина активных и реактивных составляющих полного сопротивления в различных диапазонах частот соответствует табл. 1.

3.7. Элемент настройки выдерживает импульсное испытательное напряжение 32 кВ, приложенное к входным клеммам.

Таблица 1

Наименование	Полоса частот, заграждения, кГц	Величина рабочего тока до, А	Величина сопротивления не менее, Ом
Активная составляющая полного сопротивления, Ом, не менее	36—42 40—48 47—60 59—82 74—118 100—200 160—1000* (160—170)* (170—180)*	630	630 350 450
	36—44 43—57 50—70 60—95 80—164 145—1000	1250	470
	36—47 45—65 50—77	2000	440
	60—95 80—164 145—1000		470
	36—50	4000	340
	48—80		
	75—225		
Емкостная составляющая полного сопротивления, Ом, не менее	225—270	4000	340

3.8. Сопротивление изоляции между входными клеммами элемента настройки составляет, не менее:

- 1) 100 МОм при нормальных климатических условиях.
- 2) 1 МОм при относительной влажности 100%

и температуре 35°C в случае изготовления элемента настройки экспортного тропикостойчивого исполнения.

- 3) 1 МОм при относительной влажности 100% и температуре 25°C в случае изготовления элемента настройки в экспортном исполнении.

4. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

4.1. В качестве схемы фильтра в заградителе ВЗ-4000-0,5 используется трехконтурное звено полосового фильтра. В заградителях ВЗ-2000-0,5, ВЗ-1250-0,5 и ВЗ-630-0,5 используются две схемы: трехконтурная, аналогичная схеме фильтра заградителя ВЗ-4000-0,5 и полувзвено фильтра верхних частот соответственно для диапазонов частот 145—1000 и 180—1000 кГц.

4.2. Реактор заградителя входит в состав фильтра в качестве катушки индуктивности (L_p) первого параллельного контура, а начало и ко-

нец реактора электрически являются точками входа фильтра.

4.3. Схема электрическая фильтров в зависимости от диапазона заграждаемых частот и рабочего тока (приведенных в табл. 2), собрана в элементе настройки и приведена на рис. 1. Перечень элементов приведен в табл. 3.

4.4. Основным средством защиты от перенапряжений реактора и элемента настройки являются вентильные разрядники, подключаемые параллельно реактору. Вентильные разрядники не входят в состав элемента настройки.

