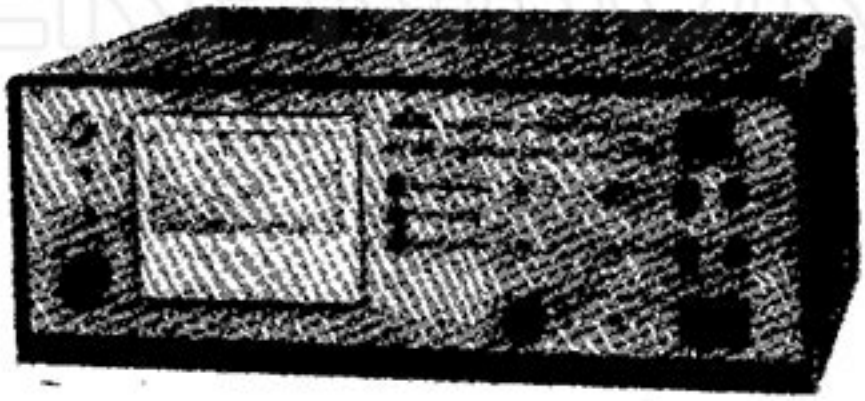
ПРИБОРЫ ВИБРОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

Усилитель мощности
LV 103

LIDERPRIBOR.RU



VEB Metra Meß- und Frequenztechnik Radebeul
im VE Kombinat Präcitronic
8122 Radebeul 1, Wilhelm-Pieck-Straße 58

Содержание

		Стр.
1.	Назначение усилителя	3
2.	Принадлежности	3
3.	Технические данные	4
4.	Инструкция по обслуживанию	5
4.1.	Ввод в эксплуатацию	5
4.2.	Защита от перегрузки	6
4.3.	Выходная мощность усилителя	6
5.	Схема усилителя	7
6.	Механическое устройство	9
7.	Уход	9
8.	Качество зашищенности	9

1. Назначение усилителя

Усилитель мощности LV 103 авляется универсальным усилителем на транзисторах с выходной мощностью 100 вт, предначенным для работы на сопротивлениях нагрузки $R_L \geqq 3$ ом в частотном диапозоне от 3 гц до 80 кгц. Выходная мощность 100 вт обеспечивается на $R_L = 3$ ом при входном напряжении ок. 600 мв. Входное сопротивление усилителя $R_e > 100$ ком.

Усилитель можно применять для питания электродинамических возбудителей колебаний при условии, что их импеданц в рабочем диапозоне частот не меньше 3 ом. Можно подключить также громкоговорители для акустических измерений. Возможно также подключение трансформаторов для получения более высоких выходных напряжений.

При перегрузке усилителя, например при коротком замыкании выхода или недостаточном охлаждении, срабатывают внутренние защитные схемы. После устранения причины перегрузки усилитель работает в нормальном режиме.

Показания индикаторного инструмента усилителя соответствуют эффективным значениям выходного напряжения. В таком случае можно определить, например, при шумовых сигналах действительно отдаваемую мощность.

Питание прибора осуществляется либо от сети переменного напряжения 220 в либо от двух аккумуляторов напряжением по 30 в.

2. Принадлежности

Присоединительный шнур (2 м)	1 шт.
Инструкция по обслуживанию	1 шт.
Гарантийное обязательство	1 шт.
Предохранители, 4 а, инерц.	2 шт.
Предохранители, 1,25 а, инерц.	2 шт.
Лампочка Т 5,5/24 в/25 ма	1 шт.

