

2230

Инструкция по эксплуатации

Интегрирующий прецизионный шумомер типа 2230



Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 является прецизионным звукоизмерительным прибором типа 1. Универсальная конструкция и высокая эффективность способствуют применению прибора 2230 при всякого рода акустических исследованиях, в том числе при октавном и третьоктавном анализе, осуществляемом с помощью дополнительного набора фильтров.

В процессе обработки исследуемого акустического сигнала прибор 2230 автоматически и одновременно определяет уровень звука или уровень звукового давления, максимальный, минимальный и эквивалентный ($L_{\text{ЭКВ}}$) уровни и уровень звуковой экспозиции (УЗЭ). При акустических исследованиях и измерениях можно применять 2 рабочих режима детектора (СКЗ и пиковые значения), 3 стандартные динамические характеристики (импульс, быстро и медленно) и 4 режима частотной коррекции (A, C, лин. и широкая полоса).

К достоинствам прибора 2230 также относятся следующие функции: возврат макс./мин., общий возврат и прерывание процесса измерения. Микрофон прибора 2230 отличается линейной частотной характеристикой в свободном звуковом поле, а электронные устройства последнего способствуют линейаризации этой характеристики с учетом условий в диффузном звуковом поле. Текущие значения уровня звукового давления показывает квазианалоговый индикатор с рабочим диапазоном 60 дБ. В состав индикаторного табло входят цифровой индикатор уровня и специальные индикаторы перегрузки, надежного состояния внутреннего батарейного источника питания и недопустимых комбинаций положений органов управления. Выходы сигналов переменного и постоянного тока дают возможность графической регистрации, магнитной записи и мониторинга уровня звукового давления.

ИНТЕГРИРУЮЩИЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ ШУМОМЕР ТИПА 2230

(Инструкция к приборам с порядковым номером 1028340 и выше)

Сентябрь 1985 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (справочный лист)	1
2.	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ	7
3.	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	12
3.2.	Источник питания	12
3.3.	Крепление микрофона	13
3.4.	Поверка и градуировка	14
	Электрическая поверка и градуировка внутренним источником опорного сигнала	14
	Акустическая поверка и градуировка акустическим калибратором 4230	14
	Акустическая поверка и градуировка пистонфоном 4220	15
	Поверка и градуировка прибора 2230, снабженного аттенуатором ZF 0020	16
3.5.	Измерения уровней звука	16
	Общие сведения	16
	Указания, относящиеся к виду звукового поля	16
	Измерения звука	19
	Методика измерений уровней звука	19
	Методика измерений УЗЭ	19
	Методика измерений $L_{ЭКВ}$	20
	Методика определения максимального и минимального уровней звука	20
	Методика определения истекшего времени	21
	Методика определения дозы шума	22
4.	ПРИМЕНЕНИЕ С ВНЕШНЕЙ АППАРАТУРОЙ	23
4.1.	Совместная эксплуатация с самописцем уровня 2317	23
	Процедура подготовки и настройки системы при графической регистрации сигналов постоянного тока	24
	Процедура подготовки и настройки системы при графической регистрации сигналов переменного тока	26
4.2.	Совместная эксплуатация с измерительным магнитофоном 7005/06	
	Магнитная запись с применением блока прямой или ЧМ записи/воспроизведения	28
	Магнитная запись с применением блока двухканального компандера	29
4.3.	Применение с внешними фильтрами	30
5.	ПРИЛОЖЕНИЕ	32
6.	ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	36

Интегрирующий прецизионный шумомер

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Измерения уровней звука и уровней звукового давления
- Определение эквивалентных уровней $L_{ЭКВ}$ с целью оценки вредных и раздражающих воздействий шума
- Измерения создаваемых машинным оборудованием периодических шумов
- Определение уровней звуковой экспозиции ($L_{EA,T}$)
- Усреднение по пространству шума машинного оборудования
- Оценка уровней звуковой мощности
- Октавный и третьоктавный частотный анализ звука при совместной эксплуатации с полосовыми фильтрами 1624 и 1625

ОСОБЕННОСТИ:

- Универсальный детектор для определения среднеквадратичных и пиковых значений
- Стандартные динамические характеристики «быстро», «медленно» и «импульс»
- Характеристики в соответствии с рекомендацией МЭК 804, т. 1 и с соответствующими разделами стандартов МЭК 651, т. 1 и АНИС С1.4-1971, т. 1
- Цифровой и квазианалоговый индикаторы на жидких кристаллах
- Импульсный и линейный динамические диапазоны шириной соответственно 73 и 70 дБ
- Простирающийся от 24 до 130 дБ (от 30 до 150 дБ с дополнительным аттенюатором) общий диапазон подразделен на 6 поддиапазонов
- Схемы частотной коррекции А и С и линейная и широкая частотные полосы

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 является прецизионным звукоизмерительным прибором типа 1. Универсальная конструкция и высокая эффективность способствуют применению прибора 2230 при всякого рода акустических исследованиях.

В процессе обработки исследуемого акустического сигнала прибор 2230 автоматически и одновременно определяет уровень звука или уровень звукового давления, максимальный уровень, минимальный уровень, эквивалентный уровень ($L_{ЭКВ}$) и уровень звуковой экспозиции ($L_{EA,T}$). При акустических исследованиях и измерениях можно применять 2 рабочих режима детектора (СКЗ и пиковые значения), 3 стандартные динамические характеристики (импульс, быстро и медленно) и 4 режима частотной коррекции (А, С, лин. и широкая полоса).

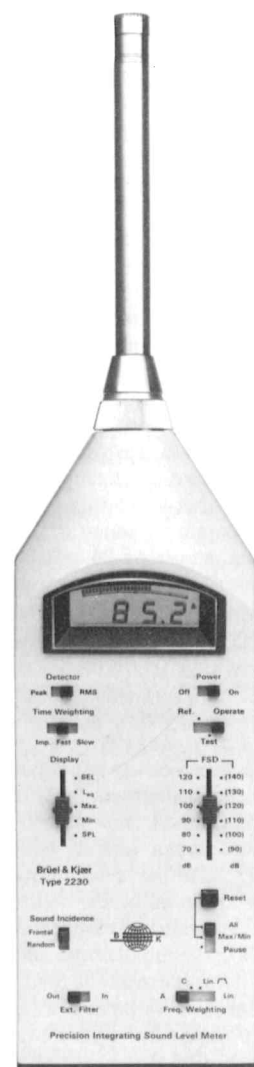
Индикаторное устройство на жидких кристаллах содержит цифровой индикатор с 4 десятичными цифрами (разрешение до 0,1 дБ), квазианалоговый индикатор уровня с рабочим диапазоном 60 дБ и специальные индикаторы перегрузки, ненадежного состояния внутреннего батарейного источника питания и недопустимых комбинаций положений органов управления.

Выходные сигналы постоянного и переменного тока дают возможность графической регистрации, магнитной записи и мониторинга исследуемых процессов.

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 является эффективным звукоизмерительным прибором, к особенностям которого относятся высокие качество и точность и соответствующая комплексу нескольких приборов универсальность. Характери-

стики прибора 2230 удовлетворяют требованиям предложенной рекомендации МЭК 804, т. 1 и стандартов МЭК 651, т. 1 (импульс) и АНИС С1.4-1971, т. 1.

Положенный в основу конструкции прибора 2230 принцип выборки дискретных значений выходного сигнала блока детектора, аналого-цифрового преобразования и обработки дискретных значений предусмотренным микропроцессором способствует автоматическому определению и индикации числовых значений следующих величин: уровня звука или звукового давления, максимального уровня ($L_{МАКС}$), минимального уровня ($L_{МИН}$), эквивалентного уровня ($L_{ЭКВ}$) и уровня звуковой экспозиции ($L_{EA,T}$). Цифровой индикатор прибора 2230 дает возможность показания числовых значений любой из указанных выше величин, а его квазианалоговый индикатор все время показывает значения уровня звука или звукового давления. Значения $L_{МАКС}$ и $L_{МИН}$ могут быть установлены на нуль без всякого рода нарушения процесса определения и индикации значений других величин. Значения $L_{ЭКВ}$ и $L_{EA,T}$ можно определять лишь в режиме, относящемся к среднеквадратичным значениям со стандартной динамической характеристикой «быстро». Определение числовых значений уровней $L_{МАКС}$ и $L_{МИН}$ возможно как в относящемся к среднеквадратичным значениям режиме с динамическими характеристиками «медленно», «быстро» и «импульс», так и в режиме, относящемся к пиковым значениям. Работающий в любом режиме детектирования и с



учетом любой динамической характеристики прибор 2230 может определять числовые значения упомянутых выше величин в соответствии или с рекомендациями МЭК, или со стандартами АНИС, т.е. с учетом линейной характеристики чувствительности в соответственно свободном или диффузном звуковом поле. Отметим, что соответствующая линеаризация частотной характеристики прибора 2230 осуществляется электронным путем.

Значения упомянутых выше величин можно определить с учетом частотной полосы, соответствующей полосе стандартной схемы частотной коррекции А или С, линейной полосе (20 Гц – 20 кГц) или широкой полосе (10 Гц – 50 кГц). Существенному расширению области применения прибора 2230 способствует возможность его непосредственного электрического и механического соединения с используемыми при октавном и третьоктавном частотном анализе полосовыми фильтрами 1624 и 1625. Возможность совместной эксплуатации с приборами 1624 и 1625 и с самописцами уровня 2309 и 2317 способствует применению прибора 2230 при полуавтоматическом и автоматическом частотном анализе и синхронной графической регистрации спектров акустических процессов.

Выходы сигналов постоянного и переменного тока дают возможность соединения прибора 2230 с внешней аппаратурой, в частности с графическими регистрирующими приборами, измерительными магнитофонами и с устройствами для мониторинга. Внутренний источник опорного сигнала дает возможность проверки и электрической градуировки как прибора 2230 (за исключением микрофона и входного каскада), так и соединенной с ним внешней аппаратуры.

Уровень звука

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 автоматически определяет и показывает значения уровня звука или звукового давления в динамическом диапазоне от 24 до 130 дБ (от 30 до 150 дБ при применении входного в комплект при поставке дополнительного аттенатора ZF 0020). Цифровой индикатор прибора 2230 показывает числовые значения уровней звука или звукового давления (разрешение 0,1 дБ). Квазианалоговый индикатор с динамическим диапазоном 60 дБ и с разрешением 2 дБ одновременно показывает мгновенные значения уровня звука или звукового давления. Показание цифрового индикатора возобновляется через регулярные интервалы времени длительностью 1 с, а показание квазианалогового индикатора автоматически возобновляется 64 раза в с. Следовательно, последний эффективен при мониторинге исследуемых акустических процессов.

Эквивалентный уровень $L_{ЭКВ}$

Символом $L_{ЭКВ}$ обозначен эквивалентный уровень, т.е. уровень, усредненный в течение определенного интервала времени. $L_{ЭКВ}$ является эквивалентным уровнем непрерывного звука с фиксированной амплитудой, энергия которого на протяжении определенного интервала времени идентична энергии исследуемого звука с изменяющейся во времени амплитудой. В основу процесса определения эквивалентного уровня $L_{ЭКВ}$ положен принцип равной энергии. Следовательно,

$$L_{ЭКВ} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

где p_0 - опорное значение звукового давления (20 мкПа), $p(t)$ - изменяющееся во времени звуковое давление и T - опорный интервал времени (интервал времени измерения).

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 дает возможность определения и индикации значений уровней $L_{ЭКВ}$ на протяжении интервалов времени длительностью до прилб. 8 ч (максимальный интервал времени определяется сроком службы элементов внутреннего батарейного источника питания).

Цифровой индикатор прибора 2230 показывает числовые значения уровня $L_{ЭКВ}$ с периодом возобновления 1 с, а квазианалоговый индикатор непрерывно показывает текущие значения уровней звука. Индикаторное устройство также сигнализирует о перегрузке (†), прошедшей перегрузке (*) и о недопустимых комбинациях положений органов управления прибора 2230. Предусмотренная сзади корпуса прибора 2230 переводная таблица дает возможность определения значений истекшего времени на основе измеренных значений $L_{ЭКВ}$ и $L_{ЕА,Т}$. Возможность прерывания развивающегося процесса определения и индикации значений уровня $L_{ЭКВ}$ способствует исключению кратковременных шумов и помех, не связанных с исследуемым процессом.

Уровень звуковой экспозиции

Эквивалентный уровень звуковой экспозиции ($L_{ЕА,Т}$) является уровнем, при фиксировании которого в течение интервала времени длительностью 1 с получается звуковая энергия, идентичная энергии исследуемого кратковременного звука или шума, и определяется выражением

$$L_{ЕА,Т} = 10 \log_{10} \frac{1}{\tau_{ref}} \int_0^T \left(\frac{p_A(t)}{p_0} \right)^2 dt$$

$$\tau_{ref} = 1 \text{ с}$$

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 дает возможность автоматического определения и индикации числовых значений $L_{ЕА,Т}$ на протяжении интервалов времени, длительность которых ограничена лишь сроком службы элементов внутренне-

го батарейного источника питания. Мгновенные значения $L_{ЕА,Т}$ показывает цифровой индикатор прибора 2230, в то время как его квазианалоговый индикатор непрерывно показывает текущие значения уровней звука.

Максимальный/минимальный уровень

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230, установленный в соответствующий режим, автоматически определяет и показывает числовые значения максимального или минимального уровня звука ($L_{макс}/L_{мин}$), т.е. максимальные или минимальные среднеквадратичные или пиковые значения уровня звука в интервалах, начало которых совпадает с моментами возврата прибора 2230 в исходное состояние. Отметим, что принимающие участие в процессе определения уровней $L_{макс}$ и $L_{мин}$ электронные устройства можно вернуть в исходное состояние без всякого рода нарушения процесса определения и индикации значений других величин и параметров.

Микрофон

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 снабжен поляризованным конденсаторным микрофоном 4155 фирмы Брюль и Кьер. Этот полудюймовый микрофон отличается линейной частотной характеристикой в свободном звуковом поле при угле падения звуковых волн 0° и особенно эффективен при применении прибора 2230 в соответствующих условиях, например, при эксплуатации на открытом воздухе. Электронные устройства прибора 2230 дают возможность линеаризации упомянутой выше характеристики с учетом условий диффузного звукового поля и, следовательно, эффективного применения снабженного микрофоном 4155 интегрирующего прецизионного шумомера в диффузном звуковом поле. Таким образом, согласование прибора 2230 с предъявляемыми рекомендациями МЭК и стандартами АНИС требованиями осуществляется путем установки соответствующего органа управления в нужное положение.

Блок предусилителя с высоким входным импедансом и низкоомным выходным сопротивлением способствует применению соединительных кабелей между микрофоном и собранным в корпусе прибора 2230 входным каскадом. При эксплуатации снабженного микрофоном 4155 прибора 2230 во влажной среде можно применять поставляемый по особому заказу осушитель UA 0308.

Частотная коррекция

Предусмотренные в интегрирующем прецизионном шумомере 2230 схемы частотной коррекции и фильтры способствуют обеспечению соответствующих рекомендаций МЭК 651 стандартных характеристик А и С и определению его линейной (20 Гц –

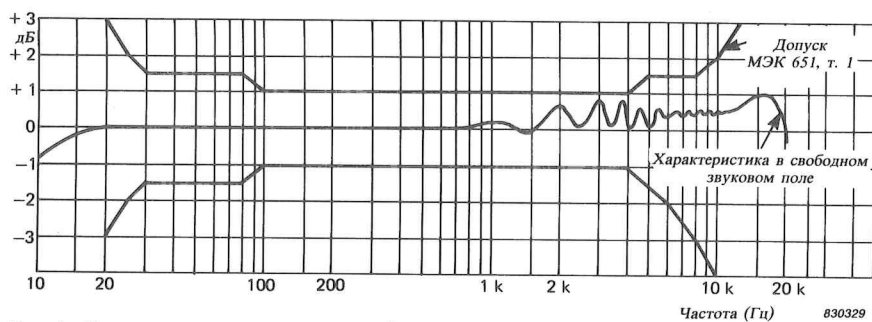


Рис. 1. Номинальная кривая частотной характеристики снабженного микрофоном 4155 интегрирующего прецизионного шумомера 2230 в свободном звуковом поле при угле падения звуковых волн 0°

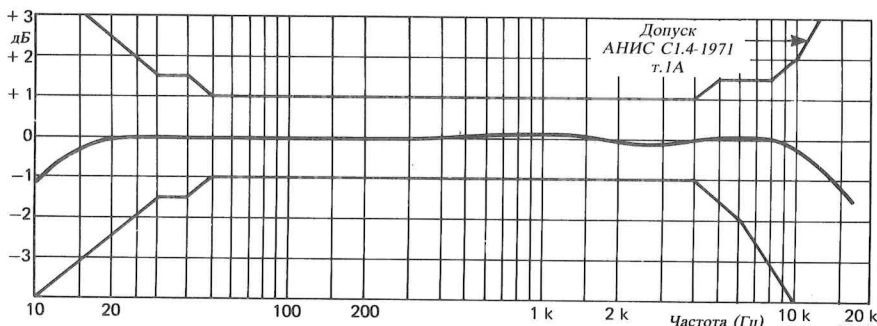


Рис. 2. Номинальная кривая частотной характеристики снабженного микрофоном 4155 интегрирующего прецизионного шумомера 2230 в диффузном звуковом поле

20 кГц) и широкой (10 Гц – 50 кГц) полос. Отметим, что частотной коррекции подвергается как обрабатываемый электронными устройствами прибора 2230 сигнал, так и сигналы постоянного и переменного тока, отдаваемые им на внешнюю аппаратуру (в том числе на используемый совместно полосовой фильтр).

Режимы работы

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 можно установить в используемый при нормальной эксплуатации рабочий режим, в режим проверки индикаторных устройств (все сегменты и индикаторы включены) и в режим, в котором включен внутренний источник опорного сигнала с точно определенными амплитудой и частотой. Отметим, что этот опорный сигнал используется при проверке и градуировке как прибора 2230 (за исключением микрофона и входного каскада), так и соединенной с ним внешней аппаратуры.

Индикаторные устройства

К выполненным на жидких кристаллах индикаторным устройствам прибора 2230 относятся индикаторное табло, содержащее цифровой индикатор с 4 десятичными цифрами и разрешением до 0,1 дБ и специальные индикаторы, и квазианалоговый индикатор с перекрывающим 60 дБ рабочим диапазоном и разрешением до 2 дБ. Показание цифрового индикатора возобновляется через регулярные интервалы времени длительностью 1 с, а показание квазианалогового индикатора автоматически возобновляется 64 раза в с.

Входящие в состав индикаторного табло специальные индикаторы сигнализируют о режимах работы и состоянии прибора 2230, т.е.

↑: перегрузка

^: прошедшая перегрузка
ВАТ (с периодическим включением и выключением): элементы внутреннего батарейного источника питания почти разряжены
ВАТ и ↑ (неподдающаяся устранению индикация): необходимость смены элементов внутреннего батарейного источника питания
↑ (неподдающаяся устранению индикация): недопустимая комбинация положений органов управления.

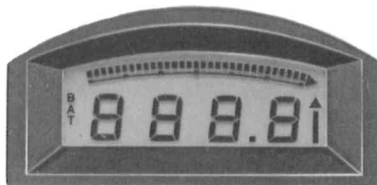


Рис. 3. Индикаторные устройства интегрирующего прецизионного шумомера 2230

Внешние фильтры

Поставляемые по особому заказу набор октавных фильтров 1624 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 фирмы Брюль и Кьер рассчитаны на совместную эксплуатацию с интегрирующим прецизионным шумомером 2230. Эти приборы допускают непосредственное электрическое и механическое соединение с прибором 2230 (см. рис. 4).

Набор октавных фильтров 1624 содержит 10 октавных фильтров со средними частотами от 31,5 Гц до 16 кГц. Прибор 1625 является набором, содержащим 31 третьоктавный и 31 октавный фильтры (средние частоты от 20 Гц до 20 кГц).

Выходы сигналов переменного и постоянного тока

Отдаваемые прибором 2230 сигналы переменного и постоянного тока способствуют графической регистрации



Рис. 4. Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 в комплекте с набором третьоктавных и октавных фильтров 1625

и магнитной записи исследуемых акустических процессов. Выходной сигнал переменного тока также можно применять при осуществляемой на слух мониторингации воспринимаемых микрофоном прибора 2230 звуков.

Диапазон измерений

Управляемый переключателем аттенуатор интегрирующего прецизионного шумомера 2230 дает возможность определения 6 диапазонов измерений шириной 70 дБ, перекрывающих отчасти друг друга и находящихся внутри общего динамического диапазона с пределами 24 и 130 дБ. Входящий в комплект прибора 2230 дополнительный аттенуатор (20 дБ) ZF 0020 способствует определению простирающегося от 30 до 150 дБ общего рабочего динамического диапазона.

Применение с внешней аппаратурой

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 сконструирован с учетом совместной эксплуатации с внешней аппаратурой. При работе с портативным самописцем уровня 2317 или 2309 возможна графическая регистрация временного развития исследуемых акустических процессов и частотных спектров последних. Портативные магнитофоны 7005, 7006 и 7007 дают возможность магнитной записи исследуемых процессов в полевых условиях и их обработки и анализа при воспроизведении в лабораторных условиях.

