



МИКРОСБОРКИ

ГЕНЕРАТОРА СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

2015ММ014, 2015ММ024,

2015ММ015, 2015ММ025

(Ф042, Ф042.1)

Главный конструктор разработки

_____ А.В. Власов

« ____ » _____ 2015 г.

Оглавление

1	Общие положения.....	3
1.1	Состав и описание работы	3
1.2	Область применения.....	3
1.3	Интерфейс.....	3
1.4	Технические условия	3
2	Основные параметры	4
2.1	Основные электрические параметры	4
2.2	Осциллограммы работы	8
2.3	Таблица назначения выводов.....	11
2.4	Конструктивное исполнение.....	13
3	Указания по применению и эксплуатации.....	15
3.1	Типовая схема включения.....	15

1 Общие положения

1.1 Состав и описание работы

Микросборки 2015ММ014, 2015ММ015, 2015ММ024, 2015ММ025 предназначены для формирования синусоидального сигнала частотой 400 Гц и 2 кГц соответственно. Микросборка генератора состоит из следующих блоков:

1. RC-генератор
2. Реверсивный сдвиговый регистр
3. Шифратор
4. 9 разрядная R-2R матрица
5. Схема задания тока в матрицу
6. Интегратор
7. Схема подавления синфазной составляющей
8. Два выходных повторителя

Микросборка генерирует синус путем создания кусочно-линейной аппроксимации, состоящей из 8 частей на четверти волны. Ток в интегратор обеспечивает R-2R матрица, коды для которой обеспечивает шифратор.

1.2 Область применения

Предназначены для подачи опорного сигнала на синусно-косинусные вращающиеся трансформаторы или для других целей.

1.3 Интерфейс

Микросборки не имеют регулировки выходного сигнала по частоте, при этом амплитуду выходного сигнала можно регулировать путем установки резистора со входа Rext на +15В или -15В. В зависимости от полярности поданного напряжения на данный вход, будет меняться полярность выходного синуса относительно сигналов Comp, Amp_P, Amp_N.

1.4 Технические условия

Технические условия: АЕНВ.431110.559ТУ.

ТУ можно заказать в установленном порядке или получить электронную версию по запросу на support@npofizika.ru.

2 Основные параметры

2.1 Основные электрические параметры

Таблица 1 – Электрические параметры микросборок при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Температура окружающей среды, °С	
		не менее	не более		
Ток утечки высокого уровня на входе RS, мкА, при $U_{CC1}=5,5В$; $U_{IH}=5,5В$	I_{IH}	–	15,0	25±10; минус (60±3); 125±5	
Ток утечки низкого уровня на входе RS, мА, при $U_{CC1}=5,5В$; $U_{IL}=0В$	I_{IL}	–0,25	–		
Выходной ток высокого уровня на цифровых выходах Comp, AmpN, AmpP, мА, при $U_{CC1}=4,5В$; $U_O=4,1В$	I_{OH}	–	–0,8		
Выходной ток низкого уровня на цифровых выходах Comp, AmpN, AmpP, мА, при $U_{CC1}=5,5В$; $U_O=0,4В$	I_{OL}	2,0	–		
Ток потребления, мА, при $U_{CC1}=5,5В$	I_{CC1}	–	3,0		
Ток потребления (без нагрузки на выходе), мА, при $U_{CC2}=15,0В$	I_{CC2}	–	20,0		
Ток потребления (без нагрузки на выходе), мА, при $U_{CC3}=-15,0В$	I_{CC3}	–20,0	–		
Частота выходного сигнала, Гц: - для 2015MM014(015)	f_o	380	420	25±10;	
		360	440	минус (60±3); 125±5	
		- для 2015MM024(025)	1900	2100	25±10;
			1800	2200	минус (60±3); 125±5
Длительность сигналов Amp_N, Amp_P, нс, при $U_{CC1}=5,0В$: - для 2015MM014(015); - для 2015MM024(015)	τ	1000	1500	25±10; минус (60±3); 125±5	
		150	250		
Коэффициент гармонических искажений по отношению к идеальному синусу (THD), %	$K_{Г}$	–	0,2		
Число кусочно-линейных аппроксимаций на четверти волны	b	8	–		
<p>П р и м е ч а н и я:</p> <p>1 Ток по выходам OUT не более 10 мА.</p> <p>2 Зависимость параметров от температуры окружающей среды приведена в таблицах 3, 3.1.</p> <p>3 Возможно изготовление генераторов на другие частоты по договору с заинтересованным потребителем.</p>					

Таблица 2 – Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации микросборок

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Амплитуда выходного сигнала, В	U_O	–	12,0	–	13,5
Напряжение питания по источнику питания «+5 В», В	U_{CC1}	4,5	5,5	4,0	6,0
Напряжение питания по источнику питания «+15 В», В	U_{CC2}	13,5	16,5	13,0	17,0
Напряжение питания по источнику питания «–15 В», В	U_{CC3}	– 16,5	– 13,5	– 17,0	–13,0
Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$U_{CC1} - 0,8$	$U_{CC1} + 0,5$	–	–
Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	0	0,4	–	–
Выходное напряжение высокого уровня, В	U_{OH}	$U_{CC1} - 0,4$	–	–	–
Выходное напряжение низкого уровня, В	U_{OL}	–	0,4	–	–
П р и м е ч а н и е: в предельном режиме гарантируется не выход микросборок из строя, сохранение норм параметров f_O , τ , К таблицы 1 – не гарантируется.					

