

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Усилители измерительные серии Genesis HighSpeed

#### Назначение средства измерений

Усилители измерительные серии Genesis HighSpeed (далее – усилители) предназначены для многоканального высокоскоростного измерения электрических сигналов от датчиков различных физических величин, записи на внутренний накопитель и передачи измерительных данных по цифровым интерфейсам передачи данных.

#### Описание средства измерений

Усилители измерительные серии Genesis HighSpeed используются в качестве регистраторов быстропротекающих процессов или компонентов высокоскоростных систем сбора данных для испытаний в различных областях промышленного, научно-исследовательского и учебного назначения.

В состав серии Genesis HighSpeed также входят изолирующие усилители, предназначенные для защиты измерительных систем и персонала от опасных напряжений.

В состав усилителей измерительных серии Genesis HighSpeed входят:

- GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i - портативные модульные регистраторы данных со встроенным ПК;
- GEN3t, GEN7t, GEN16t - многоканальные модульные устройства сбора данных;
- 6600, 7600 – усилители с оптической изоляцией;
- ISOBE5600 - системы измерительные с оптической изоляцией.

Принцип действия усилителей измерительных серии Genesis HighSpeed основан на измерении аналоговых электрических сигналов с заданной частотой дискретизации. Электрические сигналы подаются на входы приборов, приводятся к нормированному уровню, проходят через фильтры подавления помех Баттерворта или Бесселя и далее преобразуются в цифровой код 14-24-разрядными аналого-цифровыми преобразователями. Каждый измерительный канал содержит цифровой сигнальный процессор, выполняющий обработку цифрового кода и управление потоками данных. В усилителях предусмотрены два режима записи данных:

- кратковременная запись во внутреннее ОЗУ измерительных модулей для регистрации быстропротекающих процессов с частотой дискретизации до 100 млн. выборок в секунду на канал;
- потоковая запись на внутренний или внешний жёсткий диск, жёсткий диск управляющего ПК или сетевой файловый сервер с неограниченной длительностью и размером файла.

В таблице 1 приведены сравнительные технические характеристики усилителей.

На рисунках 1-6 приведены фото общего вида усилителей серии Genesis HighSpeed.

Таблица 1 Технические характеристики усилителей

Тип усилителя	GEN2i	GEN3i	GEN5i	GEN7i	GEN3t	GEN7t	GEN16t
слоты для сменных модулей серии GEN DAQ	2	3	5	7	3	7	16
объем ОЗУ ПК, ГБ, не менее	4	8	4	16	-	-	-
объем твердотельного жёсткого диска ПК, ГБ, не менее	300	480	1080	960	-	-	-
интерфейс ПК – Ethernet, Гбит/сек	1					1 (опция 10)	
беспроводной интерфейс	имеется				отсутствует		

Портативные модульные регистраторы данных GEN2i, GEN3i, GEN7i со встроенным ПК оснащены сенсорным экраном.

Регистраторы данных GEN5i имеют слот ПК для дополнительного жёсткого диска и устройство для резервного копирования данных ПК – привод DVD-RW.

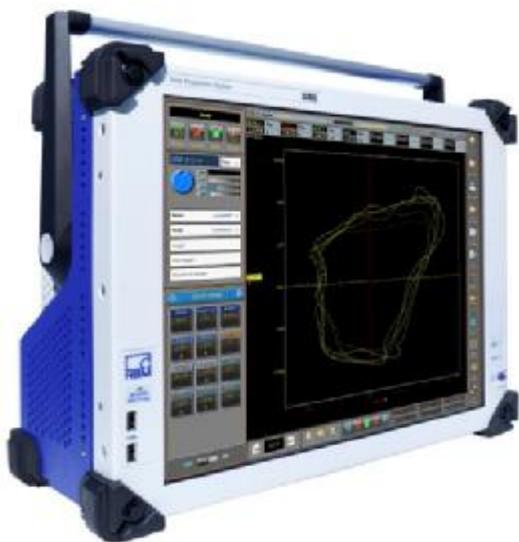


Рисунок 1 Фото общего вида портативных модульных регистраторов данных со встроенным ПК и сенсорным экраном GEN2i, GEN3i



Рисунок 2 Фото общего вида портативных модульных регистраторов данных со встроенным ПК GEN5i, GEN7i

Многоканальные модульные устройства сбора данных GEN3t и GEN7t выполнены в корпусе настольного исполнения, GEN16t - для установки в приборную стойку; для устройств имеется возможность установки твердотельного жёсткого диска; они оснащены интерфейсом аппаратной синхронизации между модулями Master/Slave; для них возможно использование интерфейса синхронизации по времени IRIG или IRIG/GPS.