Акустическая и электрическая поверка и градуировка

При акустической поверке и градуировке снабженного микрофоном 4155 интегрирующего прецизионного шумомера 2230 используется акустический калибратор 4230 или пистонфон 4220 фирмы Брюль и Кьер. Прибор 4220 является опорным источником звука с уровнем 124 дБ, а прибор 4230 генерирует звук с опорным уровнем 94 дБ (отн. 20 мкПа).

Для электрической проверки и градуировки прибора 2230 и соединенной с ним внешней аппаратуры предусмотрен внутренний источник опорного сигнала с точно определенными амплитудой и частотой. Отметим, что прибор 2230 снабжен расположенным сбоку его корпуса потенциометром для плавной настройки чувствительности.

Возврат

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 возвращается в исходное состояние или автоматически при из-

менении положения определяющей диапазон измерений ручки, или под ручным управлением при помощи соответствующей нажимной кнопки.

Прерывание

Возможность прерывания процесса определения значений $L_{ЭКВ}$, $L_{макс}$, $L_{мин}$ и $L_{ЕАТ}$ способствует исключению кратковременных помех и шумов, не связанных с исследуемыми процессами, и усреднению по пространству уровней звука или звукового давления.

Источник питания

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 работает от 4 щелочных элементов LR6 по рекомендации МЭК, содержащихся во внутреннем батарейном источнике питания и обеспечивающих его ток в течение прибл. 8 ч при непрерывной эксплуатации. При применении перезаряжаемых элементов также можно использовать работающий от сети источник питания/зарядное устройство ZG 0254 (поставляется по особому заказу).

Интегрирующий прецизионный шумомер 2230

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ:

(все числовые значения в дБ)

Макс. показание ¹	Диапазон измерений		
	Нижний предел, отн. сигнал/шум > 5 дБ (коррекция А)	Макс. пиковое значение	Верхний предел, пикфактор сигнала > 10 (20 дБ) ³
70	24	83	63
80	24	93	73
90	30	103	83
100	40	113	93
110	50	123	103
120	60	133	113
130	70	143	123
140	80	153	133

¹ Максимальное показание квазианалогового индикатора

² При применении аттенуатора ZF 0020

³ Действительные максимальные значения могут несколько отличаться от указанных номинальных значений и зависят от коэффициента K_0 используемого микрофона

ЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:

См. рис. 1 и 2

ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ:

Стандартная коррекция А и С согласно рекомендации МЭК 651, т. 1

Линейная характеристика (20 Гц – 20 кГц, +0,5, –3 дБ)

Широкая полоса (10 Гц – 50 кГц, +0,5, –3 дБ)

ДЕТЕКТОР:

Характеристика: СКЗ, пик. значение

Динамический диапазон (лин.): 70 дБ

Динамический диапазон (импульс): 73 дБ

Пикфактор сигнала: 13 дБ на верхнем пределе диапазона измерений

ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА:

«Импульс»: в соответствии с МЭК 651, т. 1

«Быстро»: в соответствии с МЭК 651, т. 1

«Медленно»: в соответствии с МЭК 651, т. 1

«Пик»: время нарастания < 50 мкс

Постоянная времени спада при хранении: 0 дБ/с (цифровое запоминающее устройство)

МАКСИМАЛЬНОЕ ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЙ:

Значение определяется сроком службы элементов внутреннего батарейного источника питания

ИНДИКАТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА:

Цифровой индикатор: 4 десятичные цифры, 7 сегментов, конструкция на жидких кристаллах, высота 8 мм, разрешение 0,1 дБ

Квазианалоговый индикатор: динамический диапазон 60 дБ, разрешение 2 дБ, возобновляемое 64 раза в с показание значений уровней звука

Дополнительные индикаторы:

Перегрузка: ↑

Прошедшая перегрузка: *

Элементы батарейного источника питания почти разряжены: ВАТ с периодическим включением и выключением

Необходимость смены элементов батарейного источника питания: ВАТ (с периодическим включением и выключением) и ↑ (неподдающаяся устранению органами управления индикация)

Недопустимая комбинация положений органов управления: ↑

ВЫХОД СИГНАЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА:

Напряжение 1 В (СКЗ) соответствует максимальному показанию индикаторных устройств, выходное сопротивление ≤ 120 Ом, автоматическая защита от короткого замыкания, рассчитанное на миниатюрный штепсель гнездо

ВЫХОД СИГНАЛА ПОСТОЯННОГО ТОКА:

Напряжение 3 В соответствует максимальному и напряжению 0 В минимальному показанию индикаторных устройств, коэффициент пропорциональности 50 мВ/дБ, выходное сопротивление ≤ 500 Ом, автоматическая защита от короткого замыкания, рассчитанное на миниатюрный штепсель гнездо

ВОЗВРАТ:

Возврат всех электронных устройств в исходное состояние происходит автоматически при изменении положения ручки, определяющей диапазон измерений

Общий возврат: возврат в исходное состояние устройств, определяющих макс./мин. уровни, $L_{ЭКВ}$ и $L_{ЕАТ}$ и детектора перегрузки

Возврат макс./мин.: возврат в исходное состояние устройств, определяющих максимальные и минимальные уровни

МИКРОФОН:

Тип: полудупольный поляризованный конденсаторный микрофон 4155 фирмы Брюль и Кьер

Чувствительность: 50 мВ/Па

Емкость: 15 пФ

Влияние ветрозащитного колпачка: < 0,9 дБ на частотах до 10 кГц

КАЛИБРОВКА:

Акустическая калибровка: регулируемый отверткой потенциометр для плавной настройки при применении акустического калибратора 4230 или пистонфона 4220 фирмы Брюль и Кьер

Электрическая калибровка: регулируемый отверткой потенциометр для плавной настройки при применении внутреннего источника опорного сигнала

НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ КАЛИБРОВКИ АКУСТИЧЕСКИМ КАЛИБРАТОРОМ 4230:

Звуковое поле: свободное звуковое поле
Угол падения звуковых волн: перпендикулярно отн. мембраны микрофона

Опорный уровень звукового давления: 94 дБ отн. 20 мкПа

Опорная частота: 1 кГц

Опорная температура: +20 °С

Опорный диапазон измерений: диапазон с верхним пределом 110 дБ

ВРЕМЯ ВЫХОДА НА РЕЖИМ:

< 5 с (0,5 дБ), < 120 с (0,1 дБ)

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ:

(температура +40 °С, частота 1 кГц)

< 0,5 дБ при относительной влажности от 30 до 90%

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ:

Микрофон: –0,006 дБ/°С (ном. значение)

Комплектный шумомер: < 0,5 дБ (–10 – +50 °С)

Температурный диапазон при эксплуатации: –10 – +50 °С

Температурный диапазон при хранении: –20 – +70 °С (элементы батарейного источника питания сняты)

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ:

(поле напряженностью 80 А/м, частота 50 Гц)
< 25 дБ(А) или < 44 дБ(лин.)

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ:

(ускорение 1 м/с², частота 40 Гц)
< 72 дБ

ПИТАНИЕ:

Внутренний батарейный источник питания, 4 щелочных элемента напряжением 1,5 В (элементы LR6 по рекомендации МЭК, обозначение фирмы Брюль и Кьер QV 0013), срок службы прибл. 8 ч при нормальной эксплуатации

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА:

370 × 85 × 47 мм
860 г (с внутренними элементами)

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ:

Поляризованный конденсаторный микрофон (1 шт).....4155
Штепсель, 2,5 мм (2 шт).....JP 0213
Ветрозащитный колпак (1 шт).....UA 0237
Входной переходник (1 шт).....JJ 2614
Отвертка (1 шт).....QA 0001
Щелочной элемент (4 шт).....QV 0013
Аттенуатор 20 дБ (1 шт).....ZF 0020

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ:

Пистонфон4220
Акустический калибратор4230
Соединительный кабельAO 0173
Удлинительный кабель длиной 3 мAO 0134
Источник питания/зарядное устройствоZG 0254

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

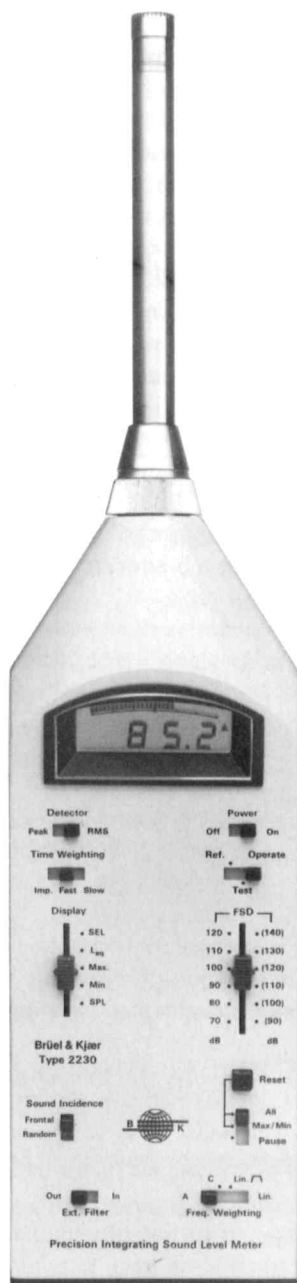


Рис. 2.1. Передняя панель интегрирующего прецизионного шумомера 2230

ПИТАНИЕ (Power)

Скользящий переключатель на два положения для включения и выключения внутреннего батарейного источника питания прибора 2230 и для включения/выключения поставляемого по особому заказу набора фильтров 1624 или 1625.

РЕЖИМ РАБОТЫ
(Ref.–Test–Operate)

Скользящий переключатель на три положения для определения рабочего режима прибора 2230.

«Работа»: рабочий режим при нормальной эксплуатации.

«Проверка»: режим проверки индикаторных устройств. При проверке индикаторных устройств все сегменты и индикаторы включены (см. рис. 2.3).

«Опорный сигнал»: режим, в котором включен внутренний источник опорного сигнала. Опорный сигнал подается на входные схемы интегрирующего прецизионного шумомера 2230 для его электрической калибровки. В отсутствии аттенюатора ZF 0020 показываемое индикатором значение равно $94 \text{ дБ} + K_0$ (K_0 – поправочный коэффициент микрофона), а в присутствии аттенюатора опорное значение равно $114 \text{ дБ} + K_0$. Опорный сигнал также подается на выходы сигналов переменного и постоянного тока для градуировки соединенной с прибором 2230 регистрирующей аппаратуры.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ
(FSD)

Скользящий переключатель на 6 положений для определения шести перекрывающих отчасти друг друга диапазонов измерений. Диапазоны измерений приведены в таблице 2.1.

Макс. показание ¹	ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ [дБ]					
	Нижний предел сигнал/шум > 5 дБ				Верхний предел	
	A	C	Лин. $\sim$	Лин.	Макс. пик. значение	Пикфактор сигнала = 10 (20 дБ)
70	24	27	30	36	83	63
80	24	27	30	36	93	73
90	30	30	30	36	103	83
100	40	40	40	40	113	93
110	50	50	50	50	123	103
120	60	60	60	60	133	113
130 ²	70	70	70	70	143	123
140 ²	80	80	80	80	153 ³	133 ³

T00119SU1

¹ Максимальное показание квазианалогового индикатора

² При применении аттенюатора ZF 0020

³ Действительные максимальные значения могут несколько отличаться от указанных номинальных значений и зависят от коэффициента K_0 используемого микрофона

Таблица 2.1. Диапазон измерений интегрирующего прецизионного шумомера 2230

При совместной эксплуатации прибора 2230 с аттенюатором ZF 0020 учитываются значения в скобках справа переключателя. Для обеспечения правильного показания индикаторных устройств автоматически вносится равная 20 дБ поправка.

ВОЗВРАТ
(Reset)

Нажимная кнопка, способствующая возврату прибора 2230 в исходное состояние, или только возврату хранящих макс. и мин. значения устройств как описано ниже. Процесс измерения запускается по истечении 0,5 с с момента освобождения данной нажимной кнопки.

**ОБЩИЙ ВОЗВРАТ – ВОЗВРАТ
МАКС./МИН. – ПРЕРЫВАНИЕ
(All-Max./Min.-Pause)**

Скользящий переключатель на три положения имеет следующее назначение:

«Общий возврат»: применение нажимной кнопки ВОЗВРАТ в соответствующем режиме возвращает прибор 2230 в исходное состояние.

«Макс./мин.»: применение нажимной кнопки ВОЗВРАТ возвращает в исходное состояние лишь устройства, определяющие максимальные и минимальные уровни. Вычисленные значения $L_{ЭКВ}$ и $УЗЭ$ не сбрасываются. Детектор перегрузки не возвращается в исходное состояние.

«Прерывание»: положение, способствующее прерыванию процесса определения значений $L_{ЭКВ}$, $УЗЭ$, $L_{макс.}$, $L_{мин.}$ и уровня звука или уровня звукового давления. В перерыве можно изображать значения, измеренные одновременно в течение определенного интервала времени. С соответствующей целью используется скользящий переключатель ИНДИКАЦИЯ.

**ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ
(Freq. Weighting)**

Скользящий переключатель на четыре положения для определения режима частотной коррекции.

«А» - применение частотной коррекции А в соответствии с рекомендациями МЭК (см. рис. 5.2).

«С» - применение частотной коррекции С в соответствии с рекомендациями МЭК (см. рис. 5.2).

«Лин.  » положение, соответствующее линейной частотной характеристике в диапазоне с пределами 20 Гц и 20 кГц (см. рис. 5.3).

«Лин.» - положение, соответствующее линейной частотной характеристике в диапазоне с пределами 10 Гц и 50 кГц (см. рис. 5.3).

**ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР
(Ext. Filter)**

Скользящий переключатель на два положения для включения и выключения внешнего фильтра.

«Выкл.»: внешний фильтр выключен. Набор фильтров 1624 или 1625, подключенный к расположенному в нижней части прибора 2230 гнезду, выключен.

«Вкл.»: сигнал проходит через набор фильтров 1624 или 1625, подключенный к расположенному в нижней части прибора 2230 гнезду, и набор фильтров автоматически включается.

При применении прибора 2230 без внешнего фильтра переключатель ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР должен находиться в положении «Выкл.».

**УГОЛ ПАДЕНИЯ
ЗВУКОВЫХ ВОЛН
(Sound Incidence)**

Скользящий переключатель имеет следующих два положения:

«Перпендикулярное падение»: линейная в свободном звуковом поле при угле падения звуковых волн 0° частотная характеристика микрофона не модифицируется.

«Случайное падение»: частотная характеристика микрофона модифицируется с учетом ее линеаризации для условий диффузного звукового поля.

**ИНДИКАЦИЯ
(Display)**

Скользящий переключатель на пять положений, определяющий следующие режимы индикации:

«**Уровень звука/звукового давления**»: максимальное значение уровня звука или звукового давления, определенное в течение интервала длительностью 1 с, показывается цифровым индикатором, и возобновляется через регулярные интервалы времени длительностью 1 с.

«**Мин.**» - показание минимального значения уровня звука или звукового давления, определенного с момента последнего возврата прибора 2230 в исходное состояние.

«**Макс.**» - показание максимального значения уровня звука или звукового давления, определенного с момента последнего возврата прибора 2230 в исходное состояние.

«**L_{ЭКВ}**» - показание значения $L_{ЭКВ}$, определенного с момента последнего возврата прибора 2230 в исходное состояние. При определении $L_{ЭКВ}$ переключатель ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА должен находиться в положении «Быстро», а переключатель ДЕТЕКТОР в положении «СКЗ». При других комбинациях положений органов управления индикаторное устройство показывает неподдающийся устранению знак ↑.

«**УЗЭ**» - показание значения уровня звуковой экспозиции, определенного с момента последнего общего возврата прибора 2230 в исходное состояние. Для определения УЗЭ нужно установить переключатель ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА в положение «Быстро» и переключатель ДЕТЕКТОР в положение «СКЗ». При других комбинациях положений органов управления индикаторное устройство показывает неподдающийся устранению знак ↑.

Показываемые индикаторным устройством значения соответствуют режимам, определенным следующими органами управления: ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ и ДЕТЕКТОР.

ДИНАМИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
(Time Weighting)

Скользящий переключатель на три положения определяет следующие режимы:

«**Импульс**» - положение, соответствующее режиму со стандартной динамической характеристикой «импульс» в соответствии с рекомендацией МЭК 651.

«**Быстро**» - положение, соответствующее режиму со стандартной динамической характеристикой «быстро» в соответствии с рекомендацией МЭК 651.

«**Медленно**» - положение, соответствующее режиму со стандартной динамической характеристикой «медленно» в соответствии с рекомендацией МЭК 651.

ДЕТЕКТОР
(Detector)

Скользящий переключатель на два положения, определяющий следующие режимы:

«**Пик. значение**» - режим определения пикового значения измеряемого уровня звука или звукового давления.

«**СКЗ**» - режим определения среднеквадратичного значения измеряемого уровня звука или звукового давления.

НАСТРОЙКА
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
(Sensitivity Adjustment)

ВЫХОД СИГНАЛА
ПОСТОЯННОГО ТОКА
(DC Output)

ВЫХОД СИГНАЛА
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
(AC Output)

ИНДИКАТОРНЫЕ
УСТРОЙСТВА
(Liquid Crystal Display)

Потенциометр для настройки чувствительности прибора 2230. Поворот в направлении по часовой стрелке увеличивает общую чувствительность прибора 2230.

Миниатюрное гнездо (диаметр 2,5 мм), предусмотренное для соединения прибора 2230 с внешней регистрирующей аппаратурой и рассчитанное на штепсель JP 0213 и на штепсель соединительного кабеля АО 0173. Напряжение выходного сигнала постоянного тока пропорционально (коэффициент пропорциональности 50 мВ/дБ) измеряемому уровню звука или звукового давления. Максимальное напряжение выходного сигнала составляет 3,65 В. Напряжение 3 В соответствует максимальному показанию индикаторных устройств, а значение 0 В соответствует минимальному показанию. Выходное сопротивление < 100 Ом. Автоматическая защита от короткого замыкания.

Миниатюрное гнездо (диаметр 2,5 мм), предусмотренное для соединения прибора 2230 с внешней регистрирующей аппаратурой и рассчитанное на штепсель JP 0213 и на штепсель соединительного кабеля АО 0173. Напряжение выходного сигнала переменного тока пропорционально измеряемому уровню звука или звукового давления. Максимальное напряжение выходного сигнала составляет 4,65 В (пиковое значение). Напряжение 1 В (СКЗ) соответствует максимальному показанию индикаторных устройств. Выходное сопротивление < 120 Ом. Автоматическая защита от короткого замыкания.

Цифровой индикатор с 4 десятичными цифрами и квазианалоговый индикатор на жидких кристаллах.

Цифровой индикатор: показывает результаты измерения, соответствующие режиму индикации, определенному положением переключателя ИНДИКАЦИЯ. Разрешение 0,1 дБ. Показание цифрового индикатора возобновляется через регулярные интервалы времени длительностью 1 с.

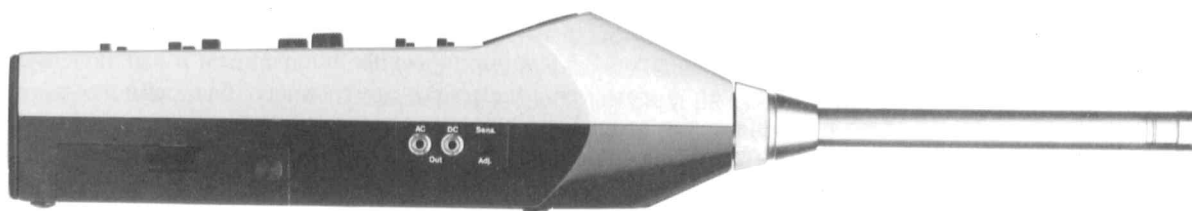


Рис. 2.2. Боковая панель интегрирующего прецизионного шумомера 2230

Квазианалоговый индикатор: показывает мгновенные значения уровней звука или звукового давления (или пиковое значение) по линейной шкале с динамическим диапазоном 60 дБ и разрешением 2 дБ. Максимальное показание соответствует диапазону измерений, определенному положением переключателя ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ. Показание квазианалогового индикатора возобновляется 64 раза в с.

В состав индикаторного табло также входят следующие индикаторы:

«↑»: Сигнализация опасности неправильного показания индикаторных устройств по одной из следующих ниже причин:

- а. Перегрузка. Нижняя часть стрелки выключается после возврата прибора 2230 в неперегруженное состояние. При установке переключателя ВОЗВРАТ в положение «Общий возврат» выключается верхняя часть стрелки.