Таблица 3 – Зависимость электрических параметров микросборки 2015ММ014(015) от температуры окружающей среды

Температура, °С Параметр	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
Частота синуса на выходе OUT, Гц	404	403	401	399	397	395	393	391	389	387	385	383
Длительность строба Amp, мкс	1,237	1,242	1,249	1,255	1,26	1,265	1,273	1,278	1,283	1,29	1,295	1,303
Амплитуда синуса на выходе OUT, В	9,6	9,5	9,5	9,4	9,4	9,4	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3
Ток потребления I_{CC1} при $U_{CC1} = 5,0$ В, мкА	551	548	545	542	539	536	532	529	527	524	521	518
Ток потребления I_{CC3} при $U_{CC3} = -15,0$ В, мА	15,12	15,06	14,96	14,85	14,71	14,51	14,29	14,1	13,91	13,71	13,52	13,3
Ток потребления I_{CC2} при $U_{CC2} = 15,0$ В, мА	14,95	14,9	14,74	14,64	14,5	14,31	14,08	13,88	13,71	13,51	13,31	13,08

Температура, °С Параметр	60	70	80	90	100	110	120	130	145
Частота синуса на выходе OUT, Гц	380	379	376	374	372	370	368	366	362
Длительность строба Amp, мкс	1,309	1,315	1,322	1,327	1,333	1,339	1,346	1,353	1,365
Амплитуда синуса на выходе OUT, В	9,3	9,3	9,3	9,5	9,8	10	10,3	10,7	11,8
Ток потребления I_{CC1} при $U_{CC1} = 5,0$ В, мкА	515	513	510	507	506	503	501	499	497
Ток потребления I_{CC3} при $U_{CC3} = -15,0$ В, мА	13,04	12,84	12,61	12,43	12,24	12,04	11,94	11,85	11,69
Ток потребления I_{CC2} при $U_{CC2} = 15,0$ В, мА	12,83	12,62	12,38	12,18	12,07	11,88	11,71	11,64	11,47

Примечание: Токозадающий резистор $R1=36$ кОм (см. рис. 7) находился вне испытываемой зоны. В зависимости от ТКС он будет дополнительно влиять на амплитуду выходного сигнала.

Т а б л и ц а 3.1 Зависимость электрических параметров микросборки 2015ММ024(025) от температуры окружающей среды

Температура, °С Параметр	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Частота синуса на выходе OUT, Гц	2150	2132	2110	2094	2076	2057	2039	2021	2008	1992	1973
Длительность строба Амр, мкс	0,205	0,210	0,210	0,205	0,205	0,210	0,215	0,215	0,215	0,215	0,220
Амплитуда синуса на выходе OUT, В	8,8	9,0	9,0	9,1	9,1	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,7
Ток потребления I_{CC1} при $U_{CC1} = 5,0$ В, мкА	913	906	897	890	884	876	870	867	858	852	845
Ток потребления I_{CC3} при $U_{CC3} = -15,0$ В, мА	15,08	14,99	14,87	14,75	14,59	14,39	14,23	14,20	13,90	13,66	13,45
Ток потребления I_{CC2} при $U_{CC2} = 15,0$ В, мА	14,85	14,77	14,65	14,52	14,36	14,18	14,02	13,99	13,70	13,44	13,23

Температура, °С Параметр	50	60	70	80	90	100	110	120	130	145
Частота синуса на выходе OUT, Гц	1956	1938	1921	1904	1891	1871	1856	1839	1817	1802
Длительность строба Амр, мкс	0,220	0,220	0,220	0,220	0,225	0,225	0,225	0,230	0,230	0,230
Амплитуда синуса на выходе OUT, В	9,7	9,8	9,8	9,9	10	10,1	10,2	10,3	10,5	10,6
Ток потребления I_{CC1} при $U_{CC1} = 5,0$ В, мкА	839	833	827	822	817	811	806	801	796	794
Ток потребления I_{CC3} при $U_{CC3} = -15,0$ В, мА	13,22	13,02	12,83	12,62	12,46	12,24	12,06	11,89	11,68	11,53
Ток потребления I_{CC2} при $U_{CC2} = 15,0$ В, мА	13,01	12,83	12,61	12,41	12,25	12,03	11,87	11,67	11,48	11,34

Примечание: Токозадающий резистор $R1=26$ кОм (см. рис. 7) находился вне испытуемой зоны. В зависимости от ТКС он будет дополнительно влиять на амплитуду выходного сигнала.