Рисунок 3 Фото общего вида многоканальных модульных устройств сбора данных GEN3t



Рисунок 4 Фото общего вида многоканальных модульных устройств сбора данных GEN7t, GEN16t

Метрологические и основные технические характеристики портативных модульных регистраторов данных со встроенным ПК GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i и многоканальных модульных устройств сбора данных GEN3t, GEN7t, GEN16t приведены в таблицах 3-10 и определяются используемыми в их составе сменными модулями серии GEN DAQ.

Усилители с оптической изоляцией 6600, 7600 применяются в задачах, требующих высоковольтной изоляции при проведении измерений в условиях электромагнитных помех, они состоят из АЦП с передатчиком и приемника с цифроаналоговым преобразователем, соединенных оптоволоконной линией связи.

Передатчик усилителя 6600 представляет собой одиночный экранированный модуль с питанием переменным током. В случае перерыва питания сбор данных безопасно завершается благодаря запуску внутреннего аккумулятора на время до 5 минут. При включении питания аккумулятор перезаряжается.

Вариант передатчика усилителя 7600 с АЦП для работы в условиях высокого напряжения также представляет собой одиночный экранированный модуль, но его питание осуществляется от аккумулятора. Съёмные аккумуляторы рассчитаны на работу в течение минимум 24 часов с учётом наличия контролируемого программным обеспечением «режима ожидания», позволяющего оптимально использовать данный ресурс. Измерительная информация с выхода преобразователя передается в цифровом виде по оптоволоконной

линии связи на приемник, который осуществляет прием данных и обратное преобразование к аналоговому виду. Такая конструкция усилителей обеспечивает гальваническую развязку не менее 10 кВ.

Усилители имеют 1 измерительный канал со стороны передатчика, в состав приемника входят платы 4-канальных приёмников серии GEN.

Метрологические и основные технические характеристики усилителей с оптической изоляцией 6600, 7600 приведены в таблице 11.

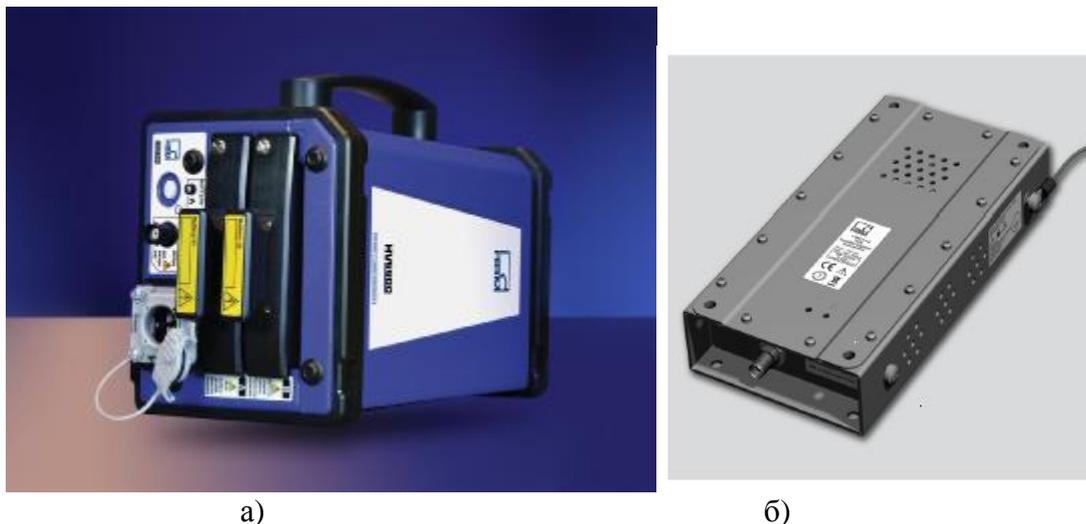


Рисунок 5 Фото общего вида усилителей с оптической изоляцией 6600, 7600 – а) передатчик, б) – приемник.

Системы измерительные с оптической изоляцией ISOBE5600 могут быть отнесены к усилителям с оптической изоляцией и имеют 2 модификации: для передачи данных или в качестве регистратора переходных процессов.