Схема электрическая фильтров

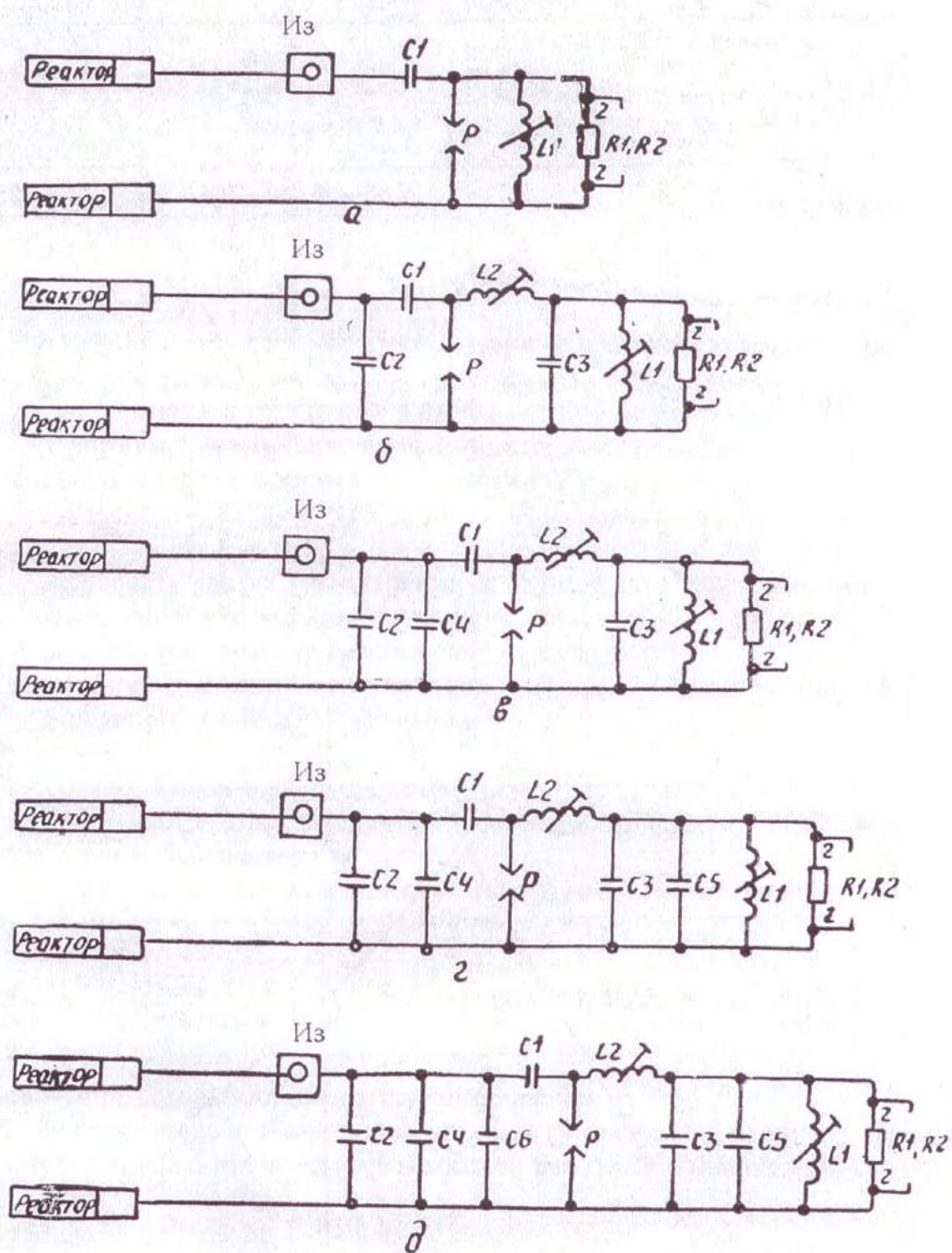


Рис. 1

Таблица 2

№	Обозначение варианта изделия	Рис. 1	Полоса частот заграждения, кГц	Рабочий ток, А
1	АТГ2 140 019 АТГ2 140 019-01 АТГ2 140 019-02	а	145—1000	1250 2000
			160—1000	630
2	АТГ2 140 019-03 АТГ2 140 019-04 АТГ2 140 019-05	б	60—95, 80—164	1250, 2000
			75—270	4000
			59—82, 74—118, 100—200	630
3	АТГ2 140 019-06 АТГ2 140 019-07 АТГ2 140 019-08	в	50—70	1250
			50—77	2000
			48—80	4000
4	АТГ2 140 019-09 АТГ2 140 019-10 АТГ2 140 019-11	г	47—60	630
			45—65	2000
5	АТГ2 140 019-12 АТГ2 140 019-13 АТГ2 140 019-14	д	36—44	1250
			36—50	4000
			36—42	630
			40—48	
			36—47	2000

Таблица 3

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
R ¹ , R ²	Резистор ТВО-20... ГОСТ 11324—76	2	Номинальные значения указаны в паспорте
C ¹ ...C ⁶	Конденсатор К72-52... ОЖ0 464 194 ТУ	1	Номинальные значения и количество указаны в паспорте
L ¹ , L ²	Катушка индуктивности		То же
Из	Изолятор проходной АТГ4 872 001		

В элементе настройки предусмотрен разрядник — искровой промежуток Р.

Назначением искрового промежутка Р является защита от дополнительных перенапряжений в контурах элемента настройки после пробоя основного разрядника.

Электрическая схема включения заградителя показана на рис. 2.

4.5. В катушках индуктивности применены подстроечники.