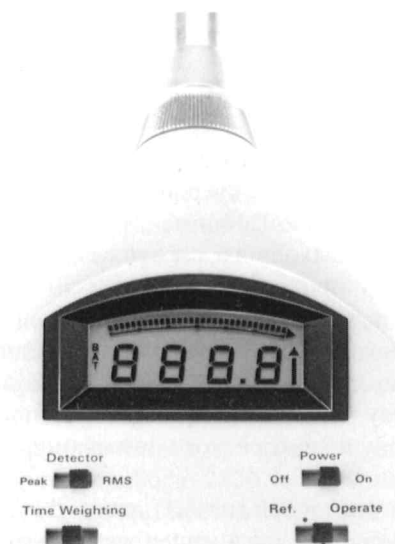


Рис. 2.3. Индикаторное устройство интегрирующего прецизионного шумомера 2230 при проверке

- б. Недопустимая комбинация положений органов управления, например, попытка определить $L_{ЭКВ}$, когда переключатель ДЕТЕКТОР находится в положении «Пик. значение». При определении правильной комбинации органов управления стрелка выключается.
- в. Ненадежное состояние внутреннего батарейного источника питания. Индикация не поддается устранению и индикатор БАТ периодически включается и выключается.

« $\wedge$ »: Сигнализация прошедшей перегрузки. Установка переключателя ВОЗВРАТ в положение «Общий возврат» сопровождается выключением индикатора.

«БАТ»: Индикатор БАТ периодическим включением и выключением сигнализирует о том, что элементы внутреннего батарейного источника питания почти разряжены. При применении щелочных элементов прибор 2230 может работать надежно на протяжении 1/2 часа с момента включения индикатора. Одновременное включение индикаторов БАТ и $\uparrow$ сигнализирует о необходимости смены элементов внутреннего батарейного источника питания.

АТТЕНЮАТОР (Attenuator)

Применение 20 дБ аттенюатора, рассчитанного на крепление между микрофоном и входным каскадом, дает возможность измерения уровней до верхнего предела 150 дБ. Значения, соответствующие максимальному показанию при применении прибора 2230 с аттенюатором ZF 0020, являются значениями в скобках справа переключателя ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ.



Рис. 2.4. Входной аттенюатор ZF 0020 (20 дБ)

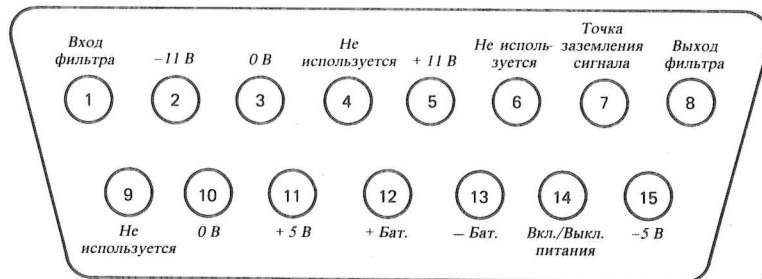
При применении аттенюатора ZF 0020 автоматически осуществляется коррекция показываемого индикаторными устройствами значения на 20 дБ. Показываемое значение соответствует правильному значению уровня звука или звукового давления, так что дополнительная коррекция вообще не нужна. При включении внутреннего источника опорного сиг-

нала показываемое значение составляет $114 \text{ дБ} + K_o$. Когда акустический калибратор 4230 или пистонфон 4220 надет на микрофон прибора 2230, показываемое значение составляет соответственно 93,8 дБ и 124 дБ.

Предупреждение: При измерениях высоких уровней звука оператор должен иметь противошум.

СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ ВНЕШНИХ ФИЛЬТРОВ (Filter Set Connector)

Соединитель с 15 выводами, рассчитанный на непосредственное соединение прибора 2230 с набором октавных фильтров 1624 или с набором третьоктавных и октавных фильтров 1625. До соединения с набором фильтров нужно снять защитную крышку с нижней части корпуса интегрирующего прецизионного шумомера 2230.



830375/1

Рис. 2.5. Соединитель с 15 выводами, рассчитанный на соединение интегрирующего прецизионного шумомера 2230 с набором третьоктавных фильтров 1624 или с набором третьоктавных и октавных фильтров 1625

МОНТАЖНОЕ РЕЗЬБОВОЕ ОТВЕРСТИЕ (Tripod Mounting Bush)

Расположенное сзади корпуса прибора 2230 отверстие с резьбой 1/4 дюйма UNC способствует креплению на треножнике и т.п..

ВЕТРОЗАЩИТНЫЙ КОЛПАК (Windscreen)

Ветрозащитный колпак уменьшает обуславливаемый ветром шум и защищает микрофон от пыли, влаги и светового осадения. Применение ветрозащитного колпака рекомендуется при эксплуатации прибора 2230 на открытом воздухе.

СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОВЕРКИ (Test Connector)

Соединитель с 48 выводами, предназначенный для проверки прибора 2230 на заводе-изготовителе. Этот соединитель для проверки не следует применять с другой целью.



Рис. 2.6. Задняя панель интегрирующего прецизионного шумомера 2230

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1. ВВЕДЕНИЕ

В данной инструкции по эксплуатации описывается методика применения интегрирующего прецизионного шумомера 2230. Однако, нужно учитывать ряд более общих аспектов теории и практики акустических измерений. Эти аспекты более подробно обсуждаются в брошюре «Измерения звука», которую следует считать приложением к данной инструкции по эксплуатации. Для обеспечения действительности и надежности результатов необходимо измерения осуществлять согласно соответствующим национальным или международным стандартам.

3.2. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Прибор 2230 работает от внутреннего батарейного источника питания, содержащего четыре щелочных элемента LR 6 по стандарту МЭК (напряжение 1,5 В, обозначение фирмы Брюль Кьер QV 0013). Новые элементы обеспечивают прибор 2230 током в течение прибл. 8 ч его непрерывной работы. Индикатор БАТ (с периодическим включением/выключением) сигнализирует о том, что элементы почти разряжены (срок службы элементов с момента включения индикатора прибл. 1/2 часа). Одновременное включение индикаторов ↑ и БАТ сигнализирует о необходимости смены элементов.

При замене элементов новыми нужно вытянуть съемную батарейную коробку (см. рис. 3.1). После устранения разряженных элементов, новые элементы устанавливаются в батарейную коробку с учетом указанного в ней расположения их полюсов. Содержащую новые элементы батарейную коробку нужно установить назад в прибор 2230.



Рис. 3.1. Батарейная коробка и используемые элементы

При совместной работе с прибором 1624 или 1625 возможно применение внутренних элементов последнего в качестве вспомогательного внешнего источника питания (даже когда переключатель ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР находится в положении «Выкл.»).

Примечание: При долговременном хранении прибора 2230 на складе (сухое помещение) рекомендуется устранить внутренние элементы.

3.3. КРЕПЛЕНИЕ МИКРОФОНА

Отдельные методы крепления микрофона прибора 2230 описываются ниже. Однако, при креплении микрофона нужно соблюдать следующие указания: резьбовые соединения микрофона, удлинительного кабеля и т.д. и шумомера следует лишь слегка подтянуть пальцами, т.е. без применения всякого рода инструментов. При необходимости можно мембрану микрофона очистить ватой, работая с максимальной осторожностью. Для хранения прибора 2230 и его принадлежностей рекомендуется сухое и теплое место.

Непосредственное крепление

Входной каскад ZC 0020 вставляется в предусмотренное в верхней части корпуса шумомера 2230 гнездо и закрепляется стопорной гайкой. При необходимости навинчивается осушитель UA 0308 и наконечник микрофон. Отметим, что имеющийся в осушителе UA 0308 силикагель должен иметь синий цвет. Розовый цвет сигнализирует о необходимости сушки силикагеля. Сушка производится при температуре до 130 °С.

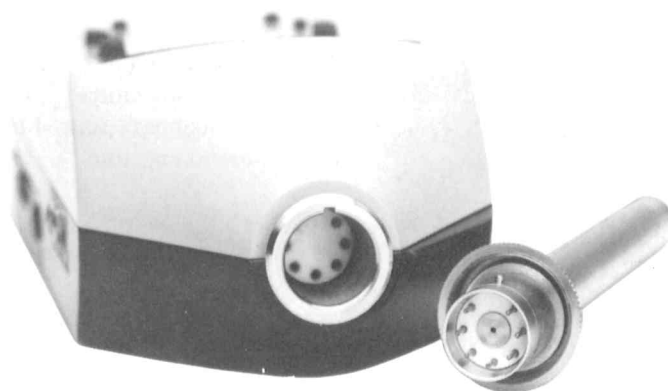


Рис. 3.2. Крепление входного каскада ZC 0020

Крепление аттенюатора ZF 0020

Аттенюатор ZF 0020 устанавливается между входным каскадом и микрофоном или между осушителем и микрофоном. Резьбовые соединения следует лишь слегка подтянуть пальцами.



Рис. 3.3. Крепление аттенюатора ZF 0020

Применение соединительных кабелей

Штепсель соединительного кабеля АО 0134 (длина 3 м) вставляется в гнездо для входного каскада прибора 2230 и закрепляется предусмотренной стопорной гайкой. Гнездо на свободном конце соединительного кабеля соединяется с входным каскадом ZC 0020, на который навинчивается микрофон и другие принадлежности (см. выше). Имеется возможность удлинить соединительный кабель АО 0134 при помощи кабелей АО 0027 (длина 3 м), АО 0028 (длина 10 м) или АО 0029 (длина 30 м). График, иллюстрирующий влияние этих кабелей на входной каскад, приведен на рис. 5.7. Применение упомянутых кабелей дает

оператору возможность находиться на малом расстоянии от прибора 2230 и одновременно на достаточном для исключения всякого рода нарушения звукового поля расстоянии от микрофона.

3.4. ПОВЕРКА И ГРАДУИРОВКА

Благодаря высокому качеству, прибор 2230 практически не нуждается в повторной поверке и при осуществляемой время от времени проверке обычно нужна лишь тонкая подстройка.

Внутренний источник опорного сигнала предназначен исключительно для электрической поверки и градуировки прибора 2230, но не для его микрофона и входного каскада. При нужной время от времени акустической поверке снабженного микрофоном интегрирующего прецизионного шумомера 2230 используется акустический калибратор 4230 или пистонфон 4220.

Еще до поверки и градуировки прибора 2230 нужно установить переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение «Проверка» для осуществления проверки его индикаторных устройств.

3.4.1. Электрическая поверка и градуировка внутренним источником опорного сигнала

1. Установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Опорный сигнал»
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	В любое положение»
ВОЗВРАТ	«Общий возврат» или «Макс./мин.»
ЧАСТОТНАЯ	В любое положение
КОРРЕКЦИЯ	
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
УГОЛ ПАДЕНИЯ	«Перпендикулярное падение»
ЗВУКОВЫХ ВОЛН	
ИНДИКАЦИЯ	«Уровень звука/звукового давления»
ДИНАМИЧЕСКАЯ	«Быстро»
ХАРАКТЕРИСТИКА	
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»

2. Определить по паспорту, поставляемому вместе с микрофоном, поправочный коэффициент K_0 .
3. Пользуясь небольшой отверткой, настроить потенциометр НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ так, чтобы цифровой индикатор показывал значение $94 \text{ дБ} + K_0$.
4. Установив переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение «Работа», прибор 2230 можно считать готовым к эксплуатации.

3.4.2. Акустическая поверка и градуировка акустическим калибратором 4230

Прибор 4230 является опорным источником звука с уровнем звукового давления $94 \text{ дБ} \pm 0,3 \text{ дБ}$ (отн. $20 \times 10^{-6} \text{ Па}$). Рабочая процедура следующая:

1. Снять с микрофона ветрозащитный колпак.
2. Установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Работа»

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	«110»
ВОЗВРАТ	«Общий возврат» или «Макс./мин.»
ЧАСТОТНАЯ	В любое положение
КОРРЕКЦИИ	
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
УГОЛ ПАДЕНИЯ	«Перпендикулярное падение»
ЗВУКОВЫХ ВОЛН	
ИНДИКАЦИЯ	«Уровень звука/звукового давления»
ДИНАМИЧЕСКАЯ	«Быстро»
ХАРАКТЕРИСТИКА	
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»

3. Надеть снабженный полудюймовым переходником акустический калибратор 4230 на микрофон прибора 2230.
4. Включить акустический калибратор 4230 и выждать до достижения стабильного показания цифрового индикатора прибора 2230. Цифровой индикатор должен показывать значение $93,8 \text{ дБ} \pm 0,1 \text{ дБ}$ (при применении полудюймового микрофона свободного звукового поля).
5. В случае, если прибор 2230 нуждается в подстройке, настроить небольшой отверткой расположенный сбоку корпуса прибора 2230 потенциометр НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ (см. рис. 3.4).



Рис. 3.4. Настройка интегрирующего прецизионного шумомера 2230 при поверке и градуировке, осуществляемой при помощи акустического калибратора 4230

3.4.3. Акустическая поверка и градуировка пистонфоном 4220

Прибор 4220 является опорным источником звука с уровнем звукового давления $124 \text{ дБ} \pm 0,15 \text{ дБ}$ (отн. $20 \times 10^{-6} \text{ Па}$). Рабочая процедура следующая:

1. Снять с микрофона ветрозащитный колпак.
2. Установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Работа»
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	«120»
ВОЗВРАТ	«Общий возврат» или «Макс./мин.»
ЧАСТОТНАЯ	«Лин.»

КОРРЕКЦИЯ	
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
УГОЛ ПАДЕНИЯ	В любое положение
ЗВУКОВЫХ ВОЛН	
ИНДИКАЦИЯ	«Уровень звука/звукового давления»
ДИНАМИЧЕСКАЯ	«Быстро»
ХАРАКТЕРИСТИКА	
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»

3. Надеть снабженный полудюймовым переходником пистонфон 4220 на микрофон прибора 2230.
4. Включить пистонфон 4220 и выждать до достижения стабильного показания цифрового индикатора прибора 2230. Показываемое цифровым индикатором значение должно составлять $124 \text{ дБ} \pm 0,1 \text{ дБ}$ (+ поправка на давление окружающей среды).
5. В случае, если прибор 2230 нуждается в подстройке, настроить небольшой отверткой расположенный сбоку корпуса прибора 2230 потенциометр НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ.

3.4.4. Поверка и градуировка прибора 2230, снабженного аттенуатором ZF 0020

Затухание аттенуатора ZF 0020 составляет $20 \text{ дБ} \pm 0,2 \text{ дБ}$. При применении аттенуатора ZF 0020 автоматически осуществляется коррекция показываемого цифровым индикатором прибора 2230 значения и дополнительная коррекция вообще не нужна.

При применении внутреннего источника опорного сигнала цифровой индикатор прибора 2230 должен показывать $114 \text{ дБ} + K_0$. Отметим, что осуществляемая калибровка не относится к аттенуатору ZF 0020.

При поверке и градуировке прибора 2230 при помощи акустического калибратора 4230 или пистонфона 4220 показываемое цифровым индикатором интегрирующего прецизионного шумомера 2230 значение должно составлять соответственно $93,8 \text{ дБ}$ и 124 дБ (номанальное значение) как в присутствии, так и в отсутствии аттенуатора ZF 0020.

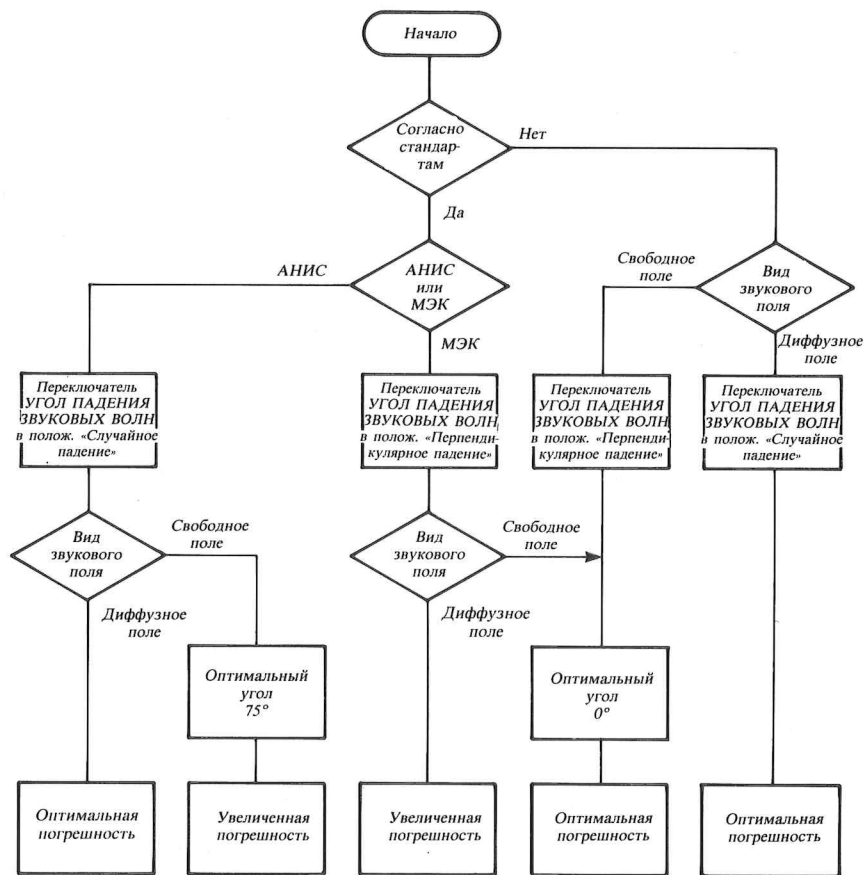
3.5. ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЕЙ ЗВУКА

3.5.1. Общие сведения

Прежде чем приступить к практической эксплуатации интегрирующего прецизионного шумомера 2230, целесообразно убедиться в его надежности и в правильности показаний его индикаторных устройств (см. раздел 3.4). Прибор 2230 нужно держать на расстоянии вытянутой руки или закрепить его на треножнике, чтобы как можно уменьшить обуславливаемые телом оператора нарушения исследуемого звукового поля. Присутствие тела оператора может быть причиной ошибок порядка нескольких дБ при измерениях звуков с частотами в диапазоне от 300 до 500 Гц. При эксплуатации прибора 2230 на открытом воздухе или в загрязненной среде необходимо использовать поставляемый вместе с ним ветрозащитный колпак.

3.5.2. Указания, относящиеся к виду звукового поля

Полудюймовый поляризованный конденсаторный микрофон 4155, входящий в комплект интегрирующего прецизионного шумомера 2230, сконструирован с учетом обеспечения линейной характеристики чувствительности в свободном звуковом поле при угле падения звуковых волн 0° . Установка переключателя УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН в положение «Случайное падение» способствует достижению линейной характеристики чувствительности микрофона в диффузном звуковом поле. Применение упомянутого переключателя



830361

Рис. 3.5. Диаграмма, иллюстрирующая применение переключателя УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН с учетом различных стандартов, рекомендаций и видов звукового поля

чатателя иллюстрирует рис. 3.5, а дополнительные сведения даются ниже. При исследованиях, осуществляемых согласно международным или национальным стандартам и рекомендациям, нужно учитывать относящиеся к конфигурации и эксплуатации интегрирующего прецизионного шумомера 2230 указания этих документов.

Исследования в соответствии с рекомендациями МЭК

При исследованиях, предъявляющих требования к применению соответствующего рекомендациям МЭК шумомера, нужно установить переключатель УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН в положение «Перпендикулярное падение».

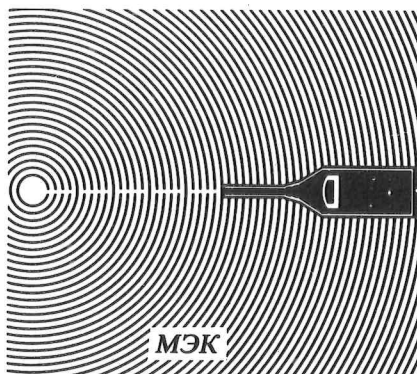


Рис. 3.6. Оптимальная ориентация интегрирующего прецизионного шумомера 2230 в свободном звуковом поле при исследованиях в соответствии с рекомендациями МЭК

Микрофон прибора 2230 должен быть направлен к исследуемому источнику звука в свободном звуковом поле (см. рис. 3.6). При исследованиях в диффузном звуковом поле вероятно увеличится погрешность результатов. Для обеспечения максимальной точности нужно учитывать диаграмму на рис. 3.5.

Исследования в соответствии со стандартами АНИС

При исследованиях, предъявляющих требования к применению шумомера согласно стандартам АНИС, установка переключателя УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН в положение «Случайное падение» способствует автоматической линейаризации характеристики чувствительности используемого микрофона свободного звукового поля с учетом условий диффузного звукового поля.

В диффузном звуковом поле допускается любое направление микрофона прибора 2230, в то время как в свободном звуковом поле оптимальное направление микрофона шумомера показано на рис. 3.7. Однако, вследствие характеристики направленности и связанных с обеспечением правильного направления микрофона затруднений не исключено увеличение погрешности результатов исследований. Для обеспечения максимальной точности нужно учитывать диаграмму на рис. 3.5.