2.2 Осциллограммы работы

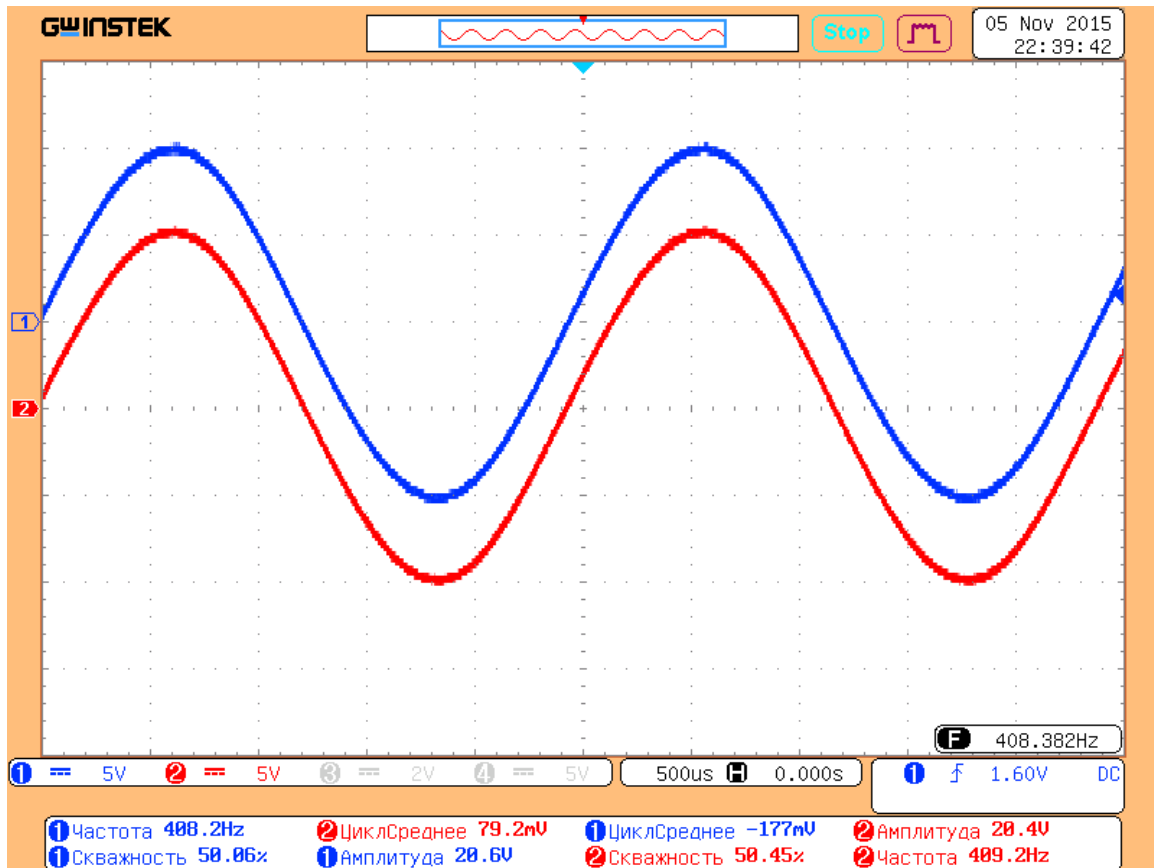


Рисунок 1. Осциллограмма аналоговых выходных сигналов микросборки 2015MM014(015)