Введением подстроечников плавно изменяется значение индуктивностей. Путем изменения индуктивностей можно на каждом из диапазонов обеспечить настройку контуров схемы на частоту настройки первого параллельного контура при любых возможных отклонениях величины индуктивности реактора и емкостей конденсаторов от номинальных значений.

Электрическая схема включения заградителя

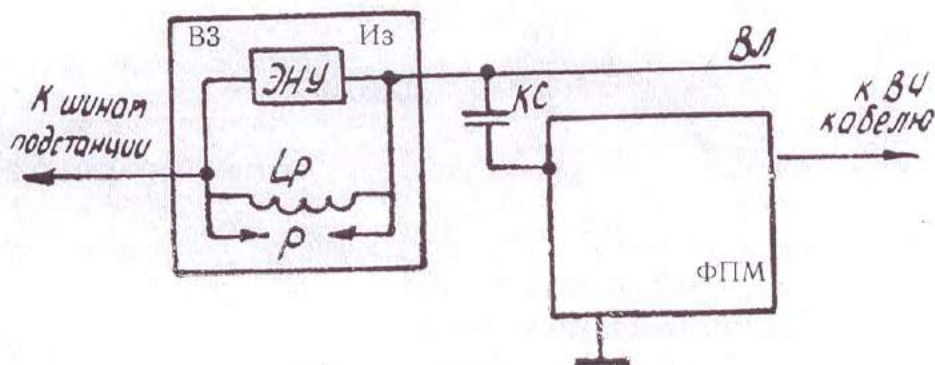


Рис. 2

5. КОНСТРУКЦИЯ

5.1. Элемент настройки универсальный ЭНУ-0,5-40 выполнен в литом корпусе из термопластической пластмассы.

Корпус состоит из двух одинаковых деталей — основания и крышки, соединяющихся шестью болтами М6.

Между ними проложена резиновая прокладка для увеличения пылезащитности и брызгозащитности изделия.

Все схемные элементы смонтированы на изоляционной панели, крепящейся в пяти местах

к приливам на основании корпуса. Регулировка индуктивности катушек производится с помощью перемещающейся по длине катушки металлической чашки из немагнитного материала.

5.2. Подключение к изделию производится через корпусную шпильку М8 и изолятор со шпилькой М8.

5.3. Габаритные размеры изделия 320×430××350. Габаритный чертеж приведен на рис. 3.

5.4. Масса, не более 9 кг.

6. МАРКИРОВАНИЕ

6.1. В изделии произведена маркировка элементов, соответствующая их обозначениям на принципиальной электрической схеме.

6.2. Предусмотрена маркировка транспортной тары, которая содержит предупреждающие зна-

ки, основные и дополнительные надписи.

6.3. На изделии должна быть установлена фирменная планка с обозначением типа изделия, полосы заграждаемых частот, порядкового номера и года выпуска изделия.

7. ТАРА И УПАКОВКА

7.1. Транспортная тара соответствует ГОСТ 5959—80 (тип VI). Транспортная тара предназначена для упаковки одного изделия и эксплуатационной документации (паспорта).

7.2. Изделие крепится в транспортной таре при помощи деревянных брусков.

7.3. В транспортную тару помещается упаковочный лист с указанием условного обозначения изделия, даты упаковки и штампом ОТК предприятия-изготовителя.

8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1. Изучите настоящее техническое описание. Убедитесь в соответствии содержимого упаковочных ящиков упаковочным листам.

8.2. Освободите элемент настройки от упаковочного ящика и произведите внешний осмотр,

убедитесь в отсутствии механических повреждений элемента настройки, монтажа, вызванных транспортировкой изделия.

8.3. Проверьте соответствие элемента настройки фирменной планки и записи в паспорте.

9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. После пребывания элемента настройки под высоким напряжением на конденсаторах может быть электрический заряд, который необходимо снять поочередным замыканием выводов каждого из конденсаторов с корпусом с помощью перемычки, предварительно соединенной с корпусом. Перемычка должна быть выполнена из изолированного провода.

9.2. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура, используемые при работе с элементом настройки, должны быть заземлены.

