

# Брюль и Кьер

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Измерительный усилитель типа 2525

Измерительный усилитель 2525 представляет собой усилитель с низким уровнем шума, снабженный зарядовым входом и входом DeltaTron<sup>R</sup>, расширенным, управляемым в ручном режиме пользовательским интерфейсом, основанным на использовании системы меню, и опцией дистанционного, автоматизированного управления при помощи одного из двух интерфейсов.

Измерительный усилитель предназначен для выполнения измерений как на готовых изделиях, так и на опытных образцах, и снабжен функциями автоматической регулировки усиления и контроля уровня сигнала при помощи систем аварийного срабатывания и индикации перегрузки по сигналу. Кроме того усилитель выполняет измерения установочного резонанса, что обеспечивает высокую точность размещения акселерометров.

Сигналы ускорения при помощи интегратора преобразовываются в значения скорости и перемещения, а функция регулировки усиления обеспечивает быструю и точную настройку конфигурации процедуры измерений и простоту интерпретации полученных результатов.

Благодаря наличию устройств интерфейсов и запоминающего устройства, в котором можно сохранять для последующего изображения на экране до восьми конфигураций режимов измерений, усилитель представляет собой полностью автоматизированную измерительную платформу.

В дополнение к внутренним фильтрам прибор снабжен 15-выводным вспомогательным разъемом для подключения внешнего фильтра. По желанию пользователя могут быть установлены дополнительные внутренние фильтры.



## СПЕЦИФИКАЦИИ 2525

### **ВХОД ЗАРЯДА:**

Незаземленный или заземленный, разъем TNC на передней панели прибора.

**Макс. входной заряд в частотном диапазоне 0 - 100 кГц:** 50 нКл (пиковое значение)

**Макс. синфазное напряжение на незаземленном входе:**

5 в пиковое для уровня входного заряда макс. 10 нКл пиковое

**Коэффициент подавления синфазных помех (КПСП):**

Для входного усиления от +20 дБ до +60 дБ:

КПСП 100 Гц > 60 дБ

КПСП 10 кГц > 45 дБ

Для входного усиления от -20 дБ до +10 дБ:

КПСП 100 Гц > 50 дБ

КПСП 10 кГц > 40 дБ

**Интегральная чувствительность:**

от 0,1 пКл до 10 нКл с шагом 10 дБ при напряжении 1 в на выходе переменного тока

от 0,03 пКл до 10 нКл с шагом 0,01 дБ при напряжении 1 в на выходе переменного тока в сокращенном частотном диапазоне

**Усиление:**

**Входное усиление (перед фильтрацией и интеграцией):**

Задается в диапазоне от -20 дБ до +60 дБ с шагом 10 дБ.

**Усиление в переходном режиме (перед фильтрацией и интеграцией):**

Задается в диапазоне от 0 дБ до 11 дБ с шагом 0,01 дБ.

**Выходное усиление (после фильтрации и интеграции):**

Задаваемые значения: 0 дБ, 10 дБ и 20 дБ.

**Собственный шум в диапазоне от 2 Гц до 22 кГц**

**Заземленный вход:** <5 фКл (<7 фКл при относительной влажности 90%)

**Незаземленный вход:** <10 фКл

на выходе переменного тока, для входа с максимальной чувствительностью нижний предел частоты составляет 1 Гц, емкость датчика 1 нФ.

**Погрешность усиления (от входа до выхода переменного тока на частоте 1 кГц):**

При измерении ускорения и силы: менее 2%

При измерении скорости: менее 2,5%

При измерении перемещения: менее 3,0% в диапазоне частот 100 Гц

**ВХОД DeltaTron<sup>®</sup>:**

Разъем BNC на передней панели

**Чувствительность:**

от 100 мюв до 10 в с шагом 10 дБ при напряжении 1 в на выходе переменного тока

от 30 мюв до 10 в с шагом 0,01 дБ при напряжении 1 в на выходе переменного тока в сокращенном частотном диапазоне

**Усиление:**

**Входное усиление (перед фильтрацией и интеграцией):**

Задается в диапазоне от -20 дБ до +60 дБ с шагом 10 дБ.