Они состоят из модуля передатчика, соединённого оптоволоконным кабелем с модулем приёмника. Модификация для передачи данных применяется для внешней оптоволоконной изоляции существующих измерительных систем. Она состоит из модуля передатчика, соединённого оптоволоконным кабелем с модулем приёмника. Система при этом имеет аналоговые входы и выходы, не имеет функций записи данных и не требует использования дополнительного программного обеспечения.

Модификация в виде регистратора переходных процессов имеет до 4 измерительных каналов. Она состоит из модуля передатчика, соединённого оптоволоконным кабелем с модулем приёмника, имеющим встроенную память для сбора данных. По окончании цикла записи, данные из памяти приёмника передаются на ПК. Регистратор переходных процессов работает под управлением программного обеспечения Perception.

Метрологические и основные технические характеристики системы измерительной с оптической изоляцией ISOBE5600 приведены в таблице 12.



Рисунок 6: Фото общего вида систем измерительных с оптической изоляцией ISOBE5600

### Программное обеспечение

Программное обеспечение используется для некоторых моделей усилителей серии Genesis HighSpeed, оно состоит из:

- внутреннего программно-аппаратного обеспечения (ВПАО), загружаемого производителем, посредством которого осуществляется управление алгоритмами работы электронных схем усилителей, доступ в режиме пользователя к которому отсутствует;
- внешнего прикладного программного обеспечения (ВППО), с помощью которого осуществляется конфигурирование устройств, отображение результатов измерений, запись, обработка и передача измерительных данных и любые другие функции, предусмотренные конкретным ВППО. В качестве базового ВППО применяется ПО Perception производства фирмы НВМ.

Метрологически значимым является ВПАО, метрологические характеристики усилителей, приведенные далее, определены с его учетом. Уровень защиты ВПАО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 Идентификационные данные ПО измерительных усилителей серии Genesis HighSpeed

Усилители	GEN2i	GEN3i	GEN5i	GEN7i	GEN3t	GEN7t	GEN16t
Идентификационные данные (признаки)	ВПАО усилителей						
Идентификационное наименование ПО	GEN2i	GEN3i	GEN5i	GEN7i	GEN3t	GEN7t	GEN16t
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.6.30						
Цифровой идентификатор ПО	номер версии						
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется						

ВППО не влияет на метрологически значимые технические параметры усилителей, а определяет настроечные параметры и формы представления и записи данных, со-

держит средства обработки полученных данных. Уровень защиты ВППО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с базовыми измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 200 тыс. с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN810	GN814
Количество каналов	8	
Тип входов	Несимметричные	Несимметричные дифференциальные
Диапазоны измерений напряжения*, В	от -1,0 до +1,0 от -2,0 до +2,0 от -5,0 до +5,0 от -10,0 до +10,0 от -20,0 до +20,0 от -50,0 до +50,0	от -2,0 до +2,0 от -4,0 до +4,0 от -10,0 до +10,0 от -20,0 до +20,0 от -40,0 до +40,0 от -100,0 до +100,0
Полное входное сопротивление	1 МОм, 65 пФ	1 МОм, 55 пФ
Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения	±(0,1 % диапазона + 10 мкВ)	
Шум (среднекв. зн.), не более	±(0,02 % диапазона + 10 мкВ)	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее	20 кГц с фильтром Бесселя 50 кГц с фильтром Баттерворта	
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 200 тысяч	
Разрешающая способность АЦП, бит	16	
Объем ОЗУ, МБ	128	

\* См. примечание к табл. 4.

Таблица 4 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с базовыми измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 1 млн с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля		
	GN811	GN 812	GN 813
Количество каналов	8		
Тип входов	Несимметричные	Несимметричные дифференциальные, изолированные	
Диапазоны измерений напряжения *, В	от -1,0 до +1,0 от -2,0 до +2,0 от -5,0 до +5,0 от -10,0 до +10,0 от -20,0 до +20,0 от -50,0 до +50,0	от -2,0 до +2,0 от -4,0 до +4,0 от -10,0 до +10,0 от -20,0 до +20,0 от -40,0 до +40,0 от -100,0 до +100,0	
Полное входное сопротивление	1 МОм, 65 пФ	1 МОм, 55 пФ	
Пределы основной допускаемой погрешности измерения напряжения	±(0,1 % диапазона + 10 мкВ)		
Шум, (среднекв. зн.), не более	±(0,02 % диапазона ± 10 мкВ)		

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Тип модуля		
	GN811	GN 812	GN 813
Верхняя граница полосы пропускания напряжения до	540 - 690 кГц без фильтрации 100 кГц с фильтром Бесселя 250 кГц с фильтром Баттерворта		
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 1 млн		
Разрешающая способность АЦП, бит	16		
Объем ОЗУ, МБ	256	512	

\* доступны изменение коэффициента усиления и корректировки смещения нуля)

Допускаемый температурный коэффициент для модулей GN 810 - GN 814  $\pm 0,0007\%/^{\circ}\text{C}$ .  
Гальваническая развязка с источником входного сигнала модулей - по постоянному току, от шины «земля».