3. Технические данные

3.1. Характеристики прибора

Отдаваемая мощность в нагрузку $R_L = 3$ ом (см. диагр. 1)	100 вт
Входное напряжение для полного использования диапозона управляемости усилителя	$\tilde{u}_e = 510$ мв . . . 690 мв
Максимально допустимое входное напряжение	$\hat{u}_e = 10$ в
Выходное напряжение при номинальной нагрузке	
$f = 1$ кгц, синусоидальный сигнал, напряжение сети 220 в $\pm$ 5 %	$\tilde{u}_a \geqq 17$ в
Частотная характеристика мощности $\pm$ 0,5 дб относительно $f = 1$ кгц	
внутреннее сопротивление генератора $R_i \leqq 1$ ком	
напряжение сети 220 в $\pm$ 5 %	$f = 12$ гц . . . 20 кгц
Частотная характеристика см. диагр. 2	
при $f > 20$ кгц отдача мощности до срабатывания предохранителей	$f = 3$ гц . . . 80 кгц
Входное сопротивление	$R_e > 100$ ком
Выходное сопротивление	$R_i < 0{,}2$ ом
Коэффициент нелинейных искажений. $\tilde{u}_a = 17{,}3$ в на $R_L = 3$ ом	
$f = 1$ кгц, напряжение сети 220 в $\pm$ 2 %	$k < 0{,}8$ %
Отношение сигнал/шум	
$f = 3$ гц . . . 80 кгц	$20 \lg \frac{\tilde{u}_a \text{ ном.}}{\tilde{u}_a \text{ шум}} > 70$ дб
Продолжительность работы без перерыва	
$f = 3$ гц . . . 20 кгц	непрерывный режим работы
$f = 80$ кгц, $T = 20$ °C, без дополнительного охлаждения	кратковременный режим работы ок. 10 мин.
Рабочий температурный диапозон	$T = -10$ °C . . . $+45$ °C

3.2. Контрольные и защитные функции

Показание эффективного значения выходного напряжения (коэффициент амплитуды $s \leqq 5$)	индикаторный инструмент
Защита от электрической перегрузки	опт. индикация с помощью светодиодов
Защита от термической перегрузки	опт. индикация с помощью светодиодов
Ограничение сигнала	опт. индикация с помощью светодиодов
Контроль рабочего напряжения	контрольная лампочка в переключателе
Защита от неправильного подключения внешней батареи (с неправильной полярностью)	

LIBERPRIBOR.RU

3.3. Электропитание

Напряжение сети	220 в + 10 % − 15 %
Сетевой предохранитель	1,2 а, инерц.
Напряжение питания при питании от батареи	2× (30 . . . 32,5) в
Предохранитель при питании от батареи	4 а, инерц.
Потребляемая мощность номинальная нагрузка	ок. 240 в·а
холостой ход	ок. 30 в·а

3.4. Дополнительные данные

Габаритные размеры	(334 × 221 × 130) мм³
Масса	10 кг
Температурный диапозон транспортировки и хранения	−25 °C . . . +55 °C
Ударная прочность (TGL 200—0057)	G 11 (Eb 6-150-12000/3)
Степень защищенности (ST RGW 778 – 77)	IP 20
Класс защищенности (TGL 21366)	1
Качество защищенности	удостоверение имеется согл. ASVO

4. Инструкция по обслуживанию

4.1. Ввод в эксплуатацию

Расположить прибор в место, обеспечивающее хорошие условия теплообмена внутри кожуха: расстояние нижних воздушных прорезов кожуха от основания не должно быть меньше высоты ножек прибора; верхнюю перфорацию кожуха не следует покрывать посторонними предметами.

При питании от сети подключить прибор через присоединительный шнур (с защитным проводом) к сети переменного напряжения 220 в. Подключить источник измерительных сигналов (например звуковой генератор, генератор шума, предварительный усилитель, магнитофон и др.) к входу усилителя (с помощью коаксиального разъема BNC — в гнездо 1, с помощью банановых штепселей — в гнезда 2, 3; гнезда включены параллельно). В случае необходимости использовать экранированный кабель. Входным регулятором R 1 установить минимальное усиление. К выходу усилителя (гнездо 4, 5) подключить сопротивление нагрузки, например возбудитель колебаний или громкоговоритель. Для этого целесообразно пользоваться кабелем, обладающим возможно большим поперечным сечением провода (в таком случае уменьшаются потери).

Нажать клавишу для включения сети S 1, при этом должна загореться индикаторная лампочка La 1. Прибор готов к эксплуатации непосредственно после включения. После включения входным регулятором установить желаемую выходную мощность. Индикаторный инструмент прибора показывает эффективное значение выходного напряжения. С помощью этого значения можно определить

также действительно отдаваемую мощность для несинусоидальных сигналов (например шумовых сигналов), при условии, что известно значение нагрузочного сопротивления. Значения максимально отдаваемой мощности N_{amax} для различных сопротивлений нагрузки указаны в диагр. 1. Пиковое значение выходного напряжения ограничивается рабочим напряжением усилителя. Светодиод D 17 «Ограничение» сигнализирует и кратковременное превышение, так что и без осциллографа можно установить неискаженный выходной сигнал. Порог срабатывания установлен для номинальной мощности усилителя и изменяется при изменении рабочего напряжения усилителя (например при колебаниях напряжения сети).