**Усиление в переходном режиме (перед фильтрацией и интеграцией):**

Задается в диапазоне от 0 дБ до 11 дБ с шагом 0,01 дБ.

**Выходное усиление (после фильтрации и интеграции):**

Задаваемые значения: 0 дБ, 10 дБ, 20 дБ.

**Погрешность усиления:**

При измерении ускорения и силы: менее 2%

При измерении скорости: менее 2,5%

При измерении перемещения: менее 3,0%

**Собственный шум в диапазоне частот 2 Гц - 22 кГц**

<20 мкВ для входа с максимальной чувствительностью и выходного импеданса датчика <1 ком

**Входной импеданс:** > 100 ком

**Источник питания для Акселерометра DeltaTron<sup>®</sup>:**

**Постоянный ток:** 4 ма

**Макс. напряжение на входе DeltaTron<sup>®</sup>:** 27 в

Выявление на входе DeltaTron<sup>®</sup> значений питающего напряжения за пределами рабочего диапазона (<3 в или >21 в).

**ВЫХОД ПРЕДУСИЛИТЕЛЯ:**

Разъем BNC на задней панели прибора.

Сигнал ускорения после фильтра верхних частот первого порядка, усиления на входе и усиления в переходном режиме.

**Макс. напряжение выходного сигнала:** 5 в пиковое (5 ма пиковое)

**Выходной импеданс:** 50 ом

**Сдвиг по постоянному току:** -50 <сдвиг<+50 мВ

**ВЫХОД ПЕРЕМЕННОГО ТОКА:**

Разъем BNC на задней панели прибора.

Полностью кондиционированный сигнал.

**Макс. напряжение выходного сигнала:** 5 в пиковое (5 ма пиковое)

**Выходной импеданс:** 50 ом

**Сдвиг по постоянному току:** -10 <сдвиг<+10 мВ

**ЧАСТОТНЫЙ ДИАПАЗОН:**

**Измерение ускорения и силы:**

от 0,2 Гц (выше предела -10%) до 100 кГц (выше предела-20%)

При включенной функции усиления в переменном режиме: от 0,2 Гц до 40 кГц (выше предела - 10%).

**Измерение скорости:**

от 1 Гц до 10 кГц (выше пределов +/-10%)

**Измерение перемещения:**

от 1 Гц до 1 кГц (выше пределов +/-10%)

**ФИЛЬТРЫ НИЖНИХ ЧАСТОТ:**

2-выводной фильтр Баттерворта (максимально плоский).

Задаваемые значения предельной частоты среза: 1, 3, 10, 30 кГц и ОТКЛ (- 3 дБ).

**Наклон фильтра:** 40 дБ/декада

**Погрешность в частотном диапазоне, соответствующем пределу - 3 дБ:** +/-5% на 1 кГц без фильтра.

**ФИЛЬТРЫ ВЕРХНИХ ЧАСТОТ:**

3-выводной фильтр Баттерворта (максимально плоский).

Задаваемые значения предельной частоты среза: 0,1, 0,3, 1, 3, 10, 30 кГц и ОТКЛ (- 3 дБ)

**Наклон фильтра:** 40 дБ/декада.

**Погрешность в частотном диапазоне, соответствующем пределу - 3 дБ:** +/-10% (3, 10, 30 Гц), +10%-15% (0,1, 0,3, 1 Гц) на 1 кГц без фильтра.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ:**

Подключение внешнего фильтра осуществляется через 15-выводной разъем D-sub на задней панели прибора.

Возможно оформление заказа на установку дополнительного внутреннего фильтра.

Внешний фильтр последовательно подключается к стандартно установленным фильтрам.