Таблица 5 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с универсальными измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 200 тыс. с<sup>-1</sup> и 1 млн с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN440	GN441
Количество каналов	4	
Тип входов	изолированные дифференциальные; выбирается программно: напряжение, ток или сигналы от пьезоэлектрических датчиков; дифференциальные или несимметричные изолированные	
Диапазоны входных сигналов напряжения и пьезоэлектрических датчиков	От $\pm 10$ мВ до $\pm 100$ В в 1, 2, 5 шагов (грубая настройка) Переменный коэффициент усиления и смещения нуля на 1000 шагов, программно для точной настройки	
Полное входное сопротивление	2 МОм, 100 пФ	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее без фильтрации	20 кГц	310 кГц для диапазонов менее $\pm 0,2$ В; 500 кГц для диапазонов не менее $\pm 0,2$ В; 185 кГц для диапазонов менее $\pm 0,2$ В; 220 кГц для диапазонов не менее $\pm 0,2$ В; 300 кГц для диапазонов менее $\pm 0,2$ В; 350 кГц для диапазонов не менее $\pm 0,2$ В
с фильтром Бесселя		
с фильтром Баттерворта		
Измерение сигналов пьезоэлектрических датчиков с внутренним предусилителем		
Ток питания	От 1 до 15 мА, выбирается программно с шагом 1 мА	
Диапазоны измерений напряжения, В	7 диапазонов от $\pm 0,2$ до $\pm 20$ в 1, 2, 5 шагов	
Напряжение питания	24 В	
Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения	$\pm (0,1\% \text{ диапазона} + 100 \text{ мкВ})$	
Шум, (среднекв. зн.), не более	$\pm (0,02\% \text{ диапазона} + 120 \text{ мкВ})$	

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN440	GN441
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 200 тыс.	от 0,1 до 1 млн
Объем ОЗУ, МБ	128	512
Разрешающая способность АЦП	16 бит	
Измерение сигналов силы тока		
Диапазоны измерения силы тока	5 диапазонов от ±50 мА до ± 1 А в 1, 2, 5 шагов (с использованием шунта 0,2 Ом ± 1 %)	
Пределы допускаемой погрешности измерений силы тока	± (0,2 % диапазона + 300 мкА)	

Таблица 6 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с мостовыми измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 200 тыс. с<sup>-1</sup> и 1 млн с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN410	GN411
Количество каналов	4	
Тип входов	Полностью изолированные мостовые или дифференциальные; выбираются программно	
Диапазоны измерений напряжения	± 2 мВ; ± 5 мВ ; ± 10 мВ; ± 20 мВ; ± 50 мВ; ± 100 мВ; ± 200 мВ; ± 500 мВ; ± 1 В; ± 2 В; ± 5 В; ± 10 В	
Коэффициент усиления *	5000, 2000, 1000, 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1	
Полное входное сопротивление	2 x 10 МОм , 130 пФ	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее	20 кГц	Без фильтрации: 120 кГц для диапазонов менее ±20 мВ; 450 кГц для диапазонов не менее ±20 мВ с фильтром Бесселя: 250 кГц с фильтром Баттерворта: 400 кГц
<i>Измерение сигналов мостовых датчиков</i>		
Схемы подключения датчиков	Полумостовая: 2 резистора по 10 кОм Четвертьмостовая: резистор 350 Ом	
Напряжение балансировки моста	Максимальное 0,25 В, 1000 шагов	
Напряжение питания моста	от ± 1,0 В до ± 7,5 В в 1000 шагов, до 85 мА на канал	
Ток питания датчика	от 2 до 40 мА, при напряж. 15 В (может быть отключен)	
Калибровка с шунтами	2 предустановленных калибровочных резистора (20 кОм, 100 кОм), выбираемых пользователем, плюс внешний шунт на «+» или «-» питания	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения	± (0,1 % диапазона + 40 мкВ)	
Шум, (среднекв. зн.), не более	± (0,02% диапазона + 30 мкВ)	
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 200 тыс.	от 0,1 до 1 млн
Разрешающая способность АЦП	16 бит	
Объем ОЗУ, МБ	128	512