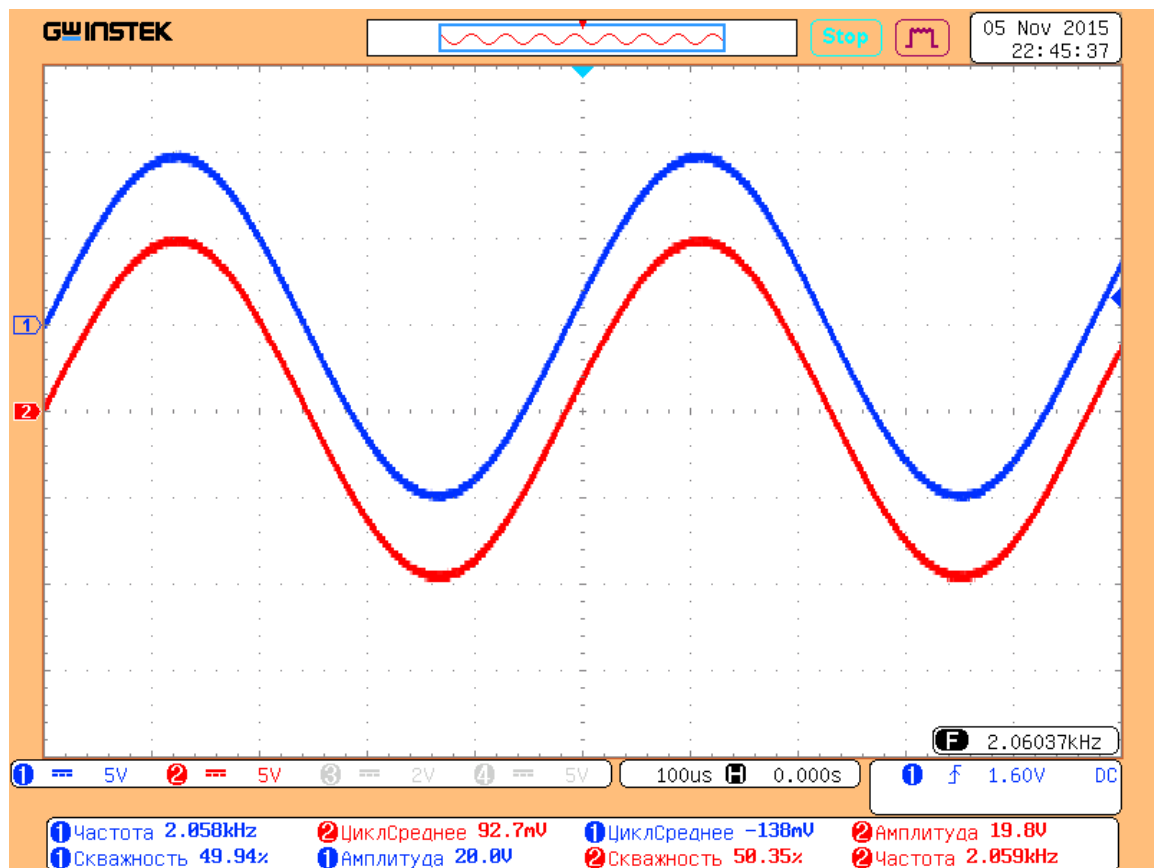


Рисунок 2. Осциллограмма аналоговых выходных сигналов микросборки 2015MM024(025)



Рисунок 3. Осциллограмма выходных сигналов OUT1, Comp, Amp_P, Amp_N микросборки 2015MM024(025) при подаче на вход Rext отрицательного напряжения

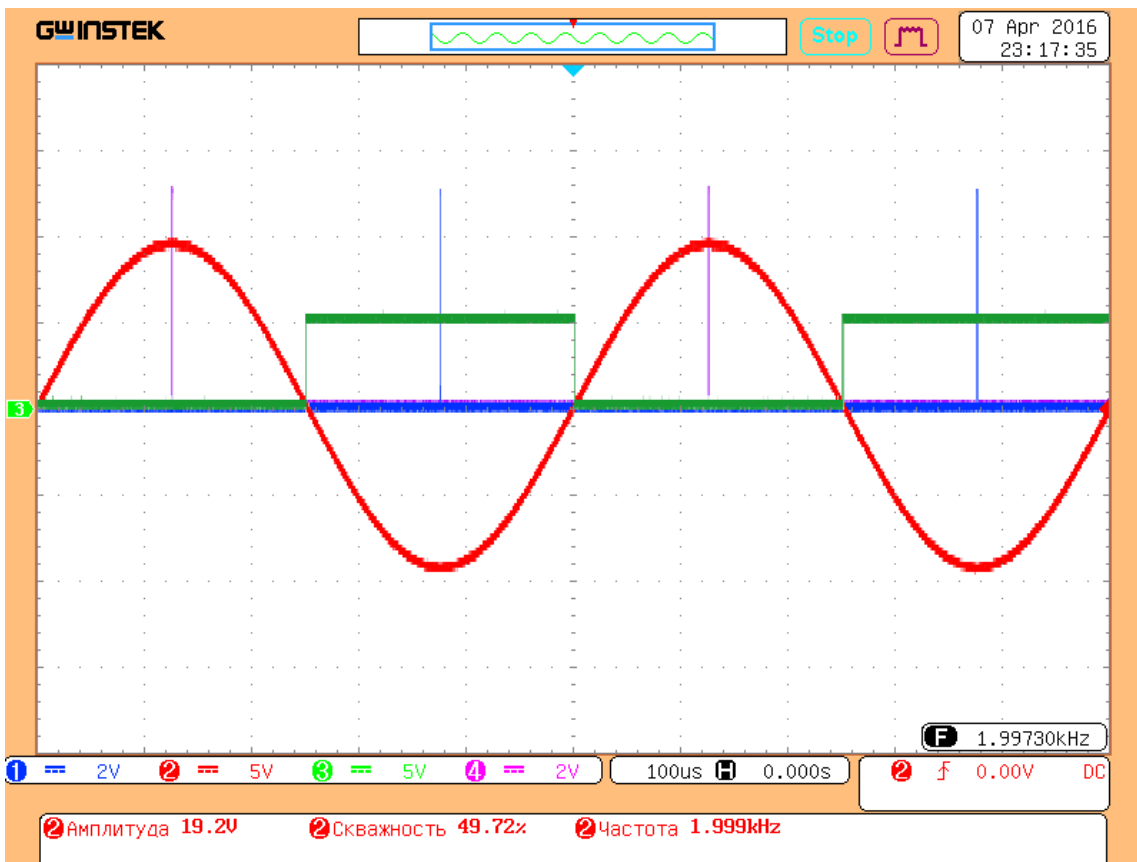


Рисунок 4. Осциллограмма выходных сигналов OUT1, Comp, Amp_P, Amp_N микросборки 2015MM024(025) при подаче на вход Rext положительного напряжения