**ИСКАЖЕНИЕ:**

<0,12% до 10 кГц, <1% до 100 кГц

**ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР:**

159,2 Гц (=1000 рад/с), 100 пКл (синусоидальная форма волны), +/-1%

**СКЗ ДАТЧИКИ СИГНАЛОВ:**

Точность для пик-фактора <3:

Диапазон частот	Динамический диапазон выходного сигнала переменного тока напряжением 1 в	Точность относительно входного сигнала**
от 1 Гц до 10 кГц	от +10 дБ до -30 дБ*	+/-5%
от 1 Гц до 30 кГц	от +10 дБ до -30 дБ*	+/-10%
от 1 Гц до 100 кГц	от +10 дБ до -20 дБ	+10% -25%
от 1 Гц до 100 кГц	от +10 дБ до -10 дБ	+5% -20%

Для времени линейного усреднения 60 с:

\* динамический диапазон в пределах от +10 дБ до -20 дБ

\*\* из отрицательного значения погрешности (например, +5%, -15% и т.д.) вычесть 10%.

#### Время усреднения:

Экспоненциальное усреднение: 125 мс, 1 с, 10 с

Линейное усреднение: 1 с или 60 с при значениях экспоненциального усреднения 125 мс

#### ДАТЧИК ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ СИГНАЛА:

##### +Пиковое значение, -Пиковое значение:

Время стабилизации при сдвиге уровней напряжения выходного сигнала переменного тока от 0 в до 3 в:

56 мюс (до -10% от заданного значения)

72 мюс (до -5% от заданного значения)

94 мюс (до -2% от заданного значения)

Ниже приведены изображенные на экране прибора (на выходе переменного тока) значения сигнала напряжением 3 в (пиковое значение) для периода, равного 1/2 синусоидальной волны, на указанной частоте (полный период волны):

Частота синусоидального сигнала	Показания прибора (% от пикового значения FS)
1,0 кГц	- 2%
2,5 кГц	- 8%
5,0 кГц	- 20%
10,0 кГц	- 40%

#### Макс. время задержки пиковых значений:

от 0,5 с до 60 с с шагом 0,5 с или бесконечно

Функция сброса пиковых значений.

#### Динамический диапазон:

от +30 мв до 3 в на выходе сигнала переменного тока (40 дБ)

#### Пиковое-пиковое значение:

Сумма цифровых значений +пиковое и -пиковое с дополнительным временем задержки, как описано выше.

#### ПЕРЕГРУЗКИ:

##### Перегрузка по сигналу:

Внутренние схемы обнаружения перегрузки по пиковому значению.

##### Верхние 20 дБ:

Указывает на то, что по крайней мере одна внутренняя схема работает в пределах, отличных от уровня перегрузки, менее, чем на 20 дБ.

**Перегрузка в синфазном режиме:**

В синфазном режиме пиковое значение напряжения на незаземленном зарядовом входе > 5 в.

**Перегрузка на входе DeltaTron<sup>R</sup>:**

Питающее напряжение на входе DeltaTron<sup>R</sup> <3,0 в или >21,0 в.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ НАСТРОЙКА УСИЛЕНИЯ:**

Отсутствует (значение коэффициента усиления задается в ручном режиме)

Настройка только выходного усиления

Настройка входного и выходного усиления

**ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕРЕГРУЗКИ:** <200 мюс

Время восстановления выходного сигнала в пределах 250 мв от исходного значения сигнала по окончании полусинусоидального импульса продолжительностью 50 мюс на уровне опорной линии. Амплитуда импульса составляет 4 x входной сигнал полной шкалы, пиковый.

**ИЗМЕРЕНИЕ УСТАНОВОЧНОГО РЕЗОНАНСА АКСЕЛЕРОМЕТРА** (подана заявка на патент):

Измерения выполняются импульсным методом. Характеристики возбуждающего импульса: напряжение +/- 15 в, диапазон частот 3 кГц - 60 кГц.