\*Регулировка коэффициента усиления и смещения нуля на 1000 шагов в каждом диапазоне

Таблица 7 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с высокоскоростными измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 25 млн с<sup>-1</sup> и 100 млн с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN412	GN413
Количество каналов	4	
Тип входов	Дифференциальные	
Диапазоны измерений напряжения	от ± 20 мВ до ± 100 В (полная шкала в 1, 2, 5 шагов)	
Полное входное сопротивление	2 МОм, 21 пФ для диапазона не более ±1 В 25 пФ для диапазона не менее ±1 В	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее	25 МГц	10 МГц
Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения	± (0,1 % диапазона + 0,1 мВ)	
Шум (среднекв. зн.), не более	± (0,05 % диапазона + 0,1 мВ)	
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	100 млн	25 млн
Разрешающая способность АЦП	14 бит	15 бит
	16 бит до частоты выборки 10 млн с <sup>-1</sup>	
Объем ОЗУ, МБ	1800	128

Примечание - смещение нуля - автоматическое, равное диапазону; максимум 50 % в диапазоне ± 100 В

Таблица 8 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с многоканальными измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 20 тыс. с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN3211	GN1611
Количество каналов	32	16
Тип входов	Дифференциальные (программно-переключаемые на несимметричные положительные или отрицательные), симметричные	
Разрешающая способность АЦП	16	
Диапазоны измерений напряжения*	± 10 мВ, ± 20 мВ, ± 50 мВ, ± 100 мВ, ± 200 мВ, ± 500 мВ, ± 1 В, ± 2 В, ± 5 В, ± 10 В, ± 20 В	
Полное входное сопротивление (в дифференциальном режиме)	2 МОм, 150 пФ	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее	20 кГц без фильтрации	
Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения	± (0,015 % диапазона + 25 мкВ)	
Допускаемый температурный коэффициент	± 0,001 %/°С	
Шум (среднекв. зн.), не более	± (0,01 % диапазона + 25 мкВ)	
Объем ОЗУ, МБ	200	

Примечания к таблице 8 -

\*Возможна регулировка смещения нуля (кроме диапазона 40 В) в пределах до 50 % диапазона.

Задаваемая частота дискретизации - «высокая» от 10 с<sup>-1</sup> до 20 тыс. с<sup>-1</sup>; «низкая» от 1 с<sup>-1</sup> до 10 тыс. с<sup>-1</sup>.

Таблица 9 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с многоканальными измерительными модулями высокого разрешения с максимальной частотой дискретизации 250 тыс. с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN3210	GN1610
Количество каналов	32	16
Тип входов	Дифференциальные (программно-переключаемые на несимметричные положительные или отрицательные), симметричные	
Разрешающая способность АЦП	16/24 бит (выбирается программно)	
Диапазоны измерений напряжения	± 10 мВ, ± 20 мВ, ± 50 мВ, ± 100 мВ, ± 200 мВ, ± 500 мВ, ± 1 В, ± 2 В, ± 5 В, ± 10 В, ± 20 В	
Полное входное сопротивление	2 МОм , 150 пФ	
Верхняя граница полосы пропускания, (без фильтрации)	для частот дискретизации 250 и 125 тыс. с <sup>-1</sup> - от 100 кГц до 105 кГц; для всех остальных частот дискретизации – от 80 кГц до 85 кГц	
Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения	± (0,015% диапазона + 25 мкВ)	
Допускаемый температурный коэффициент	± (0,002 % диапазона + 2 мкВ) <sup>0</sup> С	
Шум (среднекв. зн.), не более	± (0,01 % диапазона + 25 мкВ)	
Задаваемая частота дискретизации, с <sup>-1</sup>		
Высокая	от 10 до 250 тыс.	
Низкая	от 1 с до 125 тыс.	
Объем ОЗУ, МБ	1800	
<i>Измерение сигналов акселерометров</i>		
Диапазоны измерений напряжения	± 10 мВ, ± 20 мВ, ± 50 мВ, ± 100 мВ, ± 200 мВ, ± 500 мВ, ± 1 В, ± 2 В, ± 5 В, ± 10 В, ± 20 В	
Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения в режиме IERE*	±(0,1% диапазона + 300 мкВ)	
Допускаемый температурный коэффициент	± 0,02 % <sup>0</sup> С	
Напряжение стабилизированного источника тока датчика	22 В	
Ток питания датчика	2 мА, 4 мА, 6 мА и 8 мА (Выбирается программно)	
Нижняя граница полосы пропускания	0,11 Гц	

\* - IERE - используют общий электрический тракт для измерений сигнала от акселерометра и одновременного его питания.