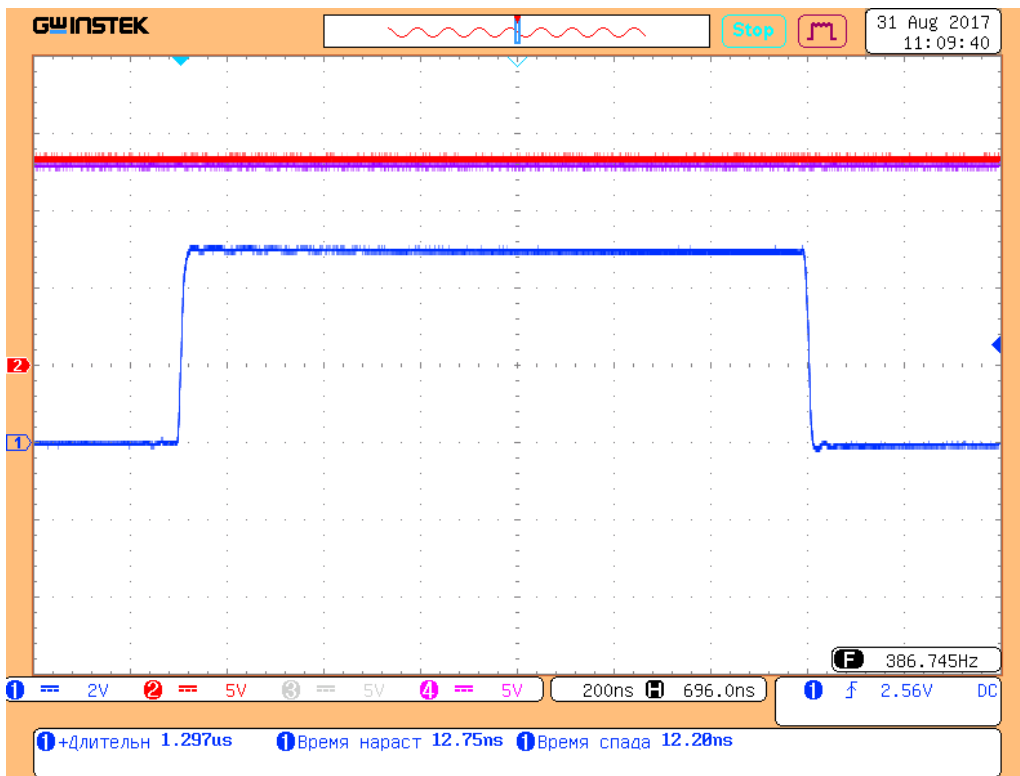


Рисунок 5 – Осциллограмма выходного сигнала $AmpP$ микросборки 2015MM014(015) при подаче на вход $Rext$ отрицательного напряжения