9.3. Произведите контрольно-измерительные работы с элементом настройки, стоя на диэлектрическом коврике или диэлектрической подставке, соблюдая правила электробезопасности.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. На предприятии элемент настройки отрегулирован с эквивалентом реактора. Индуктивность и собственная емкость эквивалента реактора для различных заградителей, измеренная на частоте (150 ± 10) кГц, приведена в табл. 4.

Таблица 4

Наименование заградителя	Индуктивность эквивалента реактора, мГн	Емкость эквивалента реактора, пФ
B3-630-0,5	0,53	от 22,3 до 23,7
B3-1250-0,5	0,496	от 29,1 до 30,9
B3-2000-0,5	0,53	от 83,4 до 88,6
B3-4000-0,5	0,48	от 97 до 103

10.2. При проверке значений сопротивлений во всех диапазонах частот с реактором необходимо подстроить частоты контуров C1L2 и L1C3C5 на частоту настройки первого контура (Lp, C2, C4, C6). Исключение составляет загра-

дитель, выполненный по схеме фильтра верхних частот (диапазоны частот 145—1000 и 160—1000 кГц), который перед вводом в эксплуатацию не подстраивается.

10.3. Произведите настройку элемента настройки с реактором в схеме заградителя.

10.3.1. Проверьте частоту настройки первого контура LpC2C4C6, которая должна находиться в пределах, указанных в табл. 5 по схеме рис. 4. Количество конденсаторов первого контура определяется диапазоном частот. Перед измерением необходимо отсоединить конденсатор C1 от набора конденсаторов C2, C4, C6 и вывода изолятора.

10.3.2. Установите на генераторе напряжение $U=1$ В и частоту, равную частоте настройки первого контура, в соответствии с табл. 5, произведите измерение напряжения в резисторе R1 с помощью вольтметра. Настройка контура определяется по минимальному показанию вольтметра изменением частоты генератора.

10.3.3. Произведите подстройку последовательного контура C1L2 по схеме рис. 5 на частоту

Таблица 5

	Диапазон частот, кГц									
	36—42	40—48	47—60	59—82	74—118	100—200	160—1000	36—44	43—57	50—70
Ориентировочная частота настройки первого контура (LpC2C4C6), кГц	38,88	43,8	53,1	69,56	93,45	141,4	—	39,80	49,50	59,17

Продолжение табл. 5

	Диапазон частот, кГц									
	60—95	80—164	145—1000	36—47	45—65	50—77	36—50	48—80	75—270	
Ориентировочная частота настройки первого контура (LpC2C4C6), кГц	75,50	114,54	—	41,14	51,1	62	42,43	61,97	142,3	

ту настройки первого параллельного контура с помощью подстроечника катушки индуктивности L2.

Установите напряжение на генераторе $U=1$ В и частоту, произведите измерение напряжения на контуре C1L2. Настройка определяется по минимальному показанию вольтметра.

10.3.4. Отсоедините катушку L2 и резисторы R1, R2 элемента настройки от контура L1C3C5 (количество конденсаторов определяется диапазоном частот).

10.3.5. Произведите настройку второго параллельного контура L1C3C5 по схеме рис. 6 на

частоту первого параллельного контура по минимальному показанию лампового вольтметра с помощью подстроечника катушки индуктивности L1.

10.3.6. После окончания настройки контуров соедините все элементы в соответствии с принципиальной электрической схемой.

10.4. Произведите измерение величины активной составляющей полного сопротивления по схеме рис. 7 в диапазонах и на частотах, указанных в табл. 6. Измерение производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации на прибор ИП4.