Окончание таблицы 9

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN3210	GN1610
<i>Усилитель заряда</i>		
Диапазоны измерений заряда	$\pm 10$ пКл, $\pm 20$ пКл, $\pm 50$ пКл, $\pm 100$ пКл, $\pm 200$ пКл, $\pm 0,5$ нКл, $\pm 1$ нКл, $\pm 2$ нКл	
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности усиления заряда, %	$\pm 2$	
Допускаемый температурный коэффициент, %/°С	$\pm 0,003$	
Полоса пропускания	от 1 Гц до 10 кГц при ёмкости источника 1 нФ	

\*Возможна регулировка смещения нуля (кроме диапазона 40 В) в пределах до 50 % диапазона

Таблица 10 Метрологические и основные технические характеристики усилителей измерительных GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t с высоковольтными измерительными модулями с максимальной частотой дискретизации 200 тыс. с<sup>-1</sup> и 2 млн с<sup>-1</sup>

Наименование характеристики	Тип модуля	
	GN610	GN611
Количество каналов	6	
Тип входов	Дифференциальные симметричные, изолированные	
Диапазоны измерений напряжения *	$\pm 20$ мВ, $\pm 50$ мВ, $\pm 0.1$ В, $\pm 0.2$ В, $\pm 0.5$ В, $\pm 1$ В, $\pm 2$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, $\pm 20$ В, $\pm 50$ В, $\pm 100$ В, $\pm 200$ В, $\pm 500$ В, $\pm 1000$ В	
Полное входное сопротивление	2 МОм, 33 пФ для диапазонов более $\pm 5$ В. 57 пФ для остальных диапазонов	
Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения	$\pm(0,075$ % диапазона + 400 мкВ) без фильтрации $\pm(0,075$ % диапазона + 10 мкВ) с фильтрацией входного сигнала	
Шум (среднекв. зн.), не более	$\pm (0,035$ % диапазона + 50 мкВ)	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее с фильтром Бесселя с фильтром Баттерворта	без фильтрации от 900 кГц до 1500 кГц (400 $\pm$ 25) кГц (450 $\pm$ 25) кГц	20 кГц 40 кГц 50 кГц
Частота дискретизации, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 2 млн	от 0,1 до 200 тыс.
Разрешающая способность АЦП	18 бит	
Объем ОЗУ	2 ГБ	200 МБ

\*Возможна регулировка смещения нуля (кроме диапазона  $\pm 1000$  В) в пределах до 50 % диапазона

Таблица 11 Метрологические и основные технические характеристики усилителей с оптической изоляцией 6600 и 7600

Наименование характеристики	Усилитель 6600	Усилитель 7600
Сторона передатчика (аналого-цифровой преобразователь)		
Тип модуля	GN110, GN111, GN112, GN113	GN114
Количество каналов	1	1
Тип входа	Изолированный, несимметричный дифференциальный	
Диапазоны измерений напряжения *	$\pm 20$ мВ, $\pm 50$ мВ, $\pm 100$ мВ, $\pm 200$ мВ, $\pm 500$ мВ, $\pm 1$ В, $\pm 2$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, $\pm 20$ В, $\pm 50$ В и $\pm 100$ В	
Полное входное сопротивление	1 МОм, 38 пФ	
Верхняя граница полосы пропускания, не менее без фильтрации с фильтрацией входного сигнала	от 27 МГц до 36 МГц ( $10 \pm 1$ ) МГц (фильтр Бесселя)	25 МГц 10 МГц
Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения	$\pm(0,1 \%$ диапазона + 50 мкВ)	
Шум (среднекв. зн.), не более	$\pm 0,05 \%$ диапазона $\pm 100$ мкВ	
Частота дискретизации АЦП, с <sup>-1</sup>	от 0,1 до 100 млн	100 млн
Разрешающая способность АЦП	14 -16 бит	14 бит при частоте дискретизации 100 млн. с <sup>-1</sup> , 15 бит при 25 млн. с <sup>-1</sup> : 16 бит при 10 млн. с <sup>-1</sup>
Плата приёмника		
Модель	GN401	GN402
Количество каналов	4	
Диапазон выходного сигнала	$\pm 5$ В	$\pm 5$ В $\pm 20$ мА
Объем ОЗУ	1800 МБ	
Количество аналоговых выходов ЦАП	4	
Частота дискретизации ЦАП, с <sup>-1</sup>	100 млн	
Разрешающая способность ЦАП	14 бит	