Для питания прибора от внешней батареи подключить аккумуляторы к гнездам 6, 7, 8. Гнездо 8 BATT MITTE (БАТ СЕРЕДИНА) является общим соединительным контактом для —БАТ 1 и +БАТ 2, оно не соединено с заземленным проводом усилителя. Усилитель оснащен защитной схемой, предохраняющей прибор от повреждений, возникающих при неправильном подключении внешней батареи (неправильная полярность). Клавиша для включения сети S 1 выполнена в виде переключателя; в нажатом состоянии подключено напряжение сети, при повторном нажатии (в отпущенном состоянии) питание осуществляется от внешней батареи. В обеих случаях должна загореться индикаторная лампочка.

В интересах оптимальной граничной частоты и меньших габаритных размеров не предусмотрено разделение заземляющего провода на выходе усилителя.

Внимание! В интересах длительного срока службы переключателя сети входным регулятором R 1 установить минимальное усиление (или отключить нагрузку) перед включением и выключением прибора, а также при переключении усилителя на батарейное питание.

4.2. Защита от перегрузки

Усилитель оснащен защитной схемой, предохраняющей оконечный каскад от электрической и термической перегрузки.

При электрической перегрузки усилителя электронным предохранителем ограничивается мощность потерь оконечных транзисторов. При срабатывании защитной схемы светится светодиод D 7 «Перегрузка».

Если вследствие неблагоприятных условий эксплуатации (напр. при длительной перегрузке или недостаточном охлаждении) температура оконечного каскада усилителя превышает 90 °C, то сигнал ограничивается. Срабатывание защитной схемы сигнализируется светодиодом D 9 «Температура». После устранения причины перегрузки усилитель работает в нормальном режиме.

4.3. Выходная мощность усилителя

Усилитель LV 103, как все транзисторные усилители мощности, работает в качестве источника напряжения с низким выходным сопротивлением R_i. Вследствие этого для отдачи мощности при разных режимах эксплуатации имеются резервы, а также ограничения.

При определенных условиях (напр. если напряжение сети находится в положительном диапазоне допуска) отдаваемая усилителем мощность может быть больше 100 вт, выходная мощность ограничивается при этом защитными схемами, предохраняющими усилитель от электрической или термической перегрузки.

При частотах больше 20 кгц в оконечных транзисторах выделяется добавочная мощность потерь, обуславливающая заметный нагрев. В таком случае усилитель требуется эксплуатировать в кратковременном режиме или с дополнительным воздушным охлаждением.

Если на вход усилителя подается сигнал с большим коэффициентом амплитуды (отношение пиковое значение/эффективное значение), например хаотический шум, то выходная мощность уменьшается пропорционально квадрату коэффициента амплитуды

Это свойство усилителя, связанное с максимальным значением выходного напряжения, следует учесть, чтобы избежать искажения сигнала. Эта задача существенно облегчается тем, что показания индикаторного инструмента являются эффективными значениями и контроль пикового значения может осуществиться с помощью оптической индикацией «Ограничение». Ожидаемая выходная мощность при номинальных рабочих условиях показана для разных коэффициентов амплитуд на диагр. 3.

5. Электрическая схема усилителя

Усилитель построен полностью на дискретных элементах.

Блок-схема прибора содержит следующие узлы: усилительная схема, защитная и индикаторная схема, блок питания.

Входное напряжение поступает от входных гнезд Bu 1, 2, 3, через входной регулятор R 1 на эмиттерный повторитель T 1, обеспечивающий входное сопротивление R_e прибора. Дифференциальным усилителем T 2, 3 и T 4 обеспечивается усиление по напряжению. Частотная характеристика усилителя определяется главным образом элементами R 3, 4, C 2, 3, 4 и электронными сопротивлениями соседных транзисторов. Транзисторы T 6, T 7 и T 8, T 9 работают в качестве двухтактного каскада в режиме B, обеспечивающего необходимое усиление по току. Сопротивление нагрузки подключается к выходным гнездам Bu 4, 5.

С помощью установочного регулятора R 8 устанавливается минимальное значение постоянной составляющей напряжения на выходе.

