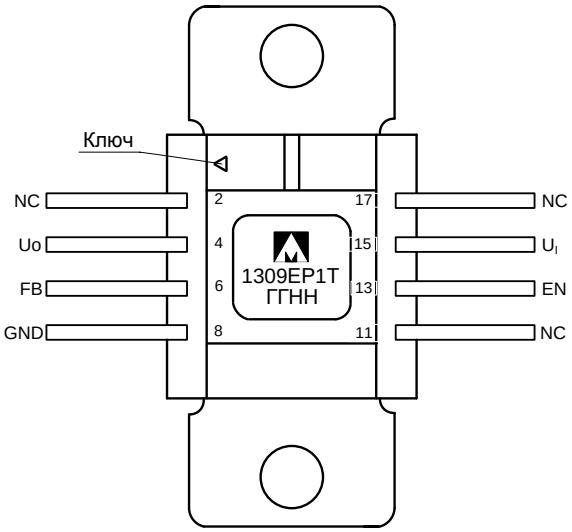
Стабилизатор напряжения фиксированный положительной полярности 1309ЕН1.2Т, К1309ЕН1.2Т, К1309ЕН1.2ТК, 1309ЕН1.8Т, К1309ЕН1.8Т, К1309ЕН1.8ТК, К1309ЕН1.8Н4, 1309ЕН2.5Т, К1309ЕН2.5Т, К1309ЕН2.5ТК, 1309ЕН3.3Т, К1309ЕН3.3Т, К1309ЕН3.3ТК

Стабилизатор напряжения регулируемый положительной полярности 1309ЕР1Т, К1309ЕР1Т, К1309ЕР1ТК



ГГ – год выпуска
НН – неделя выпуска

Тип корпуса:

- 8-выводной металлокерамический корпус 4116.8-3;
- микросхемы К1309ЕН1.8Н4 поставляются в бескорпусном исполнении.

Основные параметры микросхемы

- Диапазон входного напряжения микросхем:

  1309ЕН1.2Т от 2,0 до 5,5 В;
  1309ЕН1.8Т от 2,6 до 5,5 В;
  1309ЕН2.5Т от 3,3 до 5,5 В;
  1309ЕН3.3Т от 4,1 до 5,5 В;
  1309ЕР1Т от 2,0 до 5,5 В.
- Падение напряжение на регулирующем элементе (DropOut voltage) = 800 мВ при токе 2 А;
- Регулируемое выходное напряжение от 1,0 до 4,5 В для микросхемы 1309ЕР1Т;
- Фиксированное выходное напряжение от 1,2 до 3,3 В для микросхем 1309ЕН1.2Т, 1309ЕН1.8Т, 1309ЕН2.5Т, 1309ЕН3.3Т;
- Защита от тока короткого замыкания и перегрева;
- Разрешающий вывод;
- Ток потребления в состоянии «Выключено» не более 50 мкА;
- Низкий обратный ток утечки (между выходом и входом);
- Рабочий диапазон температур:

Обозначение	Диапазон
1309ЕН1.2Т	минус 60 – 85 °С
1309ЕН1.8Т	минус 60 – 85 °С
1309ЕН2.5Т	минус 60 – 85 °С
1309ЕН3.3Т	минус 60 – 85 °С
1309ЕР1Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.2Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.8Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН2.5Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН3.3Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕР1Т	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.2ТК	0 – 70 °С
К1309ЕН1.8ТК	0 – 70 °С
К1309ЕН2.5ТК	0 – 70 °С
К1309ЕН3.3ТК	0 – 70 °С
К1309ЕР1ТК	0 – 70 °С

1 Общее описание и области применения микросхемы

Микросхема 1309ЕР1Т представляет собой стабилизатор напряжения, регулируемый положительной полярности, созданный для применения в устройствах, требующих сверхнизкого входного напряжения и сверхнизкого падения напряжения на регулирующем элементе, для токов до 2 А.

Микросхема работает при входных напряжениях более 2,0 В, с программируемым выходным напряжением от 1,0 В. Особенностью микросхемы 1309ЕР1Т является ультранизкое падение напряжения на регулируемом элементе, что идеально подходит для устройств, в которых значение выходного напряжения очень близко к входному напряжению. Кроме того, у микросхемы 1309ЕР1Т есть разрешающий вывод, предназаченный для выключения микросхемы и уменьшения потребления тока.

Микросхема 1309ЕР1Т устойчива к изменениям входного напряжения, выходного тока и температур. Значения выходного напряжения устанавливаются с помощью внешнего резистивного делителя.

Микросхемы 1309ЕН1.2Т, 1309ЕН1.8Т, 1309ЕН2.5Т, 1309ЕН3.3Т (далее по тексту 1309ЕНх.хТ) представляют собой стабилизаторы напряжения фиксированной положительной полярности с выходным номинальным напряжением от 1,2 до 3,3 В соответственно названию микросхем. Входное напряжение микросхемы от 2,0 до 5,5 В (нижняя граница зависит от выходного напряжения типономинала). По остальным параметрам Микросхемы 1309ЕНх.хТ аналогичны 1309ЕР1Т.

Области применения микросхем:

- Сетевые платы;
- Материнские/периферийные платы;
- Промышленные устройства;
- Устройства беспроводной связи;
- Декодеры каналов кабельного телевидения;
- Медицинское оборудование;
- Ноутбуки;
- Устройства, питающиеся от батареи.

2 Условное графическое обозначение

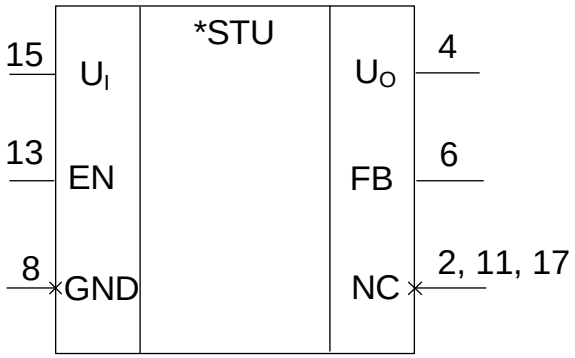


Рисунок 1 – Условное графическое обозначение

3 Описание выводов

Таблица 1 – Описание выводов микросхемы

Обозначение вывода	Номер вывода	Назначение вывода
U_O	4	Выход напряжения
FB	6	Вход обратной связи
EN	13	Вход разрешения работы: <0> – отключено; <1> – работа
U_I	15	Вход напряжения
GND	8	Общий
NC	2, 11, 17	Не используются

4 Структурная блок-схема микросхемы