\*\*Для модулей GN110, GN111, GN112, GN113 возможна регулировка смещения нуля (кроме диапазона  $\pm 1000$  В) в пределах до 50 % диапазона

Таблица 12 Метрологические и основные технические характеристики систем измерительных с оптической изоляцией ISOBE5600

Наименование характеристики	Значение характеристики	
<i>Сторона передатчика</i>		
Модель	GENIS-1T	GENIS-1TM
Число каналов	1	
Тип входа	Изолированный, несимметричный дифференциальный	
Гальваническая развязка с источником входного сигнала	по постоянному и переменному току, от шины «земля»	
Диапазоны измерений напряжения	$\pm 100$ мВ, $\pm 200$ мВ, $\pm 500$ мВ, $\pm 1$ В, $\pm 2$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, $\pm 20$ В и $\pm 50$ В	
Полное входное сопротивление	1 МОм, 38 пФ	
Полоса пропускания	до 25 МГц без фильтрации 10 МГц с фильтрацией	
Пределы допускаемой погрешности измерений напряжения	$\pm (0,1\%$ диапазона $+50$ мкВ)	
Шум (среднекв. зн.), не более	$\pm (0,05\%$ диапазона $\pm 100$ мкВ)	
Частота дискретизации АЦП, с <sup>-1</sup>	100 млн	
Разрешающая способность АЦП	14 бит	
<i>Приёмник</i>		
Модель	GENIS-4R	GENIS-4M
Число каналов	4	
Количество аналоговых выходов ЦАП	4	
Частота дискретизации ЦАП, с <sup>-1</sup>	100 млн	
Разрешающая способность ЦАП	14 бит	
Диапазоны выходного сигнала напряжения	$\pm 2$ В (нагрузка 1 МОм) $\pm 1$ В (нагрузка 50 Ом)	
<i>Измерительная система в целом (передатчик-приемник)</i>		
Пределы допускаемой погрешности преобразования, аналог-аналог	$\pm(0,3\%$ диапазона $+ 50$ мкВ) по входу	
Шум (среднекв. зн.), не более	$\pm(0,07\%$ диапазона $+ 0,1$ мВ) по входу	
Объем ОЗУ	ОЗУ не имеет	64 МБ

Гальваническая развязка с источником входного сигнала модулей GN440, GN441, GN410 - GN413, GN3210, GN3211, GN1610, GN1611, GN610, GN611, GN110, GN114 - по постоянному и переменному току, от шины «земля».

Рабочий температурный диапазон применения:

усилителей измерительных серии Genesis HighSpeed от 0 до плюс 40 °С

Расширенный температурный диапазон функционирования

усилителей 6600

- GN110, GN111

от минус 15 до плюс 50 °С

усилителей 7600 - GN114	от минус 10 до плюс 70 °С
систем ISOBE5600 - GENIS-1T	от минус 15°С до плюс 50°С
- GENIS-1TM, GENIS-4R, GENIS-4M	от 0°С до плюс 40°С
Относительная влажность	от 0 % до 80 % без конденсации влаги
Напряжение питания: GEN2i, GEN3i, GEN5i, GEN7i, GEN3t, GEN7t, GEN16t	100-240 В переменного тока, 47 – 63 Гц
усилителей 6600 - GN112, GN113	115/230 В переменного тока, 47 - 63 Гц
- GN110, GN111	11,1 В, 6600 мА·ч, 2 сменных аккумулятора, Li-ion
усилителей 7600 - GN114	12 В (11-15 В) постоянного тока
систем ISOBE5600 - GENIS-1T	11,1 В, 6600 мА·ч, 1 сменный аккумулятор, Li-ion
- GENIS-1TM	115/230 В переменного тока, 47 - 63 Гц
- GENIS-4R, GENIS-4M	90 - 264 В переменного тока 47 - 63 Гц