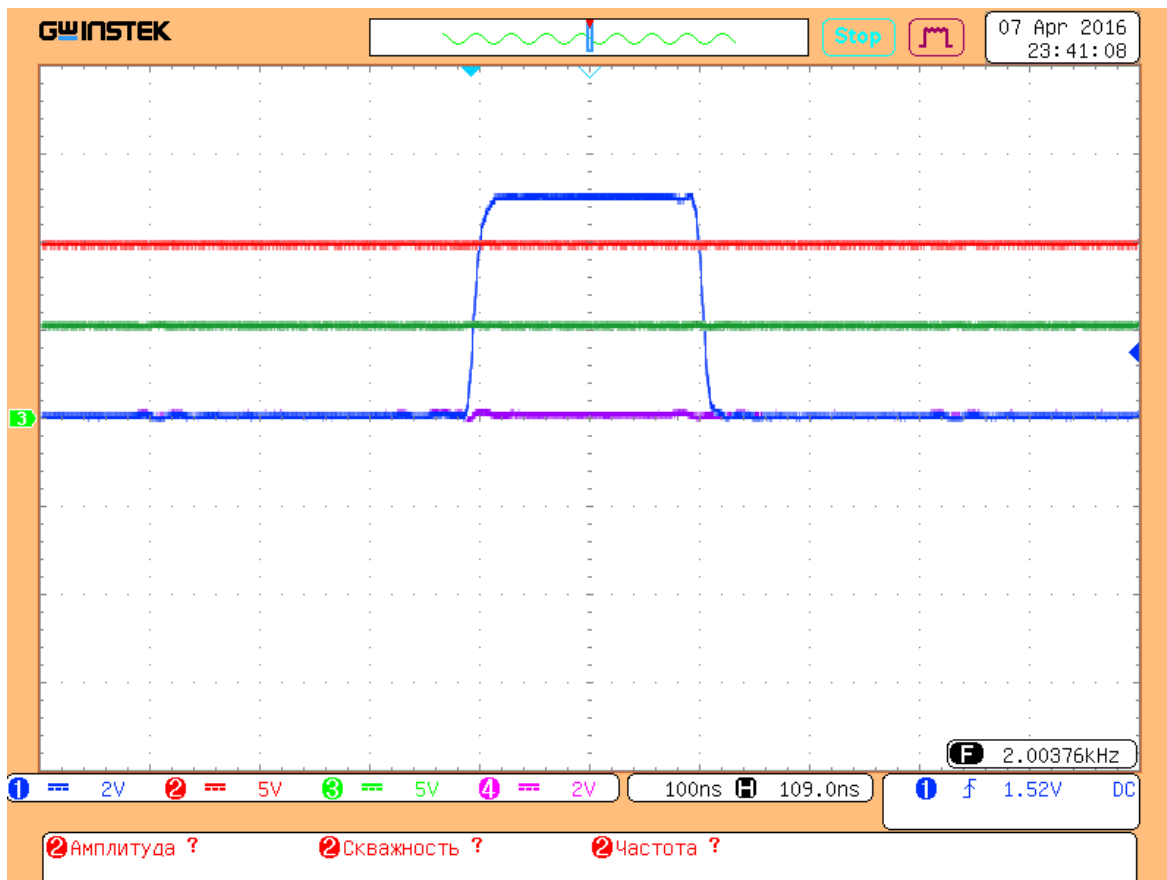


Рисунок 6. Осциллограмма выходного сигнала Amp_P микросборки 2015MM024(025) при подаче на вход $Rext$ отрицательного напряжения

2.3 Таблица назначения выводов

Таблица 4. Назначение выводов микросборок 2015ММ014, 2015ММ024

№ вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	-15V	Питание минус 15В
2	NC	Технологический
3	+15V	Питание +15В
4	Rext	Вход подключения резистора
5	GND	Общий
6	–	–
7	+15V	Питание +15В
8	–	–
9	OUT1	Выход первого канала генератора
10-11	–	–
12	-15V	Питание минус 15В
13-14	–	–
15	OUT2	Выход второго канала генератора
16	–	–
17	NC	Технологический
18	–	–
19	+15V	Питание +15В
20-22	–	–
23	-15V	Питание минус 15В
24	–	–
25	GND	Общий
26	Comp	Выход знака синуса
27	Amp_N	Выход признака отрицательного минимума синуса
28	Amp_P	Выход признака положительного максимума синуса
29	–	–
30	+5V	Питание +5В
31	RS	Вход начального сброса, подтянут к питанию через резистор 51 кОм, активный уровень (для сброса) – низкий
32	–	–
33	GND	Общий
34	–	Корпус
<i>Примечание:</i> не допускается подключение сигналов к выводам NC.		

Таблица 4.1. Назначение выводов микросборок 2015MM015, 2015MM025

№ вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	RS	Вход начального сброса, подтянут к питанию через резистор 51 кОм, активный уровень (для сброса) – низкий
2	Rext	Вход подключения резистора
3	–	–
4	+15V	Питание +15В
5	GND	Общий
6	NC	Технологический
7	–15V	Питание минус 15В
8	+15V	Питание +15В
9	–	Корпус
10	OUT1	Выход первого канала генератора
11	NC	Технологический
12	OUT2	Выход второго канала генератора
13	–15V	Питание минус 15В
14	GND	Общий
15	Comp	Выход знака синуса
16	Amp_N	Выход признака отрицательного минимума синуса
17	Amp_P	Выход признака положительного максимума синуса
18	+5V	Питание +5В
<i>Примечание:</i> не допускается подключение сигналов к выводам NC.		

2.4 Конструктивное исполнение

Микросборки 2015ММ014, 2015ММ024 выполнены в корпусе 4137.34-3.