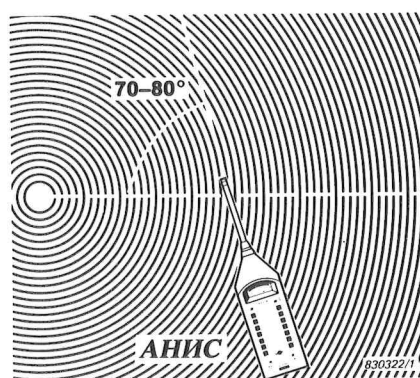


Рис. 3.7. Оптимальная ориентация интегрирующего прецизионного шумомера 2230 в свободном звуковом поле при исследованиях в соответствии со стандартами АНИС

Исследования, не предъявляющие требований к применению шумомера согласно рекомендациям МЭК и стандартам АНИС

Применение микрофона с оптимальной в свободном звуковом поле характеристикой чувствительности при исследованиях в диффузном звуковом поле и, аналогично, применение микрофона с линейной в диффузном звуковом поле характеристикой чувствительности в ходе акустических исследований в свободном звуковом поле является причиной увеличения погрешности результатов этих исследований. Следовательно, оптимальным с точки зрения точности результатов является применение микрофона, характеристика чувствительности которого соответствует виду исследуемого звукового поля.

Таким образом, при акустических исследованиях, не предъявляющих требований к применению шумомера в соответствии с рекомендациями МЭК или со стандартами АНИС, и осуществляемых в условиях свободного звукового поля или в условиях, дающих возможность идентификации источника звука, переключатель УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН должен находиться в положении «Перпендикулярное падение» и микрофон должен быть направлен к упомянутому выше источнику звука.

При исследованиях в диффузном звуковом поле или при перемещении прибора 2230 с места на место в процессе определения эквивалентного уровня $L_{\text{ЭКВ}}$ минимальная погрешность обеспечена при установке переключателя УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН в положение «Случайное падение».

3.5.3. Измерения звука

Прибор 2230 способствует автоматическому и одновременному определению и поочередной индикации числовых значений следующих пяти величин: уровня звука или звукового давления, минимального уровня, максимального уровня, эквивалентного уровня и уровня звуковой экспозиции. Для обеспечения эффективности прибора 2230 в разных условиях исследований можно установить переключатели **ДЕТЕКТОР** и **ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ** в нужные положения независимо друг от друга. Следовательно, оператор должен соблюдать требования стандартов и рекомендаций, в соответствии с которыми осуществляются исследования.

Определение числовых значений всех упомянутых выше величин осуществляется одновременно. Цифровой индикатор показывает значения определенного положением переключателя **ИНДИКАЦИЯ** параметра, а квазианалоговый индикатор непрерывно показывает текущие значения уровня звука с разрешением 2 дБ. Таким образом, квазианалоговый индикатор дает возможность сравнивать текущие значения уровня звука с диапазоном измерения и, следовательно, в ходе исследования приводить последний в соответствие с действительными уровнями звука.

До запуска процесса измерения нужно осуществить проверку работоспособности индикаторных устройств и электрическую проверку и градуировку прибора 2230 при помощи предусмотренного внутреннего источника опорного сигнала (см. раздел 3.4).

Примечание: Отметим, что переключатель **ИНДИКАЦИЯ** можно устанавливать в любые положения без всякого рода нарушения процесса измерения. При работе на низких уровнях рекомендуется плавная настройка ручек **ИНДИКАЦИЯ** и **ПРЕРЫВАНИЕ** с тем, чтобы исключить обусловливаемое неустановившимися процессами при переключении увеличение погрешности определяемых значений. Изложенной процедурой можно пренебречь при работе на более высоких уровнях.

При измерениях уровней звука до верхнего предела 150 дБ нужно использовать аттенюатор ZF 0020, закрепляемый между микрофоном и входным каскадом (см. рис. 3.3). При применении аттенюатора автоматически осуществляется коррекция показываемых индикаторными устройствами значений. Следовательно, показываемые значения соответствуют действительным значениям уровня звука и не нуждаются в дополнительной коррекции.

Предупреждение: Поскольку воздействие высоких уровней звука может иметь вредное влияние на здоровье человека, нужно использовать противошум.

3.5.4. Методика измерений уровней звука

Включить интегрирующий прецизионный шумомер 2230 и установить переключатель **РЕЖИМ РАБОТЫ** в положение «Работа» и переключатель **ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР** в положение «Выкл.». Установить другие переключатели в соответствующие условиям эксплуатации прибора 2230 положения. Установить переключатель **ИНДИКАЦИЯ** в положение «Уровень звука/звукового давления».

3.5.5. Методика измерений УЗЭ

Для определения УЗЭ нужно установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Работа»
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	«Быстро»
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»
ИНДИКАЦИЯ	«УЗЭ»

Установить другие переключатели в соответствующие условиям эксплуатации прибора 2230 положения. Запустить процесс автоматической работы путем нажатия и освобождения кнопки ВОЗВРАТ. Соответствующий переключатель должен находиться в положении «Общий возврат». Снять показываемое цифровым индикатором по истечении соответствующего временного интервала значение. Установка переключателя ОБЩИЙ ВОЗВРАТ – ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ в положение «Прерывание» способствует фиксации показания цифрового индикатора прибора 2230, в течение которого можно записать результат.

3.5.6. Методика измерений $L_{ЭКВ}$

Для определения $L_{ЭКВ}$ нужно установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	«Быстро»
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Работа»
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
ПИТАНИЕ	«Вкл.»
ИНДИКАЦИЯ	« $L_{ЭКВ}$ »

Другие комбинации положений двух первых переключателей являются недопустимыми и приводят к показанию неподдающегося устранению органами управления знака ↑. Установить другие переключатели в соответствующие условиям эксплуатации прибора 2230 положения.

Установить переключатель ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ в положение, соответствующее измеряемым уровням звука, т.е. без перегрузки. Для запуска процесса определения $L_{ЭКВ}$ нужно нажать и освободить кнопку ВОЗВРАТ. Переключатель ОБЩИЙ ВОЗВРАТ – ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ должен находиться в положении «Общий возврат». При определении $L_{ЭКВ}$ можно сравнивать мгновенные значения уровня с диапазоном измерений по показаниям квазиканалового индикатора. При установке переключателя ИНДИКАЦИЯ в положение « $L_{ЭКВ}$ » цифровой индикатор показывает мгновенные значения $L_{ЭКВ}$. Установка переключателя ОБЩИЙ ВОЗВРАТ – ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ в положение «Прерывание» способствует как прерыванию развивающегося процесса, так и фиксации показания цифрового индикатора.

Пользуясь номограммой сзади корпуса прибора 2230, можно вычислить время измерения по соответствующим числовым значениям $L_{ЭКВ}$ и УЗЭ (см. раздел 3.5.8). При установке переключателя ИНДИКАЦИЯ в положение «УЗЭ» цифровой индикатор показывает числовые значения УЗЭ, относящиеся к идентичным интервалам времени измерения. Общее время измерения ограничено лишь сроком службы внутреннего батарейного источника питания, т.е. оно не меньше 8 часов.

Установка переключателя ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ в новое положение сопровождается возвратом прибора 2230 в исходное состояние и запуском нового цикла определения $L_{ЭКВ}$.

3.5.7. Методика определения максимального и минимального уровней звука

Установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Работа»
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
ИНДИКАЦИЯ	«Макс.» или «Мин.»

Установить другие переключатели в соответствующие условиям эксплуатации прибора 2230 положения.

Нажать и освободить кнопку ВОЗВРАТ для запуска процесса автоматической работы прибора 2230. Переключатель ОБЩИЙ ВОЗВРАТ–ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ должен находиться в положении «Макс./мин.» (или «Общий возврат»).

Снять соответствующие числовым значениям минимального и максимального уровней показания цифрового индикатора. Показываемые цифровым индикатором числовые значения являются значениями максимального и минимального уровней, определенными с момента последнего возврата прибора 2230 в исходное состояние (ВОЗВРАТ «Общий возврат» или «Макс./мин.»). Установка переключателя ОБЩИЙ ВОЗВРАТ–ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ в положение «Прерывание» способствует прекращению процесса измерения.

Прибор 2230 дает возможность одновременного определения максимального и минимального уровней и определения $L_{ЭКВ}$ и $УЗЭ$. Возврат в исходное состояние лишь электронных устройств, принимающих участие в процессе определения максимального и минимального уровней звука, возможен при установке переключателя ОБЩИЙ ВОЗВРАТ–ВОЗВРАТ МАКС./МИН.–ПРЕРЫВАНИЕ в положение «Макс./мин.» и нажатии и освобождении кнопки ВОЗВРАТ.

3.5.8. Методика определения истекшего времени

Переводная номограмма, идентичная расположенной сзади корпуса интегрирующего прецизионного шумомера 2230 номограмме, показана на рис. 3.8. Методика применения этой номограммы следующая:

1. Снять соответствующие числовым значениям $L_{ЭКВ}$ и $УЗЭ$ показания цифрового индикатора.
2. Вычесть значение $L_{ЭКВ}$ из значения $УЗЭ$.
3. Определить соответствующую вычисленному в п. 2 выше значению точку на верхней шкале номограммы. Отчесть соответствующее этой точке значение истекшего времени по нижней шкале.



Рис. 3.8. Номограмма для определения истекшего времени

Пример (см. рис. 3.8): разность показываемых цифровым индикатором значений $L_{ЭКВ} = 60$ дБ(А) и $УЗЭ = 94$ дБ(А) составляет 34 дБ(А). Этому значению соответствует истекшее время прибл. 42 мин.

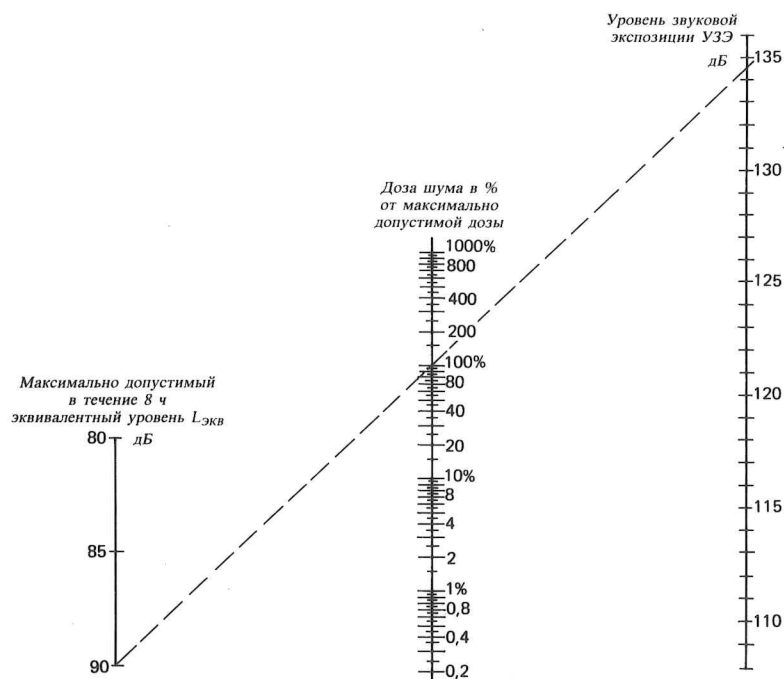
Истинное значение определяется выражением:

$$\text{Время (с)} = 10 \frac{УЗЭ - L_{ЭКВ}(\text{дБ})}{10}$$

$$= 41 \text{ мин } 52 \text{ с}$$

3.5.9. Методика определения дозы шума

Дозу шума, выраженную в % от максимально допустимой дозы и соответствующую определенному и допустимому в течение 8 ч эквивалентному уровню $L_{\text{ЭКВ}}$, можно определить на основе измеренного значения уровня звуковой экспозиции УЗЭ при помощи показанной на рис. 3.9 номограммы. Отметим, что прибор 2230 автоматически определяет и показывает числовые значения УЗЭ.



771030/1

Рис. 3.9. Номограмма для определения дозы шума

4. ПРИМЕНЕНИЕ С ВНЕШНЕЙ АППАРАТУРОЙ

Снабженный гнездами **ВЫХОД СИГНАЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА** и **ВЫХОД СИГНАЛА ПОСТОЯННОГО ТОКА** интегрирующий прецизионный шумомер 2230 можно применять вместе с разного рода внешней аппаратурой, например, с самописцем уровня, измерительным магнитофоном, наушниками и др. С целью частотного анализа возможна совместная эксплуатация прибора 2230 с набором фильтров. Совместная эксплуатация с изготавливаемыми и выпускаемыми фирмой Брюль и Кьер самописцем уровня 2317, измерительным магнитофоном 7005/6 и наборами фильтров 1624 и 1625 рассматривается в следующих разделах.

4.1. СОВМЕСТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ С САМОПИЦСЕМ УРОВНЯ 2317



Рис. 4.1. Портативный самописец уровня 2317

Отдаваемые прибором 2230 сигналы переменного и постоянного тока способствуют графической регистрации, осуществляемой при помощи самописца уровня, например, самописца уровня 2317. При записи на переменном токе процесс выпрямления сигнала осуществляется самописцем уровня, а при записи на постоянном токе этот процесс осуществляет шумомер

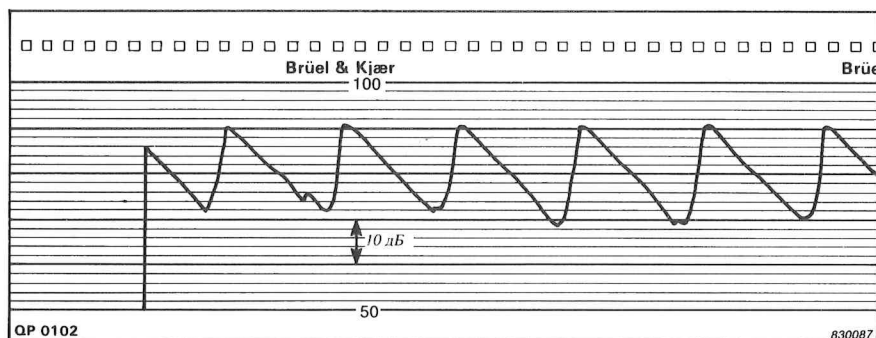


Рис. 4.2. Пример графика, зарегистрированного самописцем уровня 2317, соединенным с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 с переключателем **ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА** в положении «Медленно»

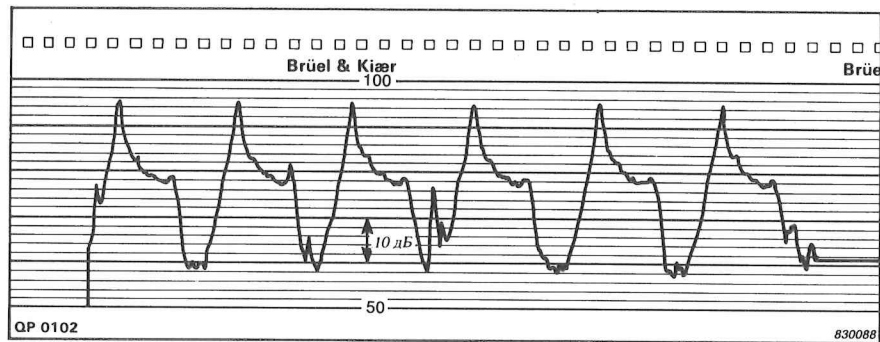


Рис. 4.3. Пример графика, зарегистрированного самописцем уровня 2317, соединенным с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 с переключателем ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА в положении «Быстро»

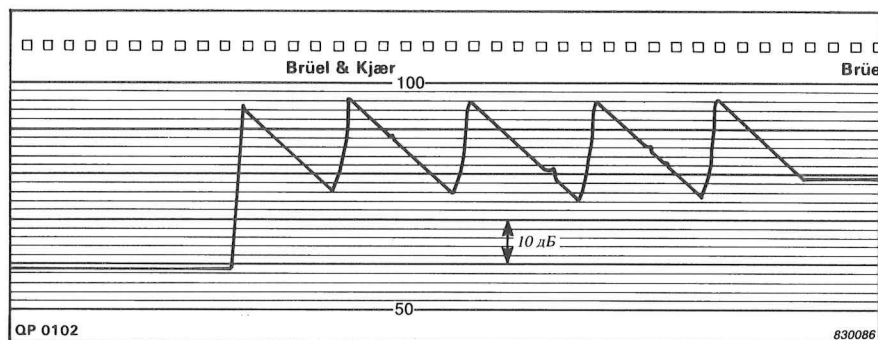


Рис. 4.4. Пример графика, зарегистрированного самописцем уровня 2317, соединенным с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 с переключателем ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА в положении «Импульс»

2230. Запись на переменном токе в общем более удобна, чем запись на постоянном токе, но для обеспечения соответствующей последней высокой точности необходимо использовать самописец уровня, снабженный высокоточным детектором. Самописец уровня 2317 снабжен соответствующим устройством и, следовательно, способствует графической регистрации сигналов постоянного и переменного тока с идентичной малой суммарной погрешностью. Поскольку процедура подготовки и настройки системы к записи на переменном токе более проста и удобна, чем относящаяся к записи на постоянном токе процедура, графической регистрации сигналов переменного тока отдают предпочтение в большинстве областей применения содержащих приборы 2230 и 2317 систем. Отметим, что при регистрации кривых затухания звука, используемых с целью определения времени реверберации, прибор 2317 должен быть установлен в режим записи на переменном токе с коротким временем усреднения (переключатель РЕЖИМ ЗАПИСИ в соответствующем логарифмической записи сигналов переменного тока положении и переключатель УСРЕДНЕНИЕ в положении «Реверберация» - см. инструкцию по эксплуатации прибора 2317).

4.1.1. Процедура подготовки и настройки системы при графической регистрации сигналов постоянного тока

На рис. 4.5 показаны положения органов управления интегрирующего прецизионного шумомера 2230 и самописца уровня 2317 и отклонения пера/иглы последнего при подготовке соответствующей системы к регистрации сигналов постоянного тока и при ее настройке при помощи различных источников опорного сигнала. Отметим, что на рис. 4.5 также учтено присутствие или отсутствие аттенюатора ZF 0020, используемого вместе с прибором 2230. Прежде чем приступить к подготовке и настройке системы, целесообразно проверить входящую в ее состав аппаратуру и используемый источник опорного сигнала согласно указаниям соответствующих инструкций по эксплуатации.

Органы управления приборов 2230 и 2317	Внутренний источник опорного сигнала	Акустический калибратор 4230	Пистонфон 4220 + аттенюатор ZF 0020	Внутр. источник опор. сигнала + аттенюатор ZF 0020	Акустический калибратор 4230 + аттенюатор ZF 0020
РЕЖИМ РАБОТЫ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ ВОЗВРАТ ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН ИНДИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕКТОР ПИТАНИЕ	«Опорный сигнал» «110» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «110» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «(140)» «Общий возврат» «Лин.» «Выкл.» Любое положение «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»	«Опорный сигнал» «(110)» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «(110)» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»
ПОДЪЕМ ПЕРА/ИГЛЫ И ГОТОВНОСТЬ РЕЖИМ ЗАПИСИ УСРЕДНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ БУМАГИ ПРИВОД БУМАГИ ПИТАНИЕ СКОРОСТЬ ЗАПИСИ	Внешнее положение «Сиг. пост. тока +» Любое положение Любое положение «1 мм/с» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пост. тока +» Любое положение Любое положение «1 мм/с» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пост. тока +» Любое положение Любое положение «1 мм/с» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пост. тока +» Любое положение Любое положение «1 мм/с» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пост. тока +» Любое положение Любое положение «1 мм/с» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА СМЕЩЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА	«Заземление входа» Положение «А» «1 В» Положение «В»	«Заземление входа» Положение «А» «1 В» Положение «В»	«Заземление входа» Положение «А» «1 В» Положение «В»	«Заземление входа» Положение «А» «1 В» Положение «В»	«Заземление входа» Положение «А» «1 В» Положение «В»

T00800SU0

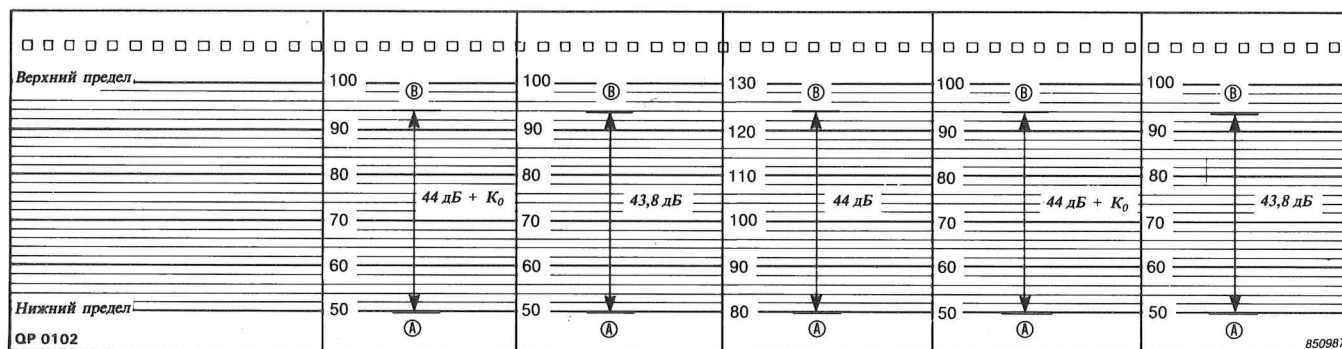


Рис. 4.5. Положения органов управления и опорные отклонения пера/иглы при подготовке и настройке приборов 2230 и 2317 к регистрации сигналов постоянного тока

При применении прибора 2317 с установленной в положение «1 В» ручкой ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА максимальное отклонение пера/иглы, т.е. отклонение к верхнему пределу отпечатанной на бумаге для записи масштабной сетки, соответствует определенному переключателем ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ максимальному показанию квазианалогового индикатора прибора 2230 (после вычитания 10 дБ). При установке упомянутого переключателя прибора 2230 в новое положение максимальное отклонение пера/иглы прибора 2317 соответствует новому диапазону измерений.