Коэффициент усиления для переменных напряжений в рабочем диапозоне частот определяется сопротивлениями R 9, 10, осуществляющими отрицательную обратную связь. Коэффициент усиления постоянного напряжения внутреннего усилителя — ок. 1, это обеспечивается конденсатором C 5 в цепи отрицательной обратной связи.

Установочным регулятором R 13 через T 5 устанавливаются разность потенциалов между базами транзисторов T 6, T 8 и ток покоя оконечного каскада T 7, T 9. Установкой транзистора T 5 на радиаторе транзистора T 7 и сопротивлением R 19 обеспечивается хорошая стабильность тока покоя.

Конденсатором C 6 обеспечивается полное использование диапазона управляемости усилителя для положительных напряжений. C 6 соединен с выходом усилителя и обеспечивает режим постоянной величины тока для транзистора T 4. Таким образом обеспечивается достаточно большую мощность для транзистора T 6.

Показание индикаторного инструмента соответствует эффективному значению выходного напряжения. Для этой цели выпрямленный сигнал оценивается элементами схемы R 58 ... R 63, D 23, 23, 25 и C 19 с таким расчетом, чтобы шкала инструмента мало отличалась от линейной. В качестве опорного напряжения установочным регулятором R 65 устанавливается показание 20 в для синусоидального сигнала; оно контролируется до коэффициента амплитуд s = 5.

Транзисторами T 18 ... T 22 образуется индикаторная схема «Ограничение». Диоды Ценера D 14, 15 и сопротивлением R 47 в зависимости от рабочего напряжения вырабатывают опорный сигнал. Если выходной сигнал превышает подаваемый на T 18, 19 опорный сигнал, то срабатывает однотактный мультивибратор (время пребывания во втором крайнем положении ок. 1 сек). Таким образом, светодиодом D 17 сигнализируются и кратковременные превышения напряжения. Транзисторы T 10, 11 и T 12, 13 являются элементами электронного предохранителя. С сопротивлений R 22 ... R 26 и R 32 ... R 36 снимается сигнал, в первом приближении пропорциональный мощности потерь транзисторов T 7 и T 9. Этим сигналом с помощью транзисторов T 11, 13 ограничивается подаваемое на T 6, 8 напряжение. При слишком большой мощности потерь срабатывает электронный предохранитель и защищает оконечный каскад от разрушения. Превышение предельного значения мощности потерь сигнализируется лишь для положительной части измерительного сигнала светодиодом D 7 «Перегрузка». Электронный предохранитель отрегулирован так, чтобы при симметричных сигналах T 10 срабатывал раньше T 12.

Защита оконечных транзисторов T 7, 9 от термической перегрузки осуществляется терморезисторами с положительным температурным коэффициентом R 42, 43 и транзистором T 16. Для терморезисторов с положительным температурным коэффициентом характерно резкое увеличение сопротивления в диапазоне так наз. критической температуры; для TPM 90 критическая температура составляет ок. 90 °C. На каждом радиаторе оконечного каскада закреплен один терморезистор. Если температура оконечного каскада превышает 90 °C, то на T 16 подается управляющий сигнал; при этом T 16 и R 3 образуют делитель напряжения, уменьшающий измерительный сигнал. Срабатывание светодиода D 9 «Температура» управляется резким возрастанием напряжения на сопротивлениях R 42, 33.

Электропитание прибора осуществляется двухполупериодной схемой со средней точкой. Защита от неправильной полярности внешней батареи осуществляется диодами D 16 ... D 19, обеспечивающими переключение во вторичной цепи сетевого трансформатора. Этим переключением обуславливается выше указанное требование, перед включением и выключением усилителя установить с помощью установочного регулятора R 1 минимальное усиление (или отключить нагрузку).

6. Механическое устройство

Усилитель помещен в чашеобразном кожухе. Снимать кожух прибора можно после отвинчивания четырех болтов М 4 на боковых стенках. После этого все детали прибора хорошо доступны.

На откидной печатной плате 1 размещено большинство элементов схемы усилителя. Оконечный каскад соединен с этой схемой через печатную плату 2. На печатной плате 3 размещена схема электропитания усилителя. Схема показания и светодиоды находятся на печатной плате 4; к этой плате присоединен индикаторный инструмент прибора.