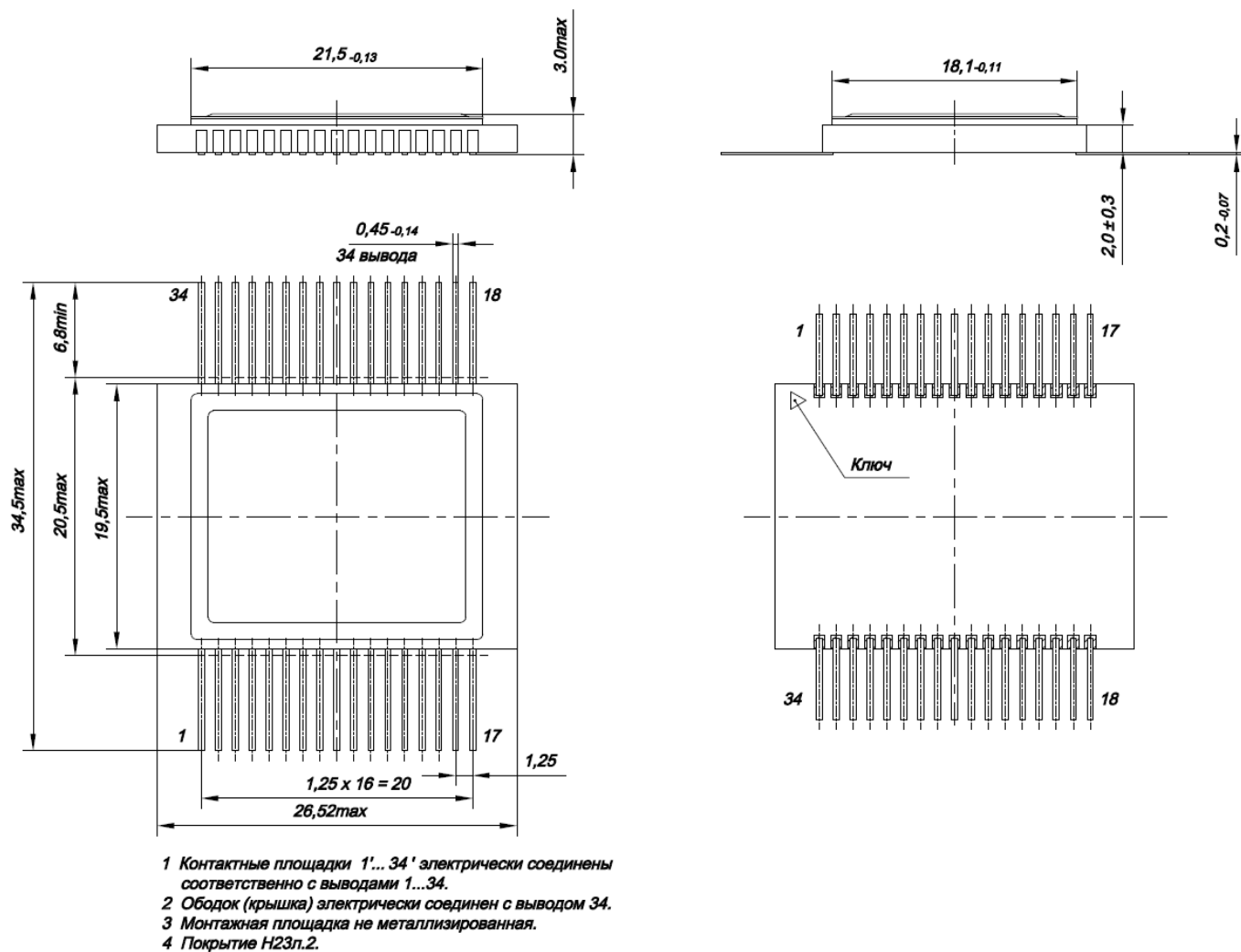


Рисунок 7. Габаритный чертеж корпуса 4137.34-3

Микросборки 2015ММ015, 2015ММ025 выполнены в корпусе 5226.18-1.