Пример: Диапазон записи содержащей приборы 2230 и 2317 с установленными в положения «80» и «1 В» ручками соответственно ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ и ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА системы простирается от 20 до 70 дБ.

Установка ручки СКОРОСТЬ ЗАПИСИ прибора 2317 в положение «Пониженная скорость» способствует увеличению разрешения и, следовательно, повышению точности настройки. Однако, эту ручку нужно установить в положение «Нормальная скорость» еще до запуска процесса регистрации при нормальной эксплуатации содержащей приборы 2230 и 2317 системы.

4.1.2. Процедура подготовки и настройки системы при графической регистрации сигналов переменного тока

Относящаяся к регистрации сигналов переменного тока процедура подготовки и настройки системы менее затруднительна, чем соответствующая процедура при графической регистрации сигналов постоянного тока. Существенное упрощение процедуры подготовки и настройки заключается в возможности применения заданных на заводе-изготовителе и точно определенных значений чувствительности и диапазонов записи прибора 2317. Положения органов управления интегрирующего прецизионного шумомера 2230 и самописца уровня 2317 и отклонения пера/иглы последнего при подготовке системы к регистрации сигналов переменного тока и при ее настройке при помощи различных источников опорного сигнала показаны на рис. 4.6. Отметим, что на рис. 4.6 также учтено присутствие или отсутствие аттенюатора ZF 0020, используемого вместе с прибором 2230. Прежде чем приступить к подготовке и настройке системы, целесообразно проверить входящую в ее состав аппаратуру и используемый источник опорного сигнала согласно указаниям соответствующих инструкций по эксплуатации.

Отклонение пера/иглы прибора 2317 (положение «С» на рис. 4.6) должно с достаточной точностью соответствовать уровню отдаваемого используемым источником опорного сигнала. Отличающееся от опорного отклонение пера/иглы указывает на необходимость проверки о повторной настройке интегрирующего прецизионного шумомера 2230 и/или самописца уровня 2317. Отметим, что процедура проверки и градуировки прибора 2230 описана в разделе 3.4. В случае, если причиной неправильного отклонения пера/иглы является прибор 2317, необходимо установить его ручку ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА в положение «100 мВ» и при помощи ручки ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА установить перо/иглу в нужное опорное положение.

Установка ручки СКОРОСТЬ ЗАПИСИ прибора 2317 в положение «Пониженная скорость» способствует увеличению разрешения и, следовательно, повышению точности настройки. Однако, эту ручку нужно установить в положение «Нормальная скорость» еще до запуска процесса регистрации при нормальной эксплуатации содержащей приборы 2230 и 2317 системы.

При применении прибора 2317 с установленной в положение «316 мВ» ручкой ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА максимальное отклонение пера/иглы, т.е. отклонение к верхнему пределу отпечатанной на бумаге для записи масштабной сетки, соответствует определенному переключателем ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ максимальному показанию квазианалогового индикатора прибора 2230 (после вычитания 10 дБ). При установке упомянутого переключателя прибора 2230 в новое положение максимальное отклонение пера/иглы прибора 2317 соответствует новому диапазону измерений. Отметим, что ручка ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА дает возможность перемещения диапазо-

Органы управления приборов 2230 и 2317	Внутренний источник опорного сигнала	Акустический калибратор 4230	Пистонфон 4220 + аттенуатор ZF 0020	Внутр. источник опор. сигнала + аттенуатор ZF 0020	Акустический калибратор 4230 + аттенуатор ZF 0020
РЕЖИМ РАБОТЫ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ ВОЗВРАТ ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР УГОЛ ПАДЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ВОЛН ИНДИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕКТОР ПИТАНИЕ	«Опорный сигнал» «110» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» «Быстро» «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «110» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» Любое положение «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «(140)» «Общий возврат» «Лин.» «Выкл.» Любое положение «Уровень звука/звукового давления» Любое положение «СКЗ» «Вкл.»	«Опорный сигнал» «(110)» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» Любое положение «СКЗ» «Вкл.»	«Работа» «(110)» «Общий возврат» Любое положение «Выкл.» «Перпендикулярное падение» «Уровень звука/звукового давления» Любое положение «СКЗ» «Вкл.»
ПОДЪЕМ ПЕРА/ИГЛЫ И ГОТОВНОСТЬ РЕЖИМ ЗАПИСИ УСРЕДНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН СМЕЩЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА СКОРОСТЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ БУМАГИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА ПРИВОД БУМАГИ ПИТАНИЕ СКОРОСТЬ ЗАПИСИ	Внешнее положение «Сиг. пер. тока - лог.» «Быстро» «50 дБ» Любое положение «Кал.» «1 мм/с» «316 мВ» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пер. тока - лог.» «Быстро» «50 дБ» Любое положение «Кал.» «1 мм/с» «316 мВ» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пер. тока - лог.» «Быстро» «50 дБ» Любое положение «Кал.» «1 мм/с» «316 мВ» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пер. тока - лог.» «Быстро» «50 дБ» Любое положение «Кал.» «1 мм/с» «316 мВ» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»	Внешнее положение «Сиг. пер. тока - лог.» «Быстро» «50 дБ» Любое положение «Кал.» «1 мм/с» «316 мВ» «Вкл.» «Вкл.» «Нормальная скорость»

T00839SU0

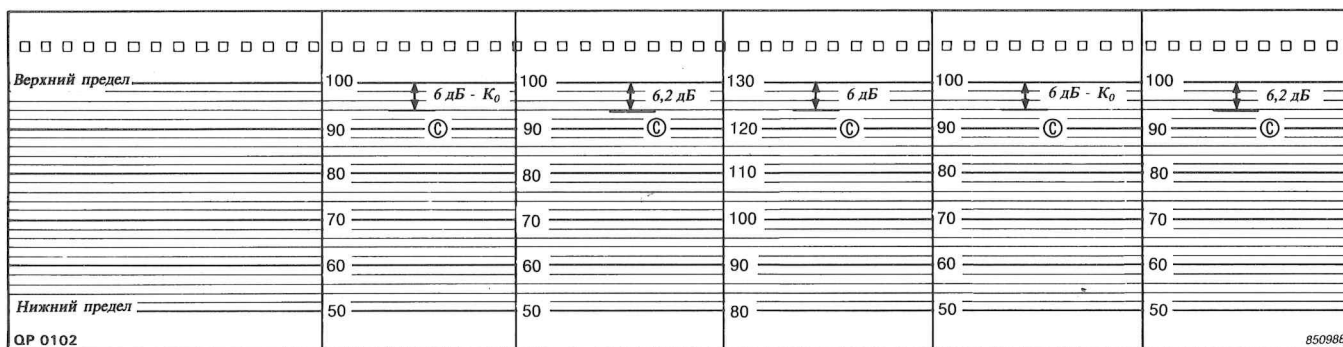


Рис. 4.6. Положения органов управления и опорные отклонения пера/иглы при подготовке и настройке приборов 2230 и 2317 к регистрации сигналов переменного тока

на записи (шаг 10 дБ), например, перемещения соответствующего положению «316 мВ» диапазона от 50 до 100 дБ в простирающийся от 40 до 90 дБ диапазон, соответствующий положению «100 мВ».

Пример: Диапазон записи содержащей приборы 2230 и 2317 с установленными в положения «80» и «100 мВ» ручками соответственно ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ и ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ - ГРУБАЯ НАСТРОЙКА системы простирается от 10 до 60 дБ.

Нужно подчеркнуть, что установка переключателя ДИНАМИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН прибора 2317 в отличающееся от указанного в таблице на рис. 4.6 положения «50 дБ», т.е. в положение «10 дБ» или «25 дБ», не приводит к изменению значения, соответствующего верхнему пределу диапазона записи и, следовательно, самой верхней линии отпечатанной на бумажной ленте масштабной сетки. Опорное положение, обозначенное «С» (см. рис. 4.6), будет всегда находиться на 6 дБ (номинальное значение) ниже упомянутого верхнего предела диапазона записи.

4.2. СОВМЕСТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ МАГНИТОФОНОМ 7005/06

В данном разделе рассматриваются лишь основные режимы работы системы, содержащей интегрирующий прецизионный шумомер 2230 и измерительный магнитофон 7005/06. Подробные сведения, относящиеся к записи и воспроизведению, к параметрам и характеристикам магнитофонов 7005 и 7006 и т.д., даются в соответствующей инструкции по эксплуатации.

Нужно индивидуально подготовить и проверить как прибор 2230 (см. раздел 3.4), так и используемый измерительный магнитофон как описано в соответствующей инструкции по эксплуатации.

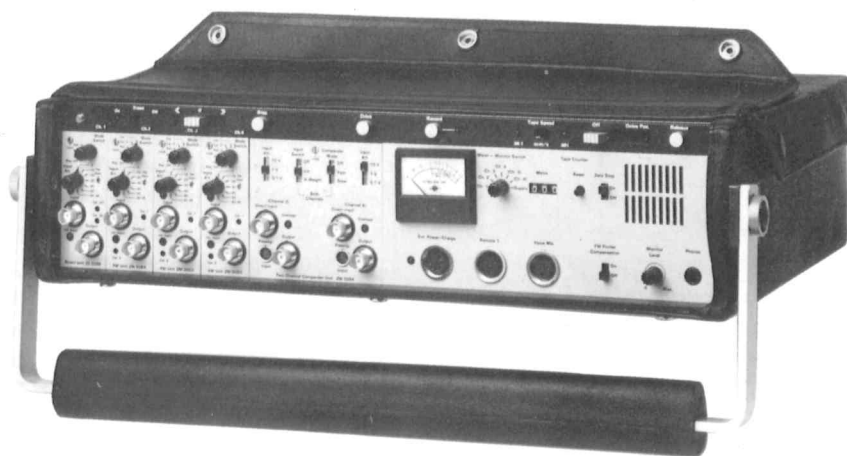


Рис. 4.7. Измерительный магнитофон 7005/06

4.2.1. Магнитная запись с применением блока прямой или ЧМ записи/воспроизведения

1. Подготовить и настроить интегрирующий прецизионный шумомер 2230 (см. раздел 3.4) и измерительный магнитофон 7005 или 7006 (см. соответствующую инструкцию по эксплуатации). Соединить гнезда ВЫХОД СИГНАЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА прибора 2230 и ВХОД используемого блока записи/воспроизведения прибора 7005/06 соединительным кабелем АО 0173.
2. Установить органы управления прибора 2230 в следующие положения:

ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РЕЖИМ РАБОТЫ	«Опорный сигнал»
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	В любое положение

ВОЗВРАТ	«Общий возврат» или «Макс./мин.»
ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ	«Лин.»
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	«Выкл.»
УГОЛ ПАДЕНИЯ	«Перпендикулярное падение»
ЗВУКОВЫХ ВОЛН	
ИНДИКАЦИЯ	«Уровень звука/звукового давления»
ДИНАМИЧЕСКАЯ	«Быстро»
ХАРАКТЕРИСТИКА	
ДЕТЕКТОР	«СКЗ»

- Установить органы управления используемого блока записи/воспроизведения прибора 7005 или 7006 в следующие положения:

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	«Переменный ток»
РЕЖИМОВ РАБОТЫ	
ВХОДНОЙ АТТЕНУАТОР	«30 дБ» (т.е. 1 В)
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР	В положение, соответствующее используемому ка-
И КОНТРОЛЬ	налу записи/воспроизведения

Убедиться в том, что ручка ВХОДНОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ блока двухканального компандера находится в положении «Выкл.».

Относящееся к используемому каналу отклонение стрелки индикатора уровня прибора 7005/06 соответствует уровню прикл. –6 дБ. С целью применения этого уровня в качестве опорного при воспроизведении, на магнитную ленту нужно записать отдаваемый прибором 2230 опорный сигнал. Упомянутое опорное значение уровня соответствует уровню звукового давления 94 дБ + K_0 .

При применении измерительного магнитофона 7005/7006, настроенного как указано выше, номинальный уровень записи/воспроизведения 0 дБ всегда соответствует определенному переключателем ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ максимальному показанию квазианалогового индикатора интегрирующего прецизионного шумомера 2230.

При применении измерительной аппаратуры с диапазоном 1 В (СКЗ) для измерения воспроизводимого с ленты записанного сигнала максимальное показание соответствующего измерительного прибора соответствует диапазону измерения, использовавшемуся при записи исходного сигнала.

Прежде чем приступить к эксплуатации системы, содержащей приборы 2230 и 7005/06, рекомендуется записать на ленту опорные сигналы от внутреннего и внешнего источников. Воспроизведение этих сигналов способствует точной настройке используемого измерительного прибора с целью устранения небольших отклонений амплитуд записанного и воспроизведенного сигналов. Подробные сведения, относящиеся к эксплуатации измерительного магнитофона 7005/06, даются в соответствующей инструкции по эксплуатации.

4.2.2. Магнитная запись с применением блока двухканального компандера

Соединить гнезда ВЫХОД СИГНАЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА прибора 2230 и ПРЯМОЙ ВХОД используемого канала блока двухканального компандера ЗМ 0054 соединительным кабелем АО 0173.

- Установить органы управления прибора 2230 описанные в разделе 4.2.1 положения.
- Установить органы управления используемого канала прибора 7005/06 в следующие положения:

ВХОДНОЙ	«Лин.»
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ	
РЕЖИМ РАБОТЫ	См. инструкцию по эксплуатации прибора 7005/06

КОМПАНДЕРА
ВХОДНОЙ АТТЕНЮАТОР
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР
И КОНТРОЛЬ

«1 В»

В положение, соответствующее используемому каналу записи

3. Амплитуда опорного сигнала соответствует составляющему при бл. -16 дБ отклонению стрелки контрольного измерительного прибора магнитофона 7005/06. С целью применения этого сигнала в качестве опорного при воспроизведении, необходимо записать его на магнитную ленту. Опорный уровень соответствует уровню звукового давления 94 дБ + K_0 .

Аналогично разделу 4.2.1, при применении измерительного прибора с диапазоном 1 В (СКЗ) для измерения при воспроизведении записанного сигнала максимальное показание будет соответствовать верхнему пределу диапазона измерения при записи.

4.3. ПРИМЕНЕНИЕ С ВНЕШНИМИ ФИЛЬТРАМИ

Набор октавных фильтров 1624 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 сконструированы с учетом совместной эксплуатации с интегрирующим прецизионным шумомером 2230. Применение этих фильтров дает возможность октавного и третьоктавного частотного анализа.

Набор октавных фильтров 1624 содержит 10 активных фильтров со средними частотами от 31,5 Гц до 16 кГц и широкополосный фильтр. Результаты анализа можно регистрировать вручную или полуавтоматически при помощи самописца уровня 2317 или 2309.

Применение набора третьоктавных и октавных фильтров 1625 дает возможность третьоктавного и осуществляемого с шагом по 1/1 или 1/3 октавы октавного частотного анализа. Средние частоты фильтров прибора 1625 находятся в диапазоне 20 Гц – 20 кГц. Прибор 1625 содержит 31 активный октавный фильтр, 31 активный третьоктавный фильтр и широкополосный фильтр. Результаты анализа можно регистрировать вручную или при помощи самописца уровня 2317 или 2309. Регистрация при помощи самописца уровня осуществляется совершенно автоматически и с учетом обеспечения оптимальной точности и высокой рабочей скорости. Отметим, что среднюю частоту полос пропускания показывает цифровой индикатор прибора 1625.



Рис. 4.8. Интегрирующий прецизионный шумомер 2230, соединенный с набором третьоктавных и октавных фильтров 1625

При совместной эксплуатации интегрирующего прецизионного шумомера 2230 и соединенного с ним набора фильтров 1624 или 1625 можно применять внутренние элементы последнего в качестве вспомогательного внешнего источника питания, способствующего увеличению вдвое срока непрерывной работы прибора 2230 (при условии, что набор фильтров не работает). При эксплуатации набора фильтров переключатель **ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР** прибора 2230 должен находиться в положении «Вкл.».

Подробные сведения, относящиеся к совместной эксплуатации наборов фильтров 1624 и 1625 и интегрирующего прецизионного шумомера 2230, даются в инструкции по эксплуатации приборов 1624 и 1625.

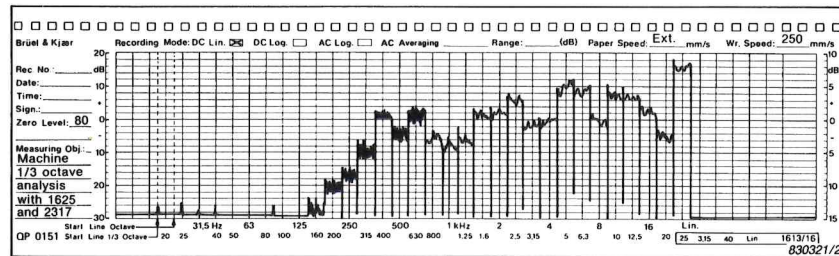


Рис. 4.9. Третьооктавный спектр, зарегистрированный содержащей прецизионный интегрирующий шумомер 2230, набор третьооктавных и октавных фильтров 1625 и самописец уровня 2317 системой

Набор октавных фильтров и набор третьоктавных и октавных фильтров

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Внешние фильтры для интегрирующих прецизионных шумомеров 2230 и 2233
- Полуавтоматический октавный анализ шума (прибор 1624)
- Автоматический третьоктавный и октавный (шаг 1/1 или 1/3 октавы) анализ шума (прибор 1625)
- Подавление шума фона
- Измерения искажений
- Поверка и градуировка аудиометров
- Оценка громкости звука согласно стандарту ИСО 532
- Измерения звуковой мощности оборудования

ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРА 1624:

- 10 октавных фильтров, соответствующих рекомендации МЭК 225-1966 и стандартам ДИН

45 651 и ANSI S1.11-1966, кл. II, и широкая полоса

- Средние частоты от 31,5 Гц до 16 кГц, рабочий частотный диапазон 22 Гц – 22 кГц (октавные полосы) и 5 Гц – 75 кГц (широкая полоса)
- Номинальное затухание в полосах пропускания 0 дБ

ОСОБЕННОСТИ ПРИБОРА 1625:

- 31 третьоктавный и 31 октавный (с перекрытием) фильтр в соответствии с рекомендацией МЭК 255-1966 и стандартами ДИН 45 651, ДИН 45 652 и ANSI S1.11-1966, кл. II и III, и широкая полоса
- Средние частоты от 20 Гц до 20 кГц, рабочий частотный диапазон 18 Гц – 22 кГц (третьоктавные полосы), 14 Гц – 28 кГц (октавные полосы) и 3 Гц – 75 кГц (широкая полоса)
- Номинальное затухание в полосах пропускания 0 дБ

Набор октавных фильтров 1624 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 являются малогабаритными портативными приборами, содержащими в легком корпусе активные полосовые фильтры. Оба эти прибора дают возможность непосредственного механического и электрического соединения с интегрирующими прецизионными шумомерами 2230 и 2233 и снабжены с этой целью соответствующими крепежными приспособлениями, соединителями и способствующими согласованию входного и выходного импедансов устройствами.

Полосовые фильтры, в том числе приборы 1624 и 1625, существенно расширяют область применения шумомеров 2230 и 2233, в частности в смысле возможности подробного частотного анализа и оценки спектров исследуемых акустических процессов.

Рабочий частотный диапазон приборов 1624 и 1625 перекрывает диапазон акустических частот. Средние частоты отдельных фильтров этих приборов соответствуют стандартам ИСО 266, ДИН 45401 и ANSI S1.6-1960. Фильтры переключаются или вручную при помощи предусмотренных на панели приборов 1624 и 1625 органов управления, или автоматически (только прибор 1625). Уровни в отдельных частотных полосах показы-

Набор октавных фильтров 1624 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 сконструированы с учетом совместной эксплуатации с интегрирующими прецизионными шумомерами 2230 и 2233. Используемый в портативных измерительных и анализирующих системах прибор 1624 дает возможность октавного анализа, а прибор 1625 третьоктавного и осуществляемого с шагом по 1/1 или 1/3 окт. октавного частотного анализа. Приборы 1624 и 1625 рассчитаны на непосредственное электрическое и механическое соединение с приборами 2230 и 2233. При применении в системах, содержащих самописец уровня 2306 или 2309, возможны полуавтоматический или автоматический частотный анализ и синхронная графическая регистрация спектров.

вает цифровой индикатор прибора 2230 или 2233 и отмечаются в протоколе измерения и анализа или представляются в виде графика. При совместной эксплуатации с портативным самописцем уровня 2306 или с двухканальным самописцем уровня 2309 возможны полуавтоматический (прибор 1624) или автоматический (прибор 1625) частотный анализ и синхронная графическая регистрация спектров исследуемых процессов.

Отметим, что отдаваемые интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233 и обрабатываемые при-

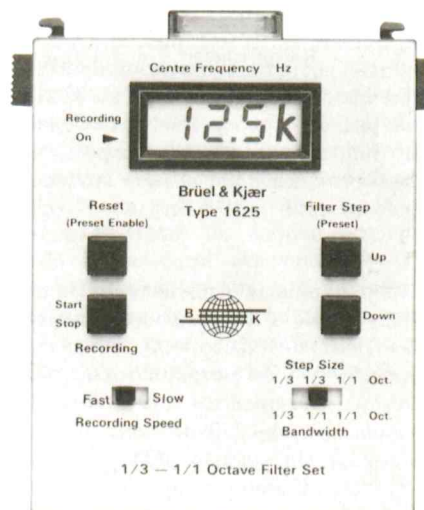
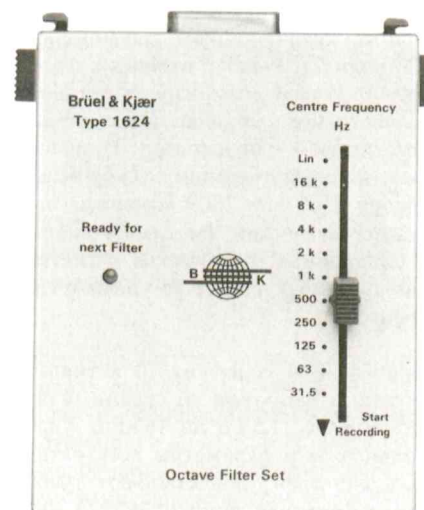




Рис. 1. Интегрирующий прецизионный шумомер 2230 с набором треть-октавных и октавных фильтров 1625

бором 1624 или 1625 сигналы скорректированы по частоте в соответствии с заданным соответствующим органом управления шумомера режимом коррекции, т.е. «А», «С», «Лин.» (20 Гц – 20 кГц) или «Широкая полоса» (10 Гц – 50 кГц).

Набор октавных фильтров 1624

Используемый вместе с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233 набор октавных фильтров 1624 дает возможность октавного частотного анализа исследуемых акустических процессов. При совместной эксплуатации с самописцем уровня 2306 или 2309 возможны полуавтоматический частотный анализ и синхронная графическая регистрация октавных спектров упомянутых процессов.

Прибор 1624 содержит 10 активных октавных фильтров со средними частотами от 31,5 Гц до 16 кГц. Характеристики и параметры всех октавных фильтров удовлетворяют требованиям рекомендации МЭК 225-1966 и стандартов ДИН 45651 и ANSI S1.11-1966, кл. II (см. рис. 2). Общий рабочий частотный диапазон прибора 1624 простирается от 22 Гц до 22 кГц (см. рис. 3). Прибор 1624 также снабжен широкополосным фильтром, линейная полоса пропускания которого простирается от 5 Гц до 75 кГц (–1 дБ).

Набор октавных фильтров 1624, используемый в допускающей полуавтоматический частотный анализ и графическую регистрацию спектров системе, соединяется с самописцем уровня 2306 или 2309 кабелем дистанционного управления AQ 0034 (кабелем AQ 0182 при применении ранних моделей упомянутых самописцев).

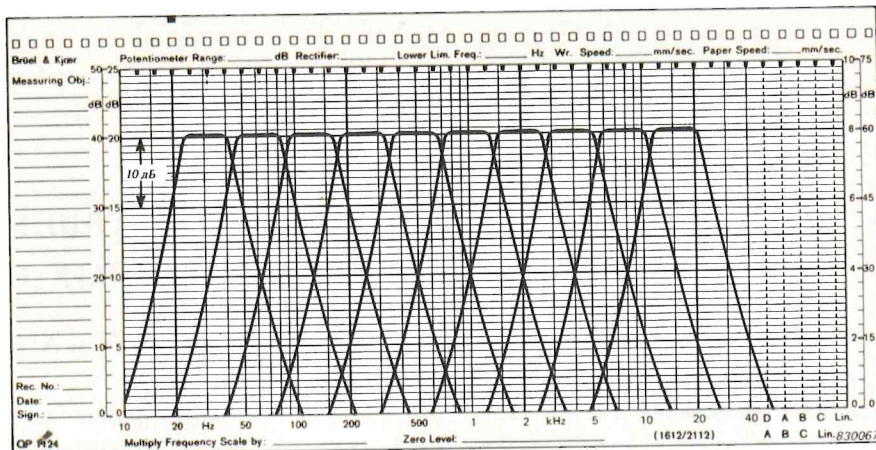


Рис. 3. Кривые амплитудно-частотной характеристики 10 октавных фильтров прибора 1624

Нужное заземление обеспечивает кабель АО 0173, соединяющий интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 с используемым самописцем уровня (см. рис. 4). Прибор 2306 или 2309 регистрирует сигнал, отдаваемый прибором 2230 или 2233 и пропорциональный уровням в отдельных полосах пропускания прибора 1624. Органы управления на панели прибора 1624 способствуют дистанционному управлению перемещением, т.е. пуском и остановкой, бумажной ленты самописца уровня. Спектрограммы регистрируются на бумажной ленте с отпечатанной масштабной сеткой и шкалой с шагом 15 мм/окт., например, на бумаге QR 0124 (бумажная лента для самописца уровня 2306).

При полуавтоматическом частотном анализе и графической регистрации спектров прибор 1624 автоматически отсоединяется от используемого шумомера и остается отсоединенным на протяжении нужного для обеспечения установившегося режима и соответствующего перемещению бумажной ленты на 1 мм времени. О завершении процесса регистрации уровня в определенной октаве сигнализирует автоматическое прекращение движения бумажной ленты и включение расположенного на панели прибора 1624 светового индикатора, указывающего на возможность определения очередной октавы подлежащего анализу диапазона. В конце процесса полуавтоматического анализа и синхронной записи регистрируется уро-

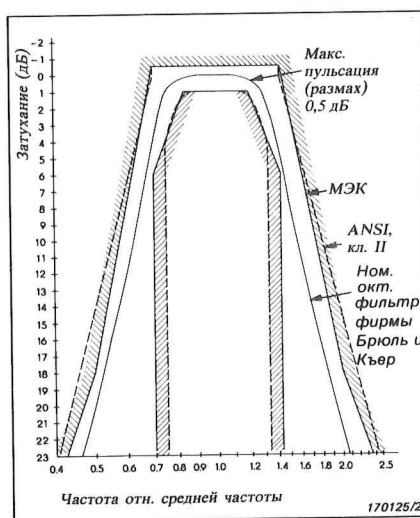


Рис. 2. Верхняя часть амплитудно-частотной характеристики октавного фильтра



Рис. 4. Портативные системы для полуавтоматического октавного анализа и синхронной графической регистрации спектров

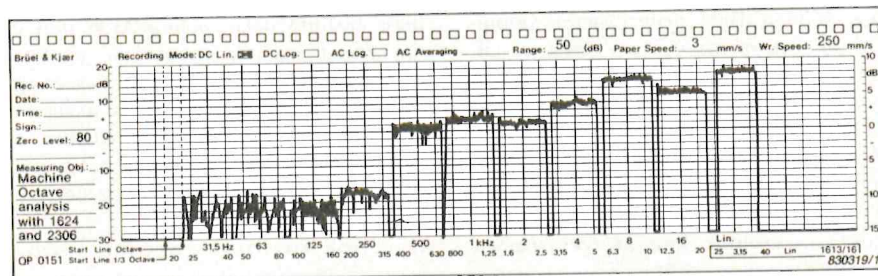


Рис. 5. Пример зарегистрированной при октавном анализе спектрограммы шума

вень в широкой частотной полосе (возможно с определяемой органами управления прибора 2230 или 2233 частотной коррекцией А или С).

Набор третьоктавных и октавных фильтров 1625

Набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 рассчитан на совместную эксплуатацию с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233 и способствует третьоктавному и октавному анализу акустических процессов. Отметим, что октавный анализ можно осуществлять с шагом по 1/1 или 1/3 октавы. Широкая полоса прибора 1625 простирается от 3 Гц до 75 кГц.

В приборе 1625 имеются 31 активный третьоктавный фильтр и 31 активный октавный фильтр. Октавные фильтры перекрывают отчасти друг друга и соответствуют 11 смежным октавным полосам. Средние частоты фильтров прибора 1625 находятся в диапазоне 20 Гц – 20 кГц. Параметры отдельных фильтров удовлетворяют требованиям рекомендации МЭК 255-1966 и стандартов ДИН 45652 и ANSI S1.11-1966, кл. III (третьоктавные фильтры) и ДИН 45651 и ANSI S1.11-1966, кл. II (октавные фильтры) (см. рис. 6). Перекрываемый третьоктавными фильтрами прибора 1625 общий частотный диапазон имеет пределы 18 Гц и 22 кГц, в то время как общий частотный диапазон октавных фильтров простирается от 14 Гц до 28 кГц.

Относящиеся к отдельным частотным полосам уровни исследуемых процессов показывает цифровой индикатор прибора 2230 или 2233, а для индикации значения средней частоты полосы пропускания фильтра предусмотрен цифровой индикатор на панели прибора 1625. Отметим, что переключение фильтров прибора 1625 происходит или под автоматическим, или под ручным управлением. Для ручного управления предусмотрены расположенные на панели прибора 1625 нажимные кнопки.

Используемый вместе с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233 и самописцем уровня 2306 или 2309 набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 дает возможность автоматического анализа и синхронной графической регистрации спектров акустических процессов. Приборы 2230/2233 и 2306/2309 соединяются друг с другом стандартным кабелем АО 0173, а взаимное соединение приборов 1625 и 2306/2309 обеспечивает кабель дистанционного управления AQ 0034 (AQ 0182 при применении ранних моделей приборов 2306 и 2309). Соответствующая система показана на рис. 7.

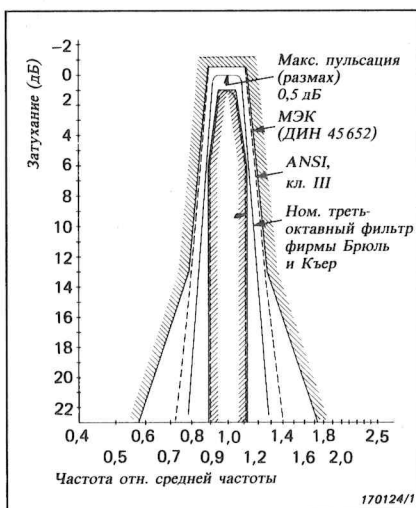


Рис. 6. Верхняя часть амплитудно-частотной характеристики третьоктавного фильтра

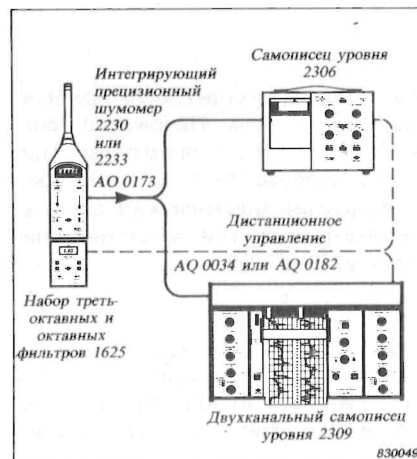


Рис. 7. Портативные системы для автоматического третьоктавного и октавного анализа и синхронной графической регистрации спектров

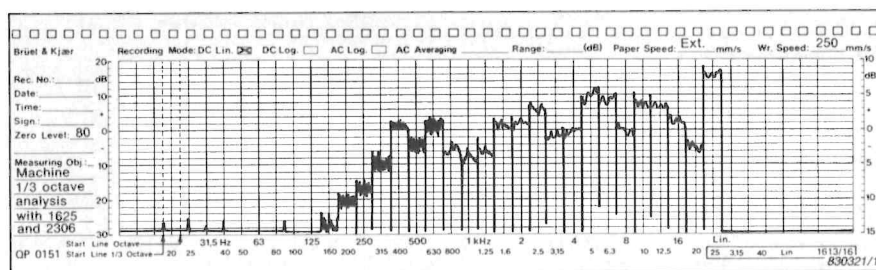


Рис. 8. Пример зарегистрированной при третьоктавном анализе спектрограммы шума

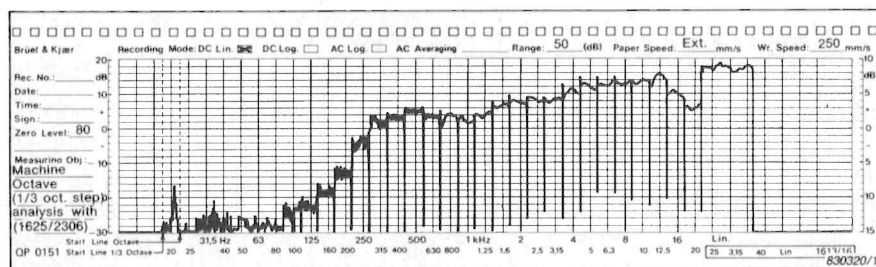


Рис. 9. Пример спектрограммы шума, зарегистрированной при осуществляемом с шагом по 1/3 октавы октавном анализе

Программа происходящего под электронным управлением автоматического переключения полосовых фильтров прибора 1625 составлена с учетом обеспечения оптимального процесса графической регистрации спектров. Прибор 1625 управляет самописцем уровня 2306 или 2309 так, что скорость перемещения его бумажной ленты увеличивается с ростом средней частоты полосовых фильтров. Следовательно, процесс автоматического частотного анализа и синхронной регистрации занимает минимальное время и одновременно гарантирует нужную точность результатов.

Возможность определения начальной частоты способствует исключению низкочастотной области в случае, если анализ соответствующих составляющих не нужен. Для прерывания и повторного запуска процесса анализа и синхронной регистрации предусмотрена нажимная кнопка на панели прибора 1625. Процесс анализа и ре-

гистрации спектра также можно прервать еще до его завершения. Нажатие и освобождение соответствующей кнопки на панели прибора 1625 одновременно способствует автоматическому перемещению бумаги для записи в положение, соответствующее исходной точке очередного цикла анализа и регистрации.

Автоматический октавный анализ может происходить с шагом по 1/3 или по 1/1 октавы. Для определения ширины полосы пропускания фильтров и шага анализа предусмотрен расположенный на панели прибора 1625 скользящий переключатель. В режиме октавного анализа, происходящего с шагом по 1/1 октавы, можно применять три последовательности средних частот (нижний предел 20, 25 или 31,5 Гц).

Прибор 1625 также дает возможность определения темпа частотного анализа, т.е. скорости, допускающей установление детектора используемого

совместно интегрирующего прецизионного шумомера. Положения соответствующего скользящего переключателя прибора 1625 соответствуют стандартным динамическим характеристикам «быстро» и «медленно» приборов 2230 и 2233.

Источник питания

Активные фильтры и другие электронные устройства приборов 1624 и 1625 работают от внутреннего батарейного источника питания использу-

емого совместно и установленного в соответствующий применению внешнего фильтра режим интегрирующего прецизионного шумомера 2230 или 2233. Отметим, что для взаимного соединения упомянутых приборов предусмотрены соединители с 15 выводами. Четыре щелочных элемента (элементы LR6 по рекомендации МЭК, обозначение фирмы Брюль и Кьер QB 0013) в батарейном отсеке прибора 1624 или 1625 всегда соединены параллельно с элементами батарейно-

го источника питания прибора 2230 или 2233 и, следовательно, способствуют увеличению срока службы последнего. Общий срок службы снабженного щелочными элементами батарейного источника системы, содержащей интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 и набор октавных фильтров 1624, составляет прибл. 15 ч, а при непрерывной эксплуатации аналогичной системы с набором третьоктавных и октавных фильтров 1625 он порядка 8 ч.

Набор октавных фильтров 1624 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625

Модель	Набор октавных фильтров 1624	Набор третьоктавных и октавных фильтров 1625
Частотный диапазон		
Избирательный	22 Гц – 22 кГц	18 Гц – 22 кГц (1/3 окт.), 14 Гц – 28 кГц (1/1 окт.)
Линейный	Ном. 5 Гц – 75 кГц (–1 дБ)	3 Гц – 75 кГц (–1 дБ)
Полосовые фильтры	10 активных октавных фильтров (шестиполосники Баттерворта)	31 активный третьоктавный фильтр (шестиполосники Баттерворта) и 31 активный октавный фильтр с перекрытием, интервалы 1/3 окт., общий диапазон 11 октав
Параметры в соответствии с рекомендациями и стандартами	МЭК 225–1966, ДИН 45651 и ANSI S 1.11-1966, кл. II	МЭК 225–1966, ДИН 45652, ДИН 45651 и ANSI S1.11-1966, кл. II и III
Средние частоты	31,5 Гц – 16 кГц	20 Гц – 20 кГц
Затухание на средней частоте	0 дБ ± 0,5 дБ	0 дБ ± 0,5 дБ
Максимальная пульсация	< 0,5 дБ	< 0,5 дБ
Затухание вне полосы пропускания	См. рис. 2 и 3, > 60 дБ на частотах 8 f ₀ и 1/8 f ₀	См. рис. 6, > 75 дБ на частотах 5 f ₀ и 1/5 f ₀ (1/3 окт.), > 60 дБ на частотах 8 f ₀ и 1/8 f ₀ (1/1 окт.)
Переключение	Скользящий переключатель Зеленый световой индикатор сигнализирует о возможности переключения фильтров при совместной эксплуатации с самописцем уровня	Нажимные кнопки или автоматическое управление при совместной эксплуатации с самописцем уровня, шаг октавного анализа 1/3 или 1/1 окт.
Дистанционное управление	Полуавтоматическое управление самописцами уровня 2306 и 2309 (кабель AQ 0034 или AQ 0182)	Автомат. управление в системах с самописцами уровня 2306 и 2309 (кабель AQ 0034 или AQ 0182)
Входной импеданс	10 кОм последовательно с 5 мкФ	10 кОм последовательно с 15 мкФ
Сопротивление источника	≤ 100 Ом	≤ 100 Ом
Макс. входное напряжение	2 В, синус. форма волны, (2,8 В пик. значение)	2 В, синус. форма волны, (2,8 В пик. значение)
Выходной импеданс	< 5 Ом последовательно с 15 мкФ	< 5 Ом последовательно с 2,2 мкФ
Импеданс нагрузки на выходе	≥ 10 кОм//1 нФ	≥ 10 кОм//1 нФ
Собственный шум	f ₀ Гц макс. мкВ 31,5 Гц 200 (ном. 140) 63 Гц–16 кГц 150 (ном. 70) Лин. 250 (ном. 120)	f ₀ Гц (1/1 или 1/3 окт.) макс. мкВ 20 Гц–40 кГц 250 (ном. 170) 50 Гц–10 кГц 150 (ном. 80) 12,5 кГц–20 кГц 200 (ном. 110) Лин. 250 (ном. 120)
Чувст. к магнитным полям (50 Гц)	Прибл. 1 мВ на выходе при напряженности поля 100 А/м	
Температур. диапазон при эксплуатации	–10 – +50 °С	
Температурный диапазон при хранении	–20 – +50 °С (элементы батарейного источника питания сняты)	
Влияние температуры на затухание	< 0,5 дБ (–10 – +50 °С)	
Влияние влажности на затухание	< 0,5 дБ при отн. влажности 0 – 90%, темп. ≤ 40 °С и в отсутствии конденсации влаги	
Элементы бат. источника питания	4 × 1,5 В, LR6 по МЭК (QB 0013), применение в качестве внеш. источника для шумомера	
Размеры	Длина: 105 мм, ширина: 85 мм, высота: 47 мм	
Масса	450 г (с элементами)	
Принадлежности	Щелочный элемент (4 шт) Штепсель (1 шт)	QB 0013 JP 0802
Дополнительные принадлежности	Кабель дист. управления (длина 1,5 м) AQ 0034 Кабель дист. управления (длина 1,5 м) AQ 0182	

2. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

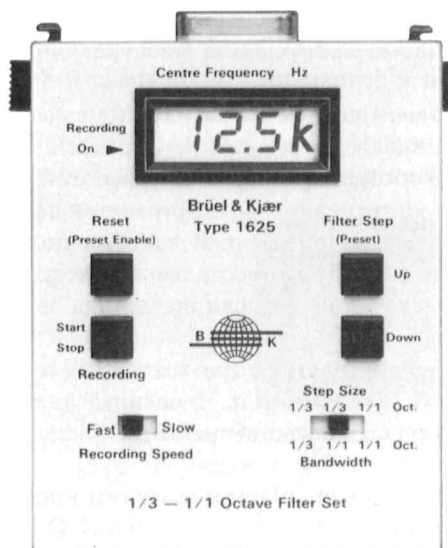


Рис. 2.1. Передняя панель набора третьоктавных и октавных фильтров 1625

ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) (Reset - Preset Enable)

Нажимная кнопка, способствующая немедленному определению соответствующей предварительно установленному значению средней частоты полосы пропускания фильтра. При совместной эксплуатации с самописцем уровня 2306 или 2309 эта кнопка также запускает лентопротяжный механизм последнего и способствует перемещению бумажной ленты в положение, соответствующее заданной исходной частоте очередной диаграммы. При одновременном применении с образующими группу ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ФИЛЬТРА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНО УСТАНОВКА) кнопками возможна предварительная установка средней частоты, используемой в процессе автоматического частотного анализа и синхронной регистрации в качестве исходной опорной точки.

РЕГИСТРАЦИЯ СТАРТ/СТОП (Recording - Start/Stop)

Нажимная кнопка для запуска и прекращения процесса автоматического частотного анализа и синхронной регистрации спектрограмм. Эта кнопка, управляющая устройством переключения полос пропускания фильтра и лентопротяжным механизмом, электрически заблокирована в отсутствии самописца уровня 2306 или 2309 и во время, когда входящий в состав системы самописец уровня выключен. Время включения отдельных полос пропускания задано в предусмотренной программе с учетом обеспечения оптимальных условий графической регистрации на всех частотах рабочего частотного диапазона прибора 1625.

Развивающийся процесс анализа и графической регистрации можно прекратить в любой момент времени путем нажатия и освобождения рассматриваемой нажимной кнопки. Очередное нажатие и освобождение этой кнопки способствует повторному запуску прерванного процесса анализа и регистрации. Отметим, что сигнализирующий о развитии процесса регистрации индикатор в виде стрелки (см. ниже) не мигает во время перерыва в процессе автоматического частотного анализа и синхронной записи спектрограмм.

**ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА
СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ
ФИЛЬТРА
(ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ
УСТАНОВКА)
(Filter Step - Preset)**

Содержащая две нажимные кнопки группа предусмотрена для осуществляемой под ручным управлением дискретной (шаговой) настройки средней частоты полосы пропускания третьоктавного или октавного фильтра. Предусмотрены следующие нажимные кнопки:

«Увеличение»: Нажатие и освобождение этой кнопки способствует увеличению средней частоты полосы пропускания фильтра на соответствующий ширине этой полосы шаг. При нажатии и удерживании этой кнопки во внутреннем положении происходит сопровождающее небольшую временную задержку периодическое увеличение средней частоты полосы пропускания фильтра.

«Уменьшение»: Нажатие и немедленное освобождение этой кнопки сопровождается уменьшением средней частоты полосы пропускания фильтра на соответствующий ширине этой полосы шаг, в то время как ее нажатие и удерживание во внутреннем положении приводит к периодическому уменьшению средней частоты полосы пропускания фильтра. Отметим, что запуску процесса периодического уменьшения средней частоты предшествует небольшая временная задержка.

Средние частоты третьоктавных и октавных полос находятся в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц. Численные значения средних частот отдельных полос пропускания прибора 1625 приведены в таблице 3.1.

При одновременном нажатии кнопки ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) возможна предварительная установка средней частоты, используемой при автоматическом частотном анализе и синхронной регистрации спектрограмм в качестве исходной опорной точки. Отметим, что при настройке используются описанные выше нажимные кнопки «Увеличение» и «Уменьшение».

Примечания:

1. При условии достаточного для работы в режиме готовности напряжения внутренних батарейных элементов прибора 1625 значения предварительно установленной и использовавшейся последней средней частоты полосы пропускания хранятся во внутреннем запоминающем устройстве даже после выключения прибора и/или отсоединения прибора 1625 от шумомера 2230 или 2233. Чтобы обеспечить оптимальные условия для хранящегося упомянутые выше значения запоминающего устройства, переключатель ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР настоятельно рекомендуется установить в положение «Выкл.» еще до выключения прибора 2230 или 2233.
2. Все органы управления прибора 1625 автоматически блокируются и устанавливаются в пассивное состояние при выключении соответствующего источника питания, предусмотренного в используемом совместно приборе 2230 или 2233, т.е. при установке переключателя ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР в положение «Выкл.» и/или при выключении последнего.
3. Прибор 1625 отсоединен от используемого совместно с ним прибора 2230 или 2233 на протяжении времени, в течение которого одна или несколько из упомянутых выше нажимных кнопок находится во внутреннем положении.

**СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ
(Recording Speed)**

Скользкий переключатель на два положения, способствующий согласованию соответствующей темпу регистрации скорости переключения полос пропускания прибора 1625 с определенной соответствующим органом управления прибора 2230 или 2233 динамической характеристикой. Этот переключатель нужно установить в положение «Быстро» при приме-

нении стандартной динамической характеристики «быстро» и, аналогично, в положение «Медленно» при использовании динамической характеристики «медленно».

ШАГ - ШИРИНА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ (Step Size - Bandwidth)

Скользящий переключатель на три положения определяет ширину полосы пропускания и шаг переключения полос пропускания прибора 1625. Отдельные положения этого переключателя соответствуют третьоктавной полосе и равному третьоктаве шагу, октавной полосе и равному третьоктаве шагу и октавной полосе и равному октаве шагу.

ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО (Liquid Crystal Display)

Индикаторное табло на жидких кристаллах содержит цифровой индикатор и специальный индикатор в виде стрелки.

«Средняя частота Гц»: Цифровой индикатор средней частоты рабочей полосы пропускания фильтра прибора 1625.



Рис. 2.2. Индикаторное табло с цифровым индикатором средней частоты полосы пропускания набора третьоктавных и октавных фильтров 1625

«Регистрация»: Индикатор в виде стрелки сигнализирует о развитии процесса графической регистрации спектрограмм. Быстрое периодическое включение и выключение этого индикатора сигнализирует о том, что бумага для записи перемещается и что прибор 1625 управляет соединенным с ним самописцем уровня 2306 или 2309. На протяжении предусмотренного для установления фильтра времени (бумага для записи не перемещается) этот индикатор периодически включается и выключается, причем частота этого процесса указывает на положение переключателя СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ (повышенная частота в положении «Быстро», а более низкая частота в положении «Медленно»).

Примечание: Во избежание ненужного расхода тока и, следовательно, сокращения срока службы внутренних батарейных элементов, настоятельно рекомендуется оставить переключатель ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР прибора 2230 или 2233 в положении «Вкл.» на протяжении всего времени, когда на индикаторном табло прибора 1625 изображается индикатор «Регистрация».

СОЕДИНИТЕЛЬ (Connector)

Соединитель с 15 выводами обеспечивает соединение прибора 1625 с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233. Отметим,



Рис. 2.3. Соединитель с 15 выводами, способствующий соединению набора третьоктавных и октавных фильтров 1625 с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 или 2233

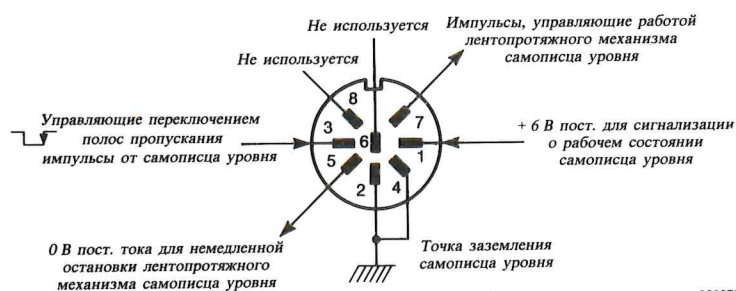
УПРАВЛЕНИЕ САМОПИСЦЕМ УРОВНЯ (Recorder Control)

что соответствующий соединитель предусмотрен снизу корпуса приборов 2230 и 2233 и нормально закрыт защитной пластмассовой крышкой.

Стандартное гнездо ДИН с 8 выводами способствует соединению прибора 1625 с самописцем уровня 2306 или 2309 и применению соответствующей системы при автоматическом частотном анализе и синхронной графической регистрации спектрограмм.

Пошаговым увеличением средней частоты полосы пропускания фильтра прибора 1625 можно управлять дистанционно или путем подачи прямоугольного сигнала с максимальной частотой 15 Гц на вывод 3 упомянутого гнезда, или путем поочередного соединения этого вывода с точкой заземления и размыкания созданного таким образом контура. Присутствующее на выводе № 5 упомянутого гнезда напряжение постоянного тока принимает значение 0 В при достижении положения «Лин.», т.е. широкой линейной полосы.

Наименование и назначение отдельных выводов гнезда УПРАВЛЕНИЕ САМОПИСЦЕМ УРОВНЯ показано на рис. 2.4.



830075

Рис. 2.4. Гнездо УПРАВЛЕНИЕ САМОПИСЦЕМ УРОВНЯ набора третьоктавных и октавных фильтров 1625

БАТАРЕЙНЫЙ ОТСЕК (Battery Drawer)

Батарейный отсек с ящиком, рассчитанным на четыре стандартных щелочных элемента напряжением 1,5 В (элементы LR6 по рекомендации МЭК, стандартные размеры AA). Отметим, что эти элементы соединяются параллельно с соответствующими элементами в батарейном отсеке используемого совместно интегрирующего прецизионного шумомера 2230 или 2233, но не используются непосредственно для отдачи тока прибору 1625 (см. раздел 3.2).



Рис. 2.5. Боковая панель набора третьоктавных и октавных фильтров 1625

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

3.1. ПОДГОТОВКА

Набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 рассчитан на совместную эксплуатацию с интегрирующим прецизионным шумомером 2230 и 2233 фирмы Брюль и Кьер. Для непосредственного механического и электрического соединения этих приборов и, следовательно, для создания эффективных, компактных звукоизмерительных и -анализирующих комплектов (см. рис. 3.1) предусмотрены пружинные замки и согласованные соединители с 15 выводами. Чтобы соединить прибор 1625 с прибором 2230 или 2233 и создать соответствующий комплект, необходимо снять расположенную снизу корпуса прибора 2230 или 2233 защитную пластмассовую крышку, нажать кнопки пружинных замков прибора 1625 и ввести в зацепление снабженные 15 выводами соединители обоих. Путем осторожного прижатия прибора 1625 к прибору 2230 или 2233 нужно обеспечить надежное соединение соединителей с 15 выводами и зацепление предусмотренных пружинных замков (расположенные сбоку корпуса прибора 1625 кнопки этих замков должны находиться во внешнем положении).

Переключатель **ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР** интегрирующего прецизионного шумомера 2230 или 2233 нужно установить в положение «Вкл.» с тем, чтобы включить соединенный с ним набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 и, следовательно, чтобы дать возможность третьоктавного и/или октавного анализа подлежащих исследованию акустических процессов. Среднюю частоту анализируемой третьоктавной или октавной полосы показывает цифровой индикатор прибора 1625. Отметим, что частотную коррекцию подвергаемого анализу сигнала определяет переключатель **ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ** прибора 2230 или 2233. Этот переключатель имеет положения «А», «С», «Лин. $\curvearrowright$ » и «Лин.» (10 Гц – 50 кГц). При анализе с исключением дополнительной частотной коррекции исследуемого процесса настоятельно рекомендуется установить упомянутый выше переключатель прибора 2230 или 2233 в положение «Лин.», а не в положение «Лин. $\curvearrowright$ ». Соответствующий анализируемой

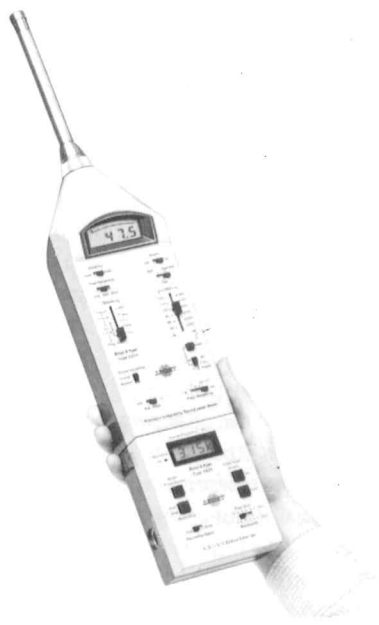


Рис. 3.1. Комплект, содержащий интегрирующий прецизионный шумомер 2230 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625

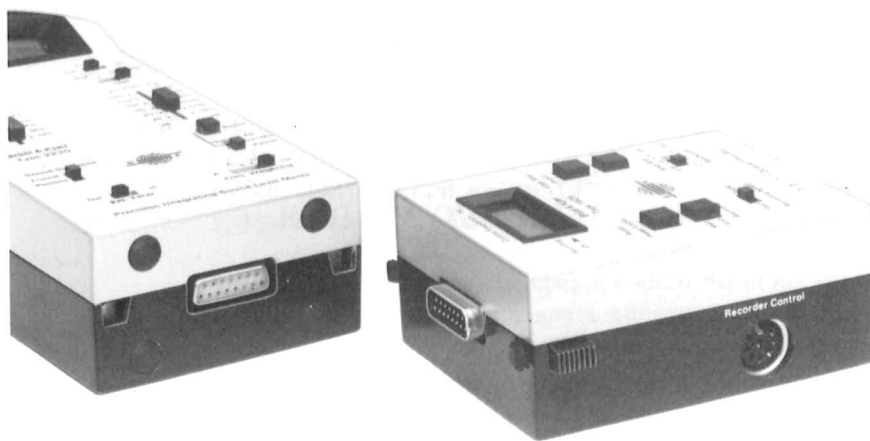


Рис. 3.2. К сборке комплекта, содержащего интегрирующий прецизионный шумомер 2230 (или 2233) и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625

(третьоктавной или октавной) полосе уровень сигнала (уровень звукового давления) показывает индикаторное устройство прибора 2230 или 2233.

При совместной эксплуатации содержащего интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 комплекта с самописцем уровня 2306 или 2309 фирмы Брюль и Кьер возможны автоматический частотный анализ и синхронная графическая регистрация спектрограмм (см. раздел 3.3).

3.2. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

3.2.1. Проверка элементов батарейного источника питания

Прибор 1625 работает от имеющегося в соединенном с ним шумомере, т.е. в интегрирующем прецизионном шумомере 2230 или 2233, батарейного источника питания. Элементы, предусмотренные в батарейной коробке прибора 1625, не используются непосредственно в блоке питания, а способствуют увеличению срока службы общего источника питания комплекта. Отметим, что срок службы снабженного качественными щелочными элементами батарейного источника питания комплекта, содержащего интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625, составляет прибл. 10 ч.

При проверке состояния установленных в батарейном ящике прибора 1625 элементов нужно устранить батарейную коробку соединенного с ним шумомера 2230 или 2233 и наблюдать за показываемой индикаторным устройством последней информацией. Включение специального индикатора «БАТ» сигнализирует о том, что имеющиеся в приборе 1625 элементы могут отдавать ток, нужный при работе комплекта в течение прибл. 30 минут. Одновременное включение упомянутого индикатора и индикатора «↑» (последний не поддается снятию с индикаторного табло) указывает на необходимость немедленной замены внутренних элементов прибора 1625 новыми элементами с соответствующими параметрами.

Примечание: Для надежной работы содержащего интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 комплекта достаточен лишь один из предусмотренных в обоих приборах батарейных блоков. Однако, применение лишь одного из этих блоков сопровождается уменьшением срока службы последнего.

Общим правилом при хранении на складе батарейной аппаратуры, в том числе прибора 1625, является необходимость устранения имеющихся в соответствующих батарейных отсеках элементов. Несоблюдение этого правила может быть причиной сокращения срока службы батарейных элементов и возможного повреждения хранящейся на складе аппаратуры.

3.2.2. Установка и замена элементов батарейного источника питания

Для элементов батарейного источника питания прибора 1625 предусмотрен расположенный сбоку его корпуса и снабженный пружинным замком ящик. При установке или замене элементов нужно упомянутый ящик вытянуть из корпуса прибора 1625. Новые элементы нужно установить с учетом отмеченной внутри ящика полярности, т.е. расположения их выводов. Заправленный новыми элементами ящик нужно вставить назад в корпус прибора 1625. Отметим, что предусмотренный пружинный замок обеспечивает крепление ящика в нужном положении.

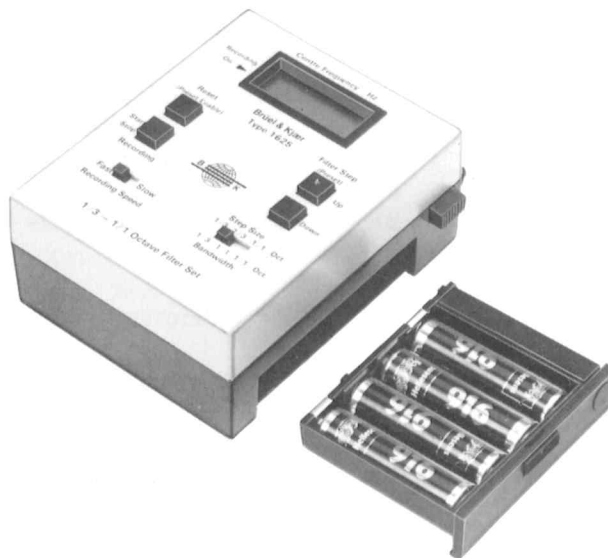


Рис. 3.3. Заправленный элементами батарейный ящик набора третьоктавных и октавных фильтров 1625

3.3. ЧАСТОТНЫЙ АНАЛИЗ

В настоящей инструкции по эксплуатации вообще не излагаются теоретические принципы и математическое обоснование частотного анализа. Теоретические аспекты частотного анализа подробно рассматриваются в изданной фирмой Брюль и Кьер книге Р. Б. Рандалла «Частотный анализ с применением аппаратуры фирмы Брюль и Кьер».

При автоматическом частотном анализе и графической регистрации спектров нужно определить относящиеся к записи параметры, например, скорость перемещения бумажной ленты и скорость записи. Соответствующие указания даются в упомянутой выше книге и в инструкции по эксплуатации самописца уровня 2306 или двухканального самописца уровня 2309.

3.3.1. Частотный анализ под ручным управлением

В процессе происходящего под ручным управлением частотного анализа осуществляются ручное переключение полос пропускания фильтра прибора 1625 и отсчет соответствующих уровней по индикаторному устройству прибора 2230 или 2233.

Процедура настройки и эксплуатации способствующего частотному анализу акустических процессов и содержащего интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233 и набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 комплекта следующая:

1. Подготовить прибор 2230 или 2233 к эксплуатации и прокалибровать его с учетом приведенных в соответствующей инструкции по эксплуатации указаний.

2. Установить органы управления интегрирующего прецизионного шумомера 2230 (2233) в следующие положения:

ДЕТЕКТОР	«СКЗ»
ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНДИКАТОР	«Быстро» или «Медленно»
ПАДЕНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН	«УЗД» («L _T »)
ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР	В соответствии с условиями эксплуатации комплекта
ПИТАНИЕ	«Вкл.»
РАБОЧИЙ РЕЖИМ	«Вкл.»
ДИАПАЗОН	«Работа»
ВОЗВРАТ	В соответствии с условиями эксплуатации
ЧАСТОТНАЯ КОРРЕКЦИЯ	«Все устройства» или «Макс./мин.» («Макс.»)
	«Лин.» (режим без частотной коррекции подлежащего анализу сигнала).

3. Установить органы управления набора третьоктавных и октавных фильтров 1625 в следующие положения:

ШАГ - ШИРИНА	В соответствии с условиями эксплуатации комплекта
ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ	
СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ	В любое положение.

4. Определить среднюю частоту подлежащей анализу полосы соответствующей нажимной кнопкой из группы ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ФИЛЬТРА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА) или кнопкой ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) прибора 1625 и снять показание индикаторного устройства прибора 2230 или 2233. Отметим, что нажатие и удерживание во внутреннем положении нажимной кнопки «Увеличение» или «Уменьшение» из упомянутой выше группы ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ФИЛЬТРА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА) сопровождается периодическим пошаговым изменением средней частоты полосы пропускания фильтра прибора 1625.

3.3.2. Автоматический третьоктавный анализ и синхронная регистрация спектрограмм

Системы, содержащие интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233, набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 и самописец уровня 2306 (см. рис. 3.4) или 2309, дают возможность автоматического частотного анализа и синхронной графической регистрации спектрограмм акустических процессов.

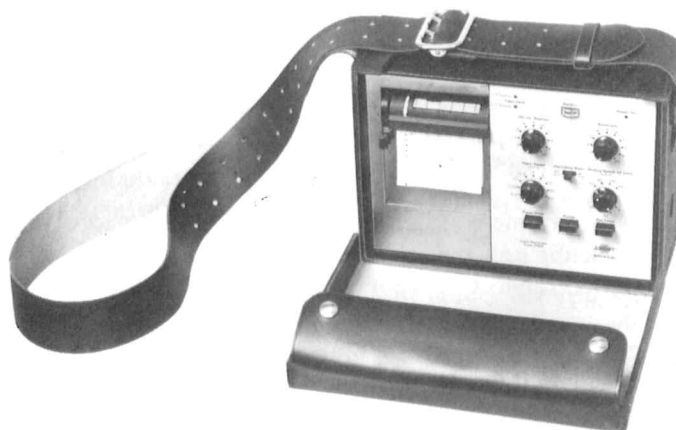


Рис. 3.4. Самописец уровня 2306

Поскольку постоянная времени усреднения интегрирующего прецизионного шумомера 2230 или 2233 не поддается дистанционному управлению, набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 в процессе автоматического частотного анализа и синхронной регистрации управляет скоростью записи самописца уровня 2306 или 2309 с учетом обеспечения оптимальных условий эксплуатации системы и достижения точных результатов в течение минимального времени. С целью существенного уменьшения флуктуаций уровня в области низких частот и повышения отчетливости регистрируемой спектрограммы целесообразно установить ручки ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА и СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ соответственно приборов 2230 или 2233 и 1625 в положения «Медленно». При анализе полос, средние частоты которых превышают 500 Гц, целесообразно повысить темп анализа и регистрации путем установки упомянутых выше ручек в положения «Быстро».

Процедура подготовки, настройки и эксплуатации способствующей автоматическому третьоктавному анализу и синхронной записи спектрограмм системы следующая:

1. Осуществить операции, относящиеся к подготовке и предварительной настройке входящих в состав системы приборов и описанные в соответствующих инструкциях по эксплуатации.
2. Снабдить используемый самописец уровня соответствующей бумажной лентой, т.е. лентой QR 0124 (прибор 2306) или QR 2100 (прибор 2309). Соединить гнезда ВЫХОД СИГНАЛА ПОСТОЯННОГО ТОКА и ВХОД СИГНАЛА соответственно приборов 2230 (или 2233) и 2306 (или 2309) стандартным кабелем АО 0173 и настроить используемый самописец уровня с учетом линейной записи сигналов постоянного тока (см. соответствующую инструкцию по эксплуатации).



Рис. 3.5. Система, содержащая интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233, набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 и самописец уровня 2306 или 2309 и способствующая автоматическому частотному анализу и синхронной регистрации спектрограмм

3. Собрать содержащий приборы 2230 или 2233 и 1625 комплект (см. раздел 3.1) и соединить стандартным кабелем АQ 0034 гнездо УПРАВЛЕНИЕ САМОПИСЦЕМ УРОВНЯ прибора 1625 с гнездом ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ прибора 2306 или 2309 (см. рис. 3.5).

Примечание: Нужно при совместной эксплуатации приборов 1625 и 2306 или 2309 соединение соответствующих точек заземления обеспечивает кабель АО 0173, соединяющий выходное и входное гнезда соответственно приборов 2230 (или 2233) и 2306 (или 2309).

4. Установить органы управления интегрирующего прецизионного шумомера 2230 или 2233 в указанные в разделе 3.3.1 положения.

5. Установить органы управления набора третьоктавных и октавных фильтров 1625 в следующие положения:

ШАГ - ШИРИНА	«1/3 – 1/3»
ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ	«Быстро» или «Медленно» (в соответствии с положением ручки ДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА прибора 2230 или 2233).
СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ	

6. Нажать и освободить кнопку ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) прибора 1625 с тем, чтобы определить соответствующую предварительно установленному значению среднюю частоту полосы пропускания третьоктавного фильтра. Соответствующая полоса является исходной, т.е. первой по счету, в процессе автоматического анализа и синхронной регистрации. В случае, если нужна модификация соответствующего значения средней частоты, необходимо нажать и держать во внутреннем положении упомянутую кнопку и одновременно использовать кнопку «Увеличение» или «Уменьшение» из группы ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ ФИЛЬТРА (ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА). Отметим, что значение средней частоты показывает цифровой индикатор прибора 1625. После определения нужного значения нужно освободить использовавшиеся при настройке нажимные кнопки прибора 1625.

7. Установить органы управления самописца уровня 2306 (или 2309) в следующие положения:

РЕЖИМ ЗАПИСИ	«Пост. ток - лин.»
СКОРОСТЬ ЗАПИСИ/НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ЧАСТОТЫ	«250 мм/с – 25 Гц»
СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ БУМАГИ	«Внеш.»
ПИТАНИЕ	«Вкл.»
ПРИВОД БУМАГИ	«Выкл.»
ПРИВОД ПЕРА/ИГЛЫ	«Вкл.»

8. Отрегулировать положение бумаги для записи так, чтобы кончик пера прибора 2306 или 2309 находился на расстоянии 2,5 мм спереди соответствующей первой по счету третьоктавной полосе отметки средней частоты отпечатанной на бумаге масштабной сетки. Установить ручку ПРИВОД БУМАГИ прибора 2306 (или 2309) в положение «Вкл.».
9. Запустить процесс автоматического третьоктавного анализа и синхронной регистрации спектрограммы путем нажатия и освобождения кнопки РЕГИСТРАЦИЯ СТАРТ/СТОП прибора 1625. Среднюю частоту анализируемой полосы показывает цифровой индикатор на панели прибора 1625, в то время как быстрое периодическое включение и выключение сопряженного индикатора в виде стрелки сигнализирует о развитии процесса регистрации и о перемещении бумажной ленты. Скорость периодического включения и выключения упомянутого индикатора также сигнализирует о процессе установления фильтра во время, на протяжении которого бумажная лента не перемещается. При установке ручки СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ в положение «Быстро» предусмотрена повышенная скорость мигания, а при установке этой ручки в положение «Медленно» пониженная скорость периодического включения и выключения входящего в состав индикаторного табло прибора 1625 индикатора в виде стрелки.

Отдельным третьоктавным полосам соответствуют участки длиной 5 мм на бумажной ленте. В начале каждого участка шумомер 2230 или 2233 отсоединен от набора третьоктавных и октавных фильтров 1625 и самописец уровня 2306 или 2309 регистрирует соответствующий нижнему пределу динамического диапазона уровень. В течение соответствующего времени происходит процесс усреднения и стабилизации входящих в состав системы приборов. Нужно подчеркнуть, что при определении динамической характеристики «медленно» соответствующей ручкой прибора 2230 или 2233 необходимо установить переключатель

СКОРОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ прибора 1625 в положение «Медленно» с тем, чтобы увеличить предусмотренное для установления и стабилизации время.

После завершения анализа в последней третьоктавной полосе и записи соответствующего уровня на бумажной ленте регистрируется уровень, соответствующий широкой (линейной) полосе. Бумажная лента затем автоматически устанавливается в положение, соответствующее исходной точке новой диаграммы, и система готова к очередному циклу анализа и регистрации спектрограмм. Новый рабочий цикл можно запустить путем нажатия и освобождения кнопки **РЕГИСТРАЦИЯ СТАРТ/СТОП** прибора 1625.

Нажатие и освобождение обозначенной **РЕГИСТРАЦИЯ СТАРТ/СТОП** нажимной кнопки на панели прибора 1625 во время развития процесса частотного анализа и синхронной регистрации сопровождается мгновенным прерыванием последнего. Прерванный процесс частотного анализа и графической регистрации можно повторно запустить упомянутой выше нажимной кнопкой. Регистрация продолжается по истечении определенной временной задержки, так что зарегистрированный в конце соответствующего участка уровень точно отображает уровень в анализируемой полосе.

Чтобы прекратить процесс автоматического анализа и синхронной регистрации спектрограммы еще до его завершения, нужно нажать кнопку **РЕГИСТРАЦИЯ СТАРТ/СТОП**, держать ее во внутреннем положении до перемещения пера/иглы к соответствующей нижнему пределу рабочего динамического диапазона линии отпечатанной на бумаге для записи масштабной сетки и нажать кнопку **ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ)** еще до освобождения упомянутой выше нажимной кнопки прибора 1625. Отметим, что прекращение процесса анализа и регистрации под ручным управлением обычно не приводит к существенному уменьшению затрачиваемого времени. Это обусловлено тем, что время анализа и регистрации уровней в перекрывающихся область высоких частот полосах относительно коротко.

Отметим, что процедура подготовки, настройки и эксплуатации систем, содержащих двухканальный самописец уровня 2309, аналогична описанной выше и относящейся к системам с самописцем уровня 2306 процедуре.

3.3.3. Автоматический октавный анализ и синхронная регистрация спектрограмм

Метод настройки и эксплуатации содержащих интегрирующий прецизионный шумомер 2230 или 2233, набор третьоктавных и октавных фильтров 1625 и самописец уровня 2306 или 2309 систем при автоматическом октавном анализе и синхронной регистрации спектрограмм аналогичен методу и процедуре, описанным в разделе 3.3.2. Единое различие заключается в определении соответствующих значений ширины полосы пропускания и шага переключения частотных полос и в соответствующем расположении используемой при записи бумажной ленты. При октавном анализе предусмотрена возможность переключения полос пропускания прибора 1625 с шагом 1/1 и 1/3 октавы (ручка **ШАГ - ШИРИНА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ**). При октавном анализе с равным 1/3 октавы шагом нужно бумажную ленту установить так, чтобы кончик пера/иглы прибора 2306 или 2309 находился на 2,5 мм спереди соответствующей средней частоте первой по счету полосы отметки, в то время как при октавном анализе с равным 1/1 октавы шагом расстояние между кончиком пера/иглы и соответствующей отметкой отпечатанной на бумажной ленте масштабной сетки должно составлять 7,5 мм.

Чтобы задать соответствующую определенным требованиям (например, ряду предпочтительных частот) последовательность значений средних частот октавных полос для анализа с равным 1/1 октавы шагом, необходимо установить ручку **ШАГ - ШИРИНА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ** прибора 1625 в соответствующее равному 1/3 октавы шагу, определить среднюю частоту исходной, т.е. первой по счету в процессе анализа, полосы и наконец переместить упомянутую ручку в положение «1/1 – 1/1» (см. таблицу 3.1).

Средняя частота Гц	Ширина 1/3 окт. полосы (3,7 дБ) Гц (прибл.)	Средняя частота Гц	Ширина 1/3 окт. полосы (3,7 дБ) Гц (прибл.)	Средняя частота Гц	Ширина 1/3 окт. полосы (3,7 дБ) Гц (прибл.)	Средняя частота Гц	Ширина 1/3 окт. полосы (3,7 дБ) Гц (прибл.)
20	4,6	160	37	1,25 к	290	10 к	2300
25	5,8	200	46	1,6 к	370	12,5 к	2900
31,5	7,3	250	58	2 к	460	16 к	3700
40	9,2	315	73	2,5 к	580	20 к	4600
50	11,6	400	92	3,15 к	730	Лин.	—
63	14,5	500	116	4 к	920		
80	18,3	630	145	5 к	1160		
100	23	800	183	6,3 к	1450		
125	29	1 к	230	8 к	1830		

Таблица 3.1. Средние частоты третьоктавных полос и предпочтительные средние частоты октавных полос (жирным шрифтом)

Примечание: По зарегистрированной на бумажной ленте спектрограмме можно определить использовавшиеся при анализе и графической регистрации ширину полосы пропускания фильтра, шаг переключения отдельных полос и постоянную времени усреднения. К определению значений этих параметров относятся следующие указания:

1. При применении снабженного потенциометром диапазоном 50 дБ самописца уровня длина отмечающих пределы отдельных полос поперечных линий указывает на использовавшуюся в процессе регистрации постоянную времени усреднения (динамическую характеристику). Длина упомянутых линий соответствует интервалу прибл. 32 дБ при применении стандартной динамической характеристики «быстро» (см. рис. 3.6 и 3.7), в то время как стандартной динамической характеристики «медленно» соответствуют линии, перекрывающие интервал прибл. 16 дБ (см. рис. 3.8).
2. Отмечающие пределы отдельных полос поперечные линии зарегистрированной на бумажной ленте спектрограммы отстоят на 5 мм друг от друга при третьоктавном анали-

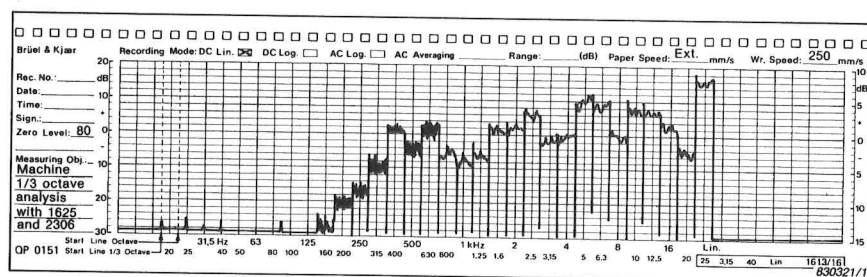


Рис. 3.6. Спектрограмма, зарегистрированная самописцем уровня 2306 и отображающая результаты автоматического третьоктавного анализа

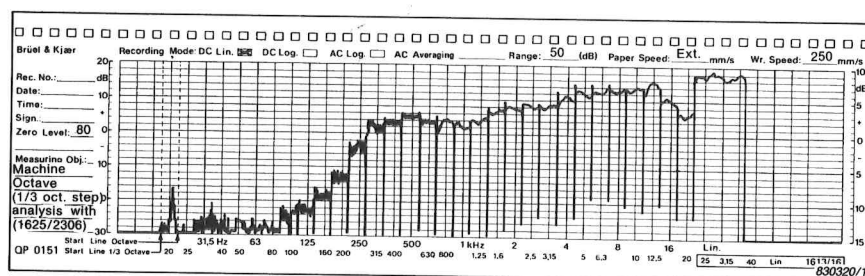


Рис. 3.7. Спектрограмма, зарегистрированная самописцем уровня 2306 и отображающая результаты автоматического октавного анализа (шаг 1/3 октавы)

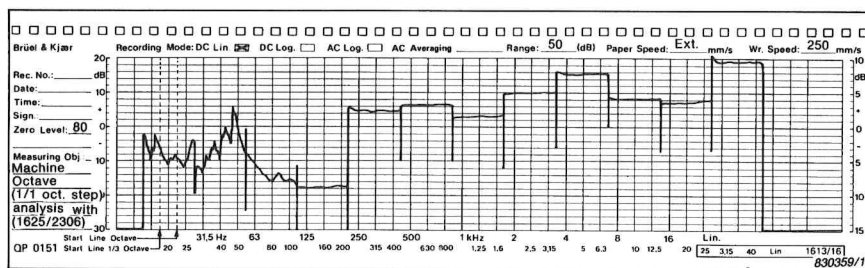


Рис. 3.8. Спектрограмма, зарегистрированная самописцем уровня 2306 и отображающая результаты автоматического октавного анализа (шаг 1/1 октавы)

зе с соответствующим третьоктаве шагом. Участок, соответствующий широкой полосе («Лин.»), имеет в упомянутом режиме анализа и регистрации ширину 5 мм.

3. Спектрограмма, отображающая результат октавного анализа с соответствующим третьоктаве шагом, содержит отстоящие на 5 мм друг от друга поперечные линии и соответствующий широкой линейной полосе участок шириной 15 мм.
4. При октавном анализе, происходящем с соответствующим 1/1 октавы шагом, строящаяся на бумажной ленте спектрограмма содержит отмечающие пределы отдельных полос поперечные линии с интервалом через 15 мм и отображающий уровень в широкой линейной полосе участок шириной 15 мм.

3.3.4. Частотный анализ и синхронная регистрация спектрограмм под управлением от самописца уровня

В тех случаях, когда нужна слишком малая скорость перемещения используемой при записи спектрограмм бумажной ленты, целесообразно предоставить управление переключением полос пропускания третьоктавного и октавного фильтров прибора 1625 соединенному с ним самописцу уровня 2306 или 2309. Поскольку в процессе регистрации используется фиксированная скорость перемещения бумажной ленты, составление спектрограммы в области высоких частот занимает время, существенно превышающее занимаемое описанным в разделах 3.3.2 и 3.3.3 процессом анализа и регистрации время.

Процедура подготовки, настройки и эксплуатации работающей под управлением от самописца уровня системы следующая:

1. Подготовить прибор 2230 или 2233 к эксплуатации (см. раздел 3.3.1).
2. Установить органы управления прибора 1625 в следующие положения:

ШАГ - ШИРИНА ПОЛОСЫ
ПРОПУСКАНИЯ
ШАГОВАЯ НАСТРОЙКА
СРЕДНЕЙ ЧАСТОТЫ
ФИЛЬТРА
(ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ
УСТАНОВКА)

В соответствии с условиями эксплуатации системы
Задать среднюю частоту исходной, т.е. первой по
счету в процессе анализа, полосу пропускания путем
одновременного нажатия кнопок ВОЗВРАТ и «Увели-
чение» или «Уменьшение».

3. Установить органы управления самописца уровня 2306 или 2309 в положения, обеспечивающие перемещение бумажной ленты на 15 мм/окт. или на 5 мм/1/3 окт. (см. соответствующую инструкцию по эксплуатации) и определить следующие режимы:

РЕЖИМ ЗАПИСИ

«Пост. ток - лин.» (или по усмотрению другой режим записи)

СКОРОСТЬ ЗАПИСИ/
НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ
ЧАСТОТЫ

В соответствии с условиями эксплуатации системы

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ
БУМАГИ
ПИТАНИЕ,
ПРИВОД БУМАГИ
ПРИВОД ПЕРА/ИГЛЫ

В соответствии с условиями эксплуатации системы

«Вкл.»

«Вкл.»

«Вкл.»

4. Убедиться в том, что ручка ПРИВОД БУМАГИ прибора 2306 или 2309 находится в положении «Вкл.» и отрегулировать положение бумажной ленты так, чтобы кончик пера/иглы находился на 2 мм (третьоктавный анализ, шаг 1/3 окт. или октавный анализ, шаг 1/3 окт.) или на 7 мм (октавный анализ, шаг 1/1 октавы) спереди соответствующей средней частоте первой по счету анализируемой полосы отметки отпечатанной на бумаге масштабной сетки.
5. Запустить процесс автоматического частотного анализа и синхронной регистрации спектрограммы нажимной кнопкой ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) прибора 1625. Регистрация начинается после достижения предварительно заданной исходной полосы, причем обеспечивающий перемещение бумажной ленты лентопротяжный механизм прибора 2306 или 2309 автоматически управляет переключателем полос пропускания прибора 1625. Процесс анализа и регистрации спектрограммы автоматически прекратится после записи уровня в последней третьоктавной или октавной полосе, т.е. в полосе со самой высокой средней частотой. Отметим, что соответствующий широкой линейной полосе («Лин.») уровень вообще не регистрируется.

4. ПРИЛОЖЕНИЕ

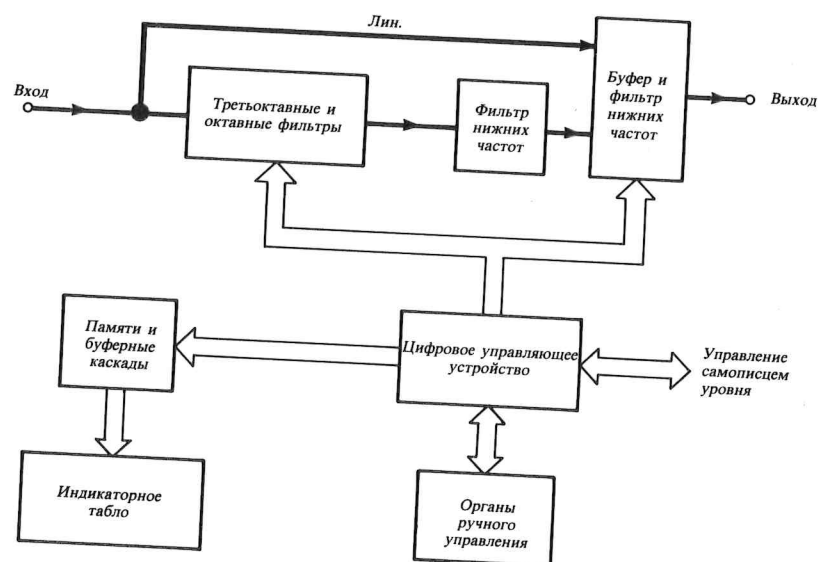


Рис. 4.1. Упрощенная блок-схема набора третьооктавных и октавных фильтров 1625

830072

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ БУМАГИ	В соответствии с условиями эксплуатации системы
ПИТАНИЕ.	«Вкл.»
ПРИВОД БУМАГИ	«Вкл.»
ПРИВОД ПЕРА/ИГЛЫ	«Вкл.»

4. Убедиться в том, что ручка ПРИВОД БУМАГИ прибора 2306 или 2309 находится в положении «Вкл.» и отрегулировать положение бумажной ленты так, чтобы кончик пера/иглы находился на 2 мм (третьоктавный анализ, шаг 1/3 окт. или октавный анализ, шаг 1/3 окт.) или на 7 мм (октавный анализ, шаг 1/1 октавы) спереди соответствующей средней частоте первой по счету анализируемой полосы отметки отпечатанной на бумаге масштабной сетки.
5. Запустить процесс автоматического частотного анализа и синхронной регистрации спектрограммы нажимной кнопкой ВОЗВРАТ (ОТПИРАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ) прибора 1625. Регистрация начинается после достижения предварительно заданной исходной полосы, причем обеспечивающий перемещение бумажной ленты лентопротяжный механизм прибора 2306 или 2309 автоматически управляет переключателем полос пропускания прибора 1625. Процесс анализа и регистрации спектрограммы автоматически прекратится после записи уровня в последней третьоктавной или октавной полосе, т.е. в полосе со самой высокой средней частотой. Отметим, что соответствующий широкой линейной полосе («Лин.») уровень вообще не регистрируется.