Размещение органов управления и соединительных зажимов на лицевой панели прибора показано на рис. 1.

7. Уход

При неисправностях, возникающих в течение гарантийного срока, прибор следует отправлять в наш завод.

По истечении гарантийного сроке каждый опытный электроник может производить ремонт, пользуясь электрической схемой усилителя. При проверке работы усилителя рекомендуется контролировать следующие наиболее важные величины:

— Ток покоя усилителя при холодном оконечном каскаде, в холостом ходе, без входного сигнале (R 13) $J_R = 150$ ма

— Постоянное напряжение на выходе (R 8) $|U_a| < 100$ мв

— Срабатывание электронного предохранителя при $\tilde{U}_a = 10{,}5$ в, $\tilde{U}_{сеть} = 220$ в $\pm 2\,\%$ (R 22, R 32) (см. разд. 5). $R_L = 1{,}8$ ом

8. Качество защищенности

Усилитель LV 103 соответствует требованиям инструкции по технике безопасности и охраны труда (ASVO) — Качество защищенности — (GBl. I Nr. 6, S. 45 с 24. января 1980 г.). Удостоверение о качестве защищенности имеется на предприятии-изготовителе.

При питании от батареи внешнее напряжение не должно превышать максимально допустимое напряжение, указанное в технических данных прибора; более высокое напряжение следует рассматривать как опасное напряжение в смысле TGL 14283/07 — Электронные приборы, Правила и испытания электротехнической безопасности —.

При транспортировании прибора следует учесть правила ASAO 5 — Техника безопасности и охрана труда для женщин и подростков —.