Модель	Габаритные размеры (Ш x В x Г), мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А
GEN2i	436 x342x186 436 x392x186 (с ручкой)	9,5 (мэйн- фрейм)+ 2 модуля	250 (макс. 300)
GEN3i	436 x342x186 436 x392x186 (с ручкой)	9,5 (мэйн- фрейм)+ 3 модуля	250 (макс. 300)
GEN3t	436x342x186 436x392x186 (с ручкой)	7 (мэйнфрэйм) +3 модуля	250 (макс. 300)
GEN5i	339x443x358 493 x 330 x 498 мм (с ручкой)	от 20 до 25	500
GEN7i	446x350x385 446 x 478 x 385 (с ручкой)	16 (мэйнфрейм) +7 модулей	500
GEN7t	250x430x490 (с ручкой)	10-18	450
GEN16t	483x501x412 (с ручками)	20-36	1200
для 6600: - GN112, GN113, GENIS-1T	175x265x119	3	12
- GN110, GN111, GENIS-1TM	175x280x119	4	6
для 7600 - GN114	122,5x45,6x237	1,3	9

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации.

## **Комплектность средств измерений**

Комплектность усилителей измерительных серии Genesis HighSpeed определяется заказом.

В комплект поставки также входят:

- комплект эксплуатационной документации;
- методика поверки.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 59600-15 «Усилители измерительные серии Genesis HighSpeed. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2014 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- калибратор многофункциональный Fluke 5700A (Госреестр № 52495-13):

воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне от 0-220 мВ до 0-1100 В с пределами основной погрешности от  $\pm(0,0009\% X + 0,8 \text{ мкВ})$  до  $\pm(0,0011\% X + 600 \text{ мкВ})$ ;

воспроизведение напряжения переменного тока частотой от 10 Гц до 1 МГц в диапазонах от 0-22 мВ до 0-220 В с пределами основной погрешности от  $\pm(0,055\% X + 5 \text{ мкВ})$  до  $\pm(1,15\% X + 190 \text{ мВ})$

воспроизведение силы постоянного тока в диапазоне 0-22 мА с пределами основной погрешности  $\pm(0,0035\% X + 40 \text{ нА})$ ;

- калибратор осциллографов Fluke 5820A (Госреестр № 23669-02):

воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне  $\pm 130 \text{ В}$  с пределами основной погрешности  $\pm(0,025\% X + 25 \text{ мкВ})$ ;

воспроизведение напряжения синусоидальной формы частотой от 50 кГц до 100 МГц в диапазонах от 5 мВ до 5,5 В с пределами основной погрешности  $\pm(3,5\% \text{ вых.} + 300 \text{ мкВ})$ .

- мультиметр 3458A (Госреестр № 25900-03) в режимах измерений:

напряжения постоянного тока в диапазоне от  $\pm 100 \text{ мВ}$  до  $\pm 1000 \text{ В}$  с пределами основной погрешности от  $\pm(0,00025\% D + 0,00035\% X)$  до  $\pm(0,00025\% D + 0,00001\% X)$ ;

напряжения переменного тока частотой от 10 Гц до 1 МГц в диапазонах от 0-10 мВ до 0-1000 В с пределами основной погрешности от  $\pm(0,02\% D + 0,02\% X)$  до  $\pm(0,04\% D + 0,02\% X)$ ;

силы постоянного тока в диапазоне 0-100 мА с пределами основной погрешности  $\pm(0,0025\% D + 0,0004\% X)$  (X- воспроизводимое или измеренное значение; D- диапазон измерений).

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документах:

- «Усилители измерительные серии Genesis HighSpeed. Руководство по эксплуатации».
- «Усилители с оптической изоляцией 6600. Руководство по эксплуатации»;
- «Усилители с оптической изоляцией 7600. Руководство по эксплуатации»;
- «Системы измерительные с оптической изоляцией ISOBE5600. Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к усилителям измерительным серии Genesis HighSpeed**

ГОСТ 22261-94 ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**           Фирма «Hottinger Baldwin Measurements Inc.» (HBM), США  
19 Bartlett Street  
Marlborough, MA 01752  
Тел.: 800-578-4260 • 508-624-4500  
Факс: 508-485-7480  
E-mail: [info@usa.hbm.com](mailto:info@usa.hbm.com)  
[http:// www.hbm.com](http://www.hbm.com)

**Заявитель**               Общество с Ограниченной Ответственностью «Контрольно-  
измерительная и Весовая Техника» (ООО «КВТ»)  
101000, Россия, г. Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 5, офис 22  
Тел. (495) 22-66-432, 22-66-431  
Тел./факс: (495) 229-10-80  
E-mail: [info@hbm.ru](mailto:info@hbm.ru)  
<http://www.hbm.ru>

**Испытательный центр**           Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссий-  
ский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
(ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.           «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.