Можно применять при установке различных зарядовых акселерометров фирмы Брюль и Кьер.

**ВНЕШНИЙ ФИЛЬТР:**

Устанавливается между встроенными фильтрами и выходным усилителем.

**ФУНКЦИЯ АВАРИЙНОГО СРАБАТЫВАНИЯ:**

Мониторинг уровня сигналов с аварийной сигнализацией.

**Разъем аварийной сигнализации:**

15-выводной разъем D-Sub на задней панели усилителя.

Реле: однополюсное на два положения, макс. 48 в, 0,5 а

**Вкл/Откл аварийного сигнала:**

На жидкокристаллическом экране прибора и посредством шины интерфейса.

**Уровень аварийного срабатывания:**

Задается по всему динамическому диапазону. После аварийного срабатывания в режиме мониторинга будет выполнен повторный выбор значения уровня, в режиме автоматической настройки усиления изменится значение усиления (за исключением времени после сбоя значений настройки).

**Время превышения уровня:**

Задается в диапазоне от 0 с до 60 с с шагом 1 с.

**Время удержания аварийной индикации на экране:**

Задается в диапазоне от 1 с до 60 с или бесконечно.

**Функция сброса аварийного сигнала****Тип датчика:**

Варианты выбора: СКЗ, +Пиковый, -Пиковый, Пиковый-Пиковый. Значение времени усреднения/задержки переносится из конфигурации датчика. Выборка показаний датчиков осуществляется с интервалом 125 мс (т.е. соответствует времени обновления цифровых значений на жидкокристаллическом экране прибора).

**ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДАТЧИКА:**

15-выводной разъем D-Sub на задней панели прибора.

**Значение в дБ:** соответствует значению в дБ для выхода переменного тока.

**Макс. напряжение выходного сигнала:** 3,5 в (5 ма пиковое)

**Выходной импеданс:** 50 ом

**Сдвиг по постоянному току:** <+/-5 мв

**Тип датчика:**

Варианты выбора: СКЗ, +Пиковый, -Пиковый, Пиковый-Пиковый. Значение времени усреднения/задержки переносится из конфигурации датчика.

**Частота выборки:**

Обновление значений выходного сигнала осуществляется с интервалом 125 мс (т.е. соответствует времени обновления цифровых значений на жидкокристаллическом экране прибора). Подбор эмпирической кривой для выходного сигнала не выполняется.

**УСТРОЙСТВО ИНТЕРФЕЙСА IEEE-488:**

Функции интерфейса соответствуют стандартам IEEE-488.1 и МЭК 625-1. Любая изображенная на экране прибора функция может быть перенесена в прибор или на внешнее оборудование.

**Функции интерфейса:**

Квитирование установления связи с отправителем данных	SH1
Квитирование установления связи с получателем данных	AH1
Источник сообщений	T6
Приемник информации	L4
Очистка прибора	DC1
Локальное/Дистанционное управление	RL1

**СЕРИЙНЫЙ ИНТЕРФЕЙС:**

Соответствует стандарту EIA/TIA-574 ("RS-232").

**Скорость передачи данных в бодах:** 2400, 4800, 9600

**Четность:** отсутствует

**Информационные биты:** 8

**Стоповые биты:** 1

**Квитирование установления связи:**

X-On/X-Off, жестко замонтированная RTS/CTS, модем DCD.