Издание 02/84

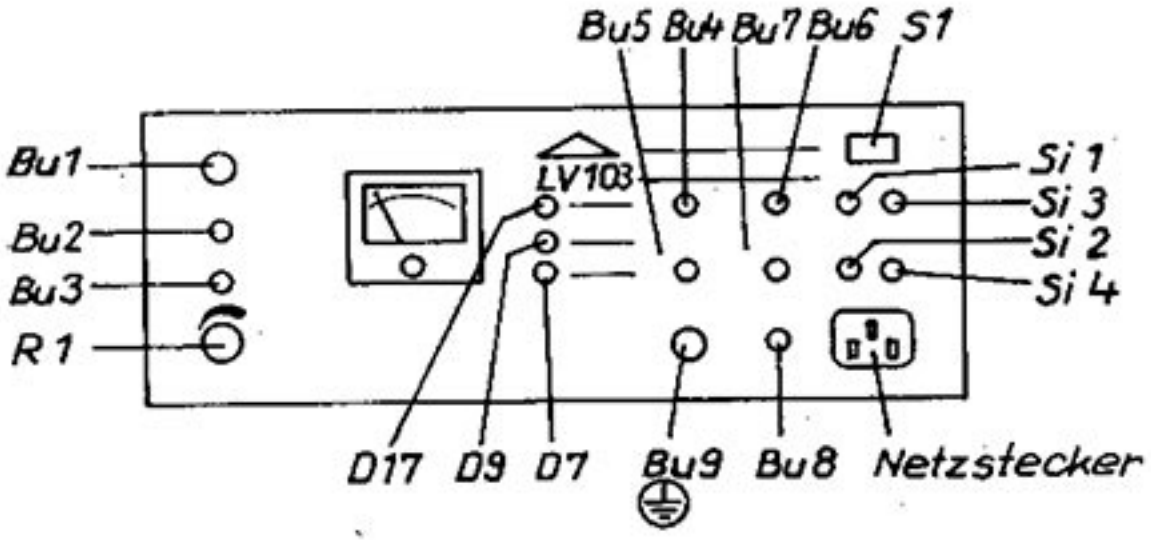
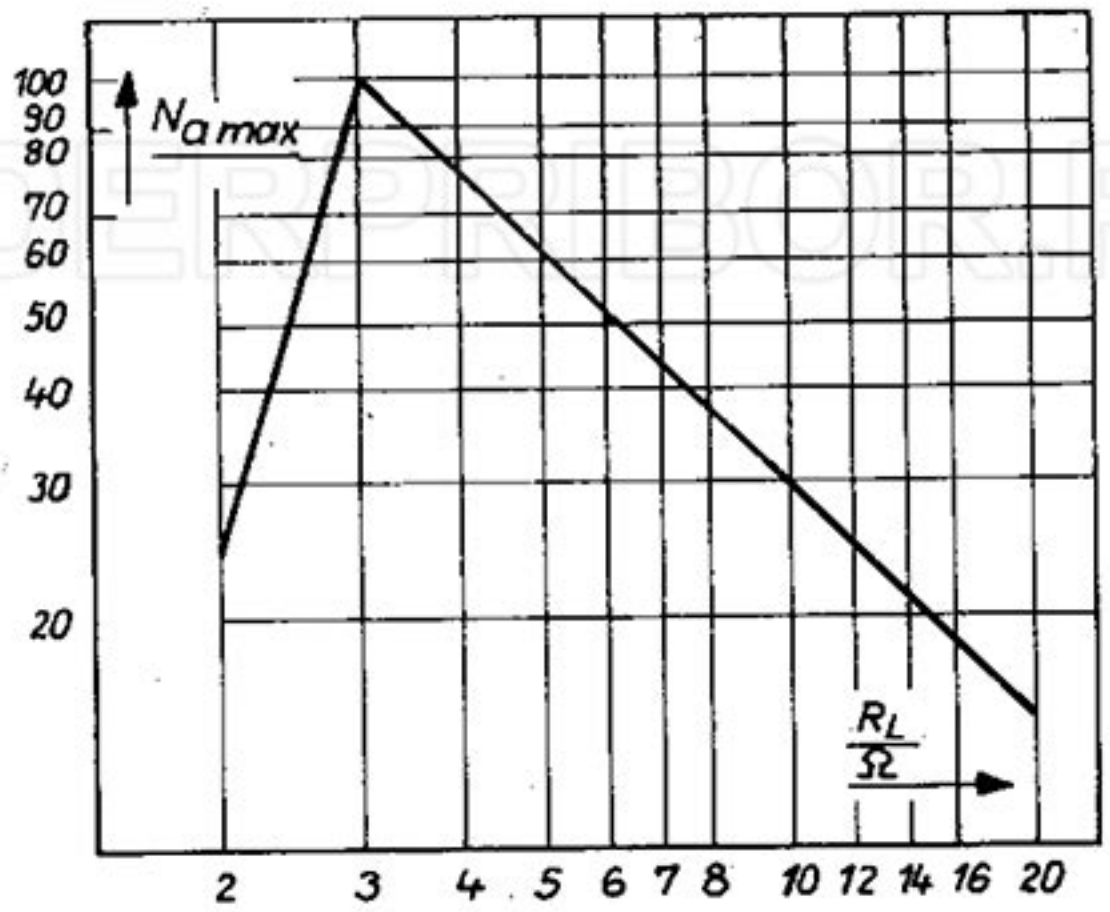
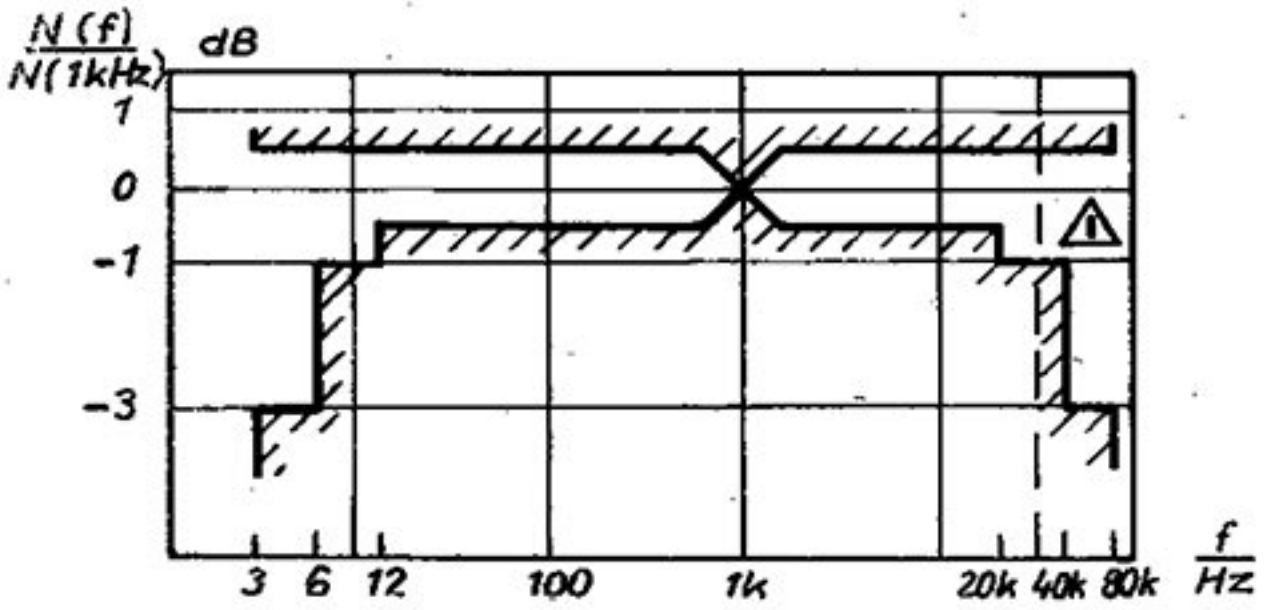