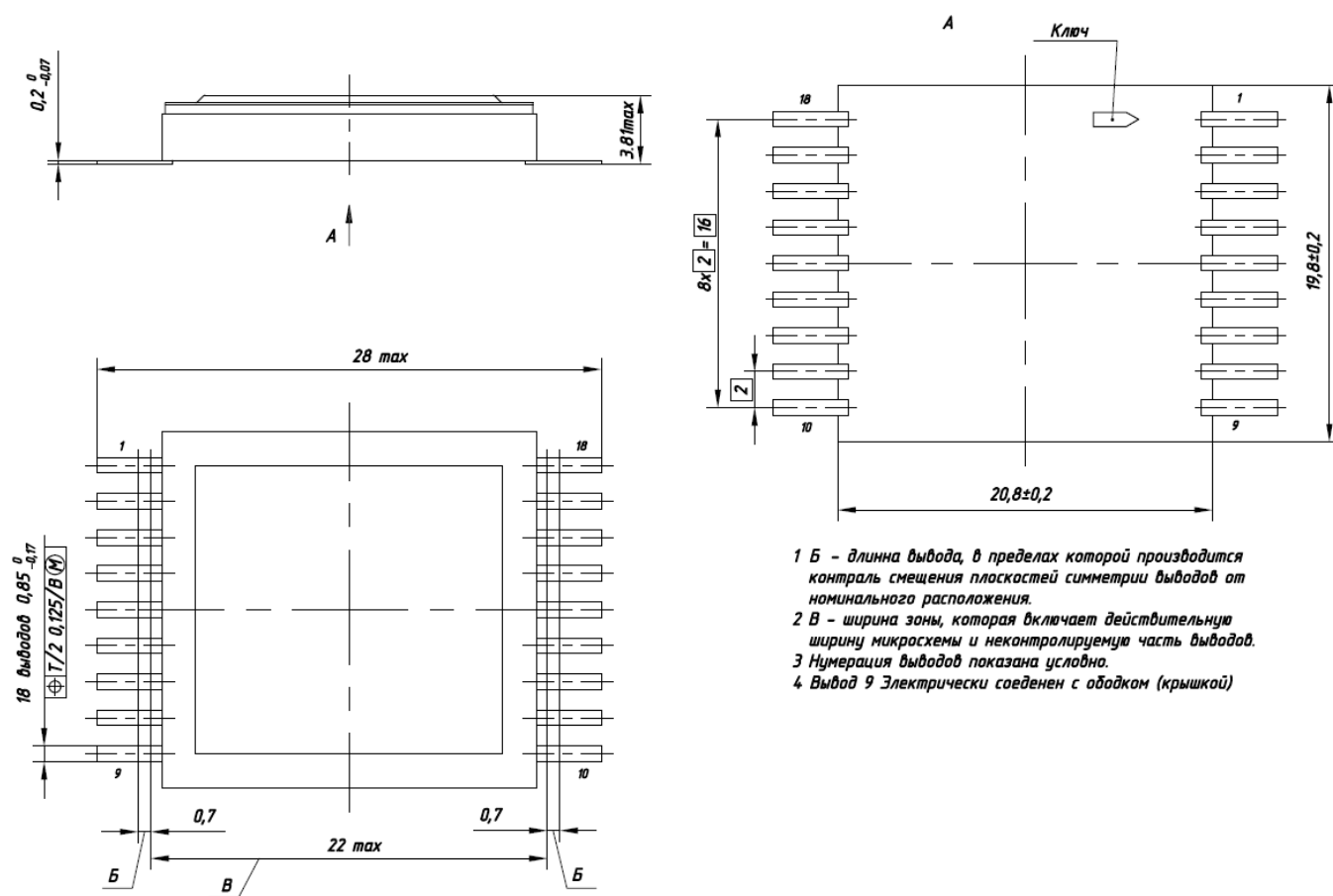


Рисунок 7.1 Габаритный чертеж корпуса 5226.18-1

3 Указания по применению и эксплуатации

3.1 Типовая схема включения

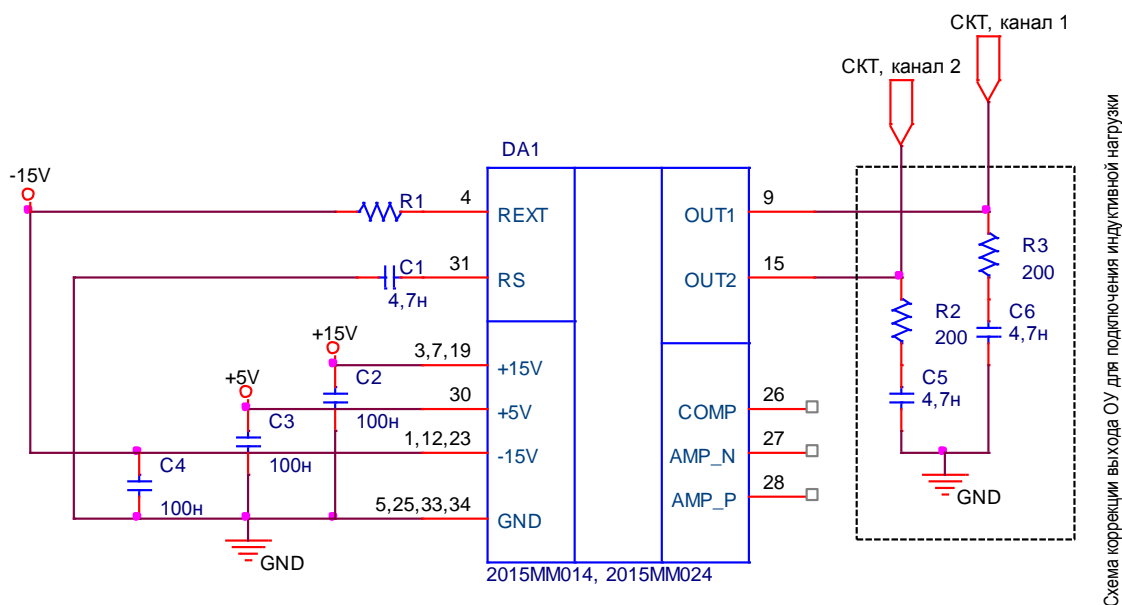


Схема коррекции выхода ОУ для подключения индуктивной нагрузки

Примечания:

1. Резистор R1, подключенный одним выводом к REXT, может иметь подключение другого вывода как к напряжению +15В, так и к -15В. По умолчанию считается подключение к напряжению -15В. Подключение к напряжению +15В приведет к инвертированию выходного напряжения относительно сигналов Comp, Amp_P, Amp_N.
2. Для получения амплитуды синусоидального сигнала 10В на выходе микросборки установите резистор $R1 = 36 \text{ кОм}$ для 2015ММ014(015), 26 кОм для 2015ММ024(025). Увеличение резистора ведет к уменьшению амплитуды. Не рекомендуется устанавливать выходную амплитуду выше 12В, при этом предельным значением является 13,5В.
Формула формирования выходного напряжения для микросборки 2015ММ024(025):
 $R = - (\ln(U/14,3)) / 0,0173 \text{ [кОм]}$, где U - требуемое напряжение в вольтах.
Погрешность определения резистора по данной формуле около 13%.
3. Конденсатор сброса C1 выбирается исходя из скорости нарастания напряжения питания +5В при включении. Чем ниже скорость нарастания – тем больше должна быть емкость конденсатора сброса. Допускается проводить сброс не конденсатором, а цифровым сигналом управления.
4. При подключении индуктивной нагрузки на выходы микросборок 2015ММ014, 2015ММ024 возможно возбуждение используемого в их составе операционного усилителя на частоте 2,5÷3,5 МГц, в связи с чем в таких случаях рекомендуется коррекция выходов по высокой частоте. Микросборки 2015ММ015, 2015ММ025 эту схему коррекции уже содержат в своем составе.
5. Нумерация выводов показана для варианта в корпусе 4137.34-3.

Рисунок 8. Типовая схема включения микросборок 2015ММ014, 2015ММ024

Версия описания от 30.07.2019 г (введены новые обозначения микросборок в корпусе 5-го типа).