Таблица 6

Рабочий ток реактора	Полоса частот заграждения, кГц	Частота проверки, кГц									
		36—42	36	37	—	38	39	40	—	41	42
630	40—48	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
	47—60	47	48	50	52	53	54	56	58	60	
	59—82	59	60	63	68	70	72	75	80	82	
	74—118	74	76	85	91	94	98	105	113	118	
	100—200	100	110	122	134	142	150	170	190	200	
	160—2000	160	200	300	400	500	600	800	900	1000	
1250	36—44	36	37	38	39	40	41	45	43	44	
	43—57	43	44	46	48	50	52	54	56	57	
	50—70	50	52	54	58	59	60	64	68	70	
1250 2000	60—95	60	62	70	75	76	78	85	90	95	
	80—164	80	90	100	110	115	120	130	155	164	
	145—1000	145	160	200	300	400	500	700	900	1000	
2000	36—47	36	37	39	40	41	42	44	46	47	
	45—65	45	47	50	53	54	56	60	63	65	
	50—77	50	53	55	60	62	65	70	75	77	
4000	36—50	36	38	40	42	43	44	46	48	50	
	48—80	48	50	55	60	62	65	70	75	80	
	75—270	75	80	100	120	142	180	225	240	270	

10.4.1. В случае отсутствия прибора ИП4, допускается производить измерение активной и емкостной составляющей полного сопротивления по схеме рис. 8 по методике:

установите на генераторе напряжение, равное 3—5 В, переключатель В в положение 1 (1—3, 2—4).

10.4.2. Для каждой из частот, указанных в табл. 6 соответствующего диапазона, подбирая резистор R5 и вращая лимбы магазина емкостей ИП6, добейтесь минимального показания избирательного указателя уровня ИП5.

Если минимальное показание не устанавливается, переведите переключатель В в положение 2 (5—3, 6—4) и вновь повторите настройку моста с помощью R5 по минимальному показанию ИП5.

Величина активной составляющей полного сопротивления R соответствует номиналу сопротивления резистора R5.

Величина емкостной составляющей полного сопротивления определяется по формуле:

$$X_c = \frac{1}{6,28 f C}$$

где: f — частота, на которой производится измерение сопротивления (по табл. 6);
C — величина емкости по шкале магазина емкостей.

10.4.3. Перечень средств измерения испытания и контроля приведен в табл. 7.

10.4.4. Электрические данные катушек индуктивности приведены в табл. 8.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. В период эксплуатации элемента настройки обслуживающий персонал должен производить профилактические работы с целью обеспечения работоспособности изделия в течение всего времени эксплуатации.

11.2. Техническое обслуживание элемента настройки осуществляется не реже одного раза в год и заключается во внешнем осмотре и в проверке параметров.

12. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

12.1. Транспортирование изделия допускается в крытых автомашинах, в крытых железнодорожных вагонах и в кабинах самолетов и вертолетов в упакованном виде при соблюдении указанного на упаковке положения ящика в климатических условиях по группе 5 ОЖ4. ГОСТ 15150—69.

12.2. Допускается транспортирование изделий в трюмах судов при транспортировании морем в климатических условиях по группе ЖЗ ГОСТ

15150—69. Транспортирование производится в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

12.3. Допускается транспортирование в контейнерах и в крытых автомашинах без транспортной тары с обязательным обертыванием бумагой марки Б по ГОСТ 8273—75 и перевязыванием шпагатом в жестко закрепленном положении.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Тип	Количество	Класс точности
Вольтметр	ИП1	B3-39	1	
Осциллограф	ИП2	C1-72	1	
Генератор сигналов	Г	Г4-117	1	
Частотомер	ИП3	ЧЗ-32	1	
Измеритель полных сопротивлений	ИП4	BM507 или BM508	1	
Измеритель уровня универсальный	ИП5	П-326-2	1	
Магазин емкостей	ИП6	P513	1	
Резистор	R1	МЛТ-0,5-5,1 кОм ±5% -А-Д1	1	
Резистор	R2	МЛТ-0,5-27 Ом ±5% -А-Д1	1	
Резистор	R3, R4	МЛТ-0,5-100 Ом ±5% -А-Д1	1	
Резистор	R5	Набор резистор МЛТ-0,5... ±5% -А-Д1 от 300 Ом до 1,2 кОм	2	
Трансформатор	Тр	2000НМЗ-Б22. ОЖ0 707 013 ТУ. Первичная обмотка 50 витков, вторичная обмотка 100 витков, провод ЛЭЛО 21×0,1	1	