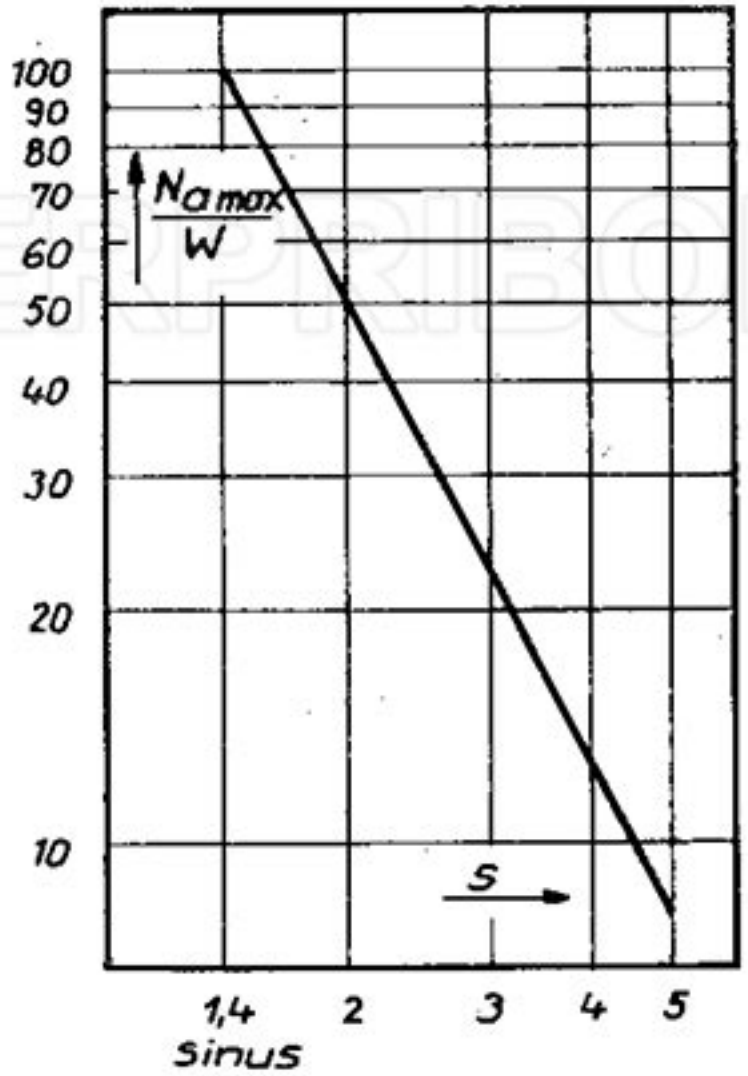
Рис. 1 Элементы обслуживания усилителя



Диагр. 1: Максимально отдаваемая выходная мощность усилителя LV 103 для синусоидальных измерительных сигналов и разных омических сопротивлений нагрузки R_L при питании от сети напряжением 220 в (ср. разд. 4.3.)



Диагр. 2: Частотная характеристика мощности усилителя LV 103 100 вт на сопротивление нагрузки R_L = 3 см (см. разд. 3.)



Диагр. 3: Максимально отдаваемая выходная мощность усилителя LV 103 в зависимости от значения коэффициента амплитуд s при питании от сети (ср. разд. 4.3.)

LIDER-PRIBOR.RU