**Источник питания**

**Параметры сети:** напряжение 90 в - 127 в или 200 в - 240 в; 24 ва

**Габариты и вес**

**Высота:** 132,5 мм (5,22 дюйма)

**Ширина:** 139,5 мм (5,49 дюйма)

**Глубина:** 320 мм (12,6 дюйма)

**Вес:** 3,6 кг (5,8 фунта)

**Примечание:** Если не указана погрешность измерений или предел допусков, все значения являются стандартными.

## СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

<b>СЕ</b>	Знак СЕ указывает на соответствие Директиве “Электромагнитная совместимость” и Директиве “Низкое напряжение”.
<b>Безопасность</b>	EN 61010-1 и МЭК 1010-1: Требования техники безопасности к измерительному, контрольному и лабораторному электрооборудованию.
<b>Электромагнитные излучения (ЭМИ)</b>	EN 50081-1: Общий стандарт на излучения. Часть 1: Местная, гражданская и легкая промышленность. EN 50081-2: Общий стандарт на излучения. Часть 2: Промышленные предприятия. CISPR 22: Характеристики радиопомех информационного технологического оборудования. Ограничения Класса В. Правила FCC, Часть 15: Соответствует ограничениям для цифрового устройства Класса В.
<b>Устойчивость к ЭМИ</b>	EN 50082-1: Общий стандарт на излучения. Часть 1: Местная, гражданская и легкая промышленность. EN 50082-2: Общий стандарт на излучения. Часть 2: Промышленные предприятия. <b>Примечание 1:</b> Соответствие указанным выше стандартам гарантируется только при условии использования дополнительных принадлежностей, указанных в настоящем проспекте “Данные о продукте”. <b>Примечание 2:</b> См. “Элетромагнитная совместимость”
<b>Температура</b>	МЭК 68-2-1 и МЭК 68-2-2: Испытания на воздействие окружающей среды. Холодное и сухое тепло. Рабочая температура: от 5 <sup>0</sup> С до 40 <sup>0</sup> С (от 41 <sup>0</sup> F до 104 <sup>0</sup> F) Температура хранения: от -25 <sup>0</sup> С до +70 <sup>0</sup> С (от -13 <sup>0</sup> F до +158 <sup>0</sup> F)
<b>Влажность</b>	МЭК 68-2-3: Влажное тепло: 90% относительной влажности (не конденсирующая при 40 <sup>0</sup> С (104 <sup>0</sup> F)
<b>Механические воздействия</b>	Нерабочие условия: МЭК 68-2-6: Вибрационные воздействия: 0,3 мм, 20 м/с <sup>2</sup> , 10-500 Гц МЭК 68-2-27: Ударные воздействия: 1000 м/с <sup>2</sup> МЭК 68-2-29: Импульсные воздействия: 1000 импульсов при скорости 250 м/с <sup>2</sup>
<b>Защита корпуса</b>	МЭК 529: Обеспечиваемая корпусами защита: IP20

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

### ВОСПРИИМЧИВОСТЬ К ПОМЕХАМ, СПЕЦИФИЦИРОВАННЫМ В СТАНДАРТЕ EN 50082-2:

Измерения при помощи Кабеля акселерометра АО1382.

Измерения на зарядовом незаземленном входе в соответствии с описанной в “Руководстве пользователя” процедурой с использованием Ферритового кабельного зажима LK0014, установленного на кабеле акселерометра.

При напряженности магнитного поля 80 А/м уровень собственного шума на зарядовом входе может повыситься до 25 фКл.

**ИЗЛУЧАЕМАЯ ВЧ:** (от 3 в/м до 10 в/м, 80% АМ, 1 кГц)

**ПРОВОДИМАЯ ВЧ:** (от 3 в/м до 10 в/м, 80% АМ, 1 кГц)

Тип входа	Излучаемая	Проводимая
DeltaTron <sup>R 1</sup>	<0,6 мВ	<20 мЮв
Зарядовый, заземленный <sup>2</sup>	<0,3 пКл	<0,02 пКл
Зарядовый, незаземленный <sup>2</sup>	<0,3 пКл	<6 пКл

<sup>1</sup> Измерения выполнены при макс. значении усиления и оконечной нагрузке переменного тока сопротивлением 50 ом.

<sup>2</sup> Измерения выполнены при макс. значении усиления и электрической емкости оконечной нагрузки 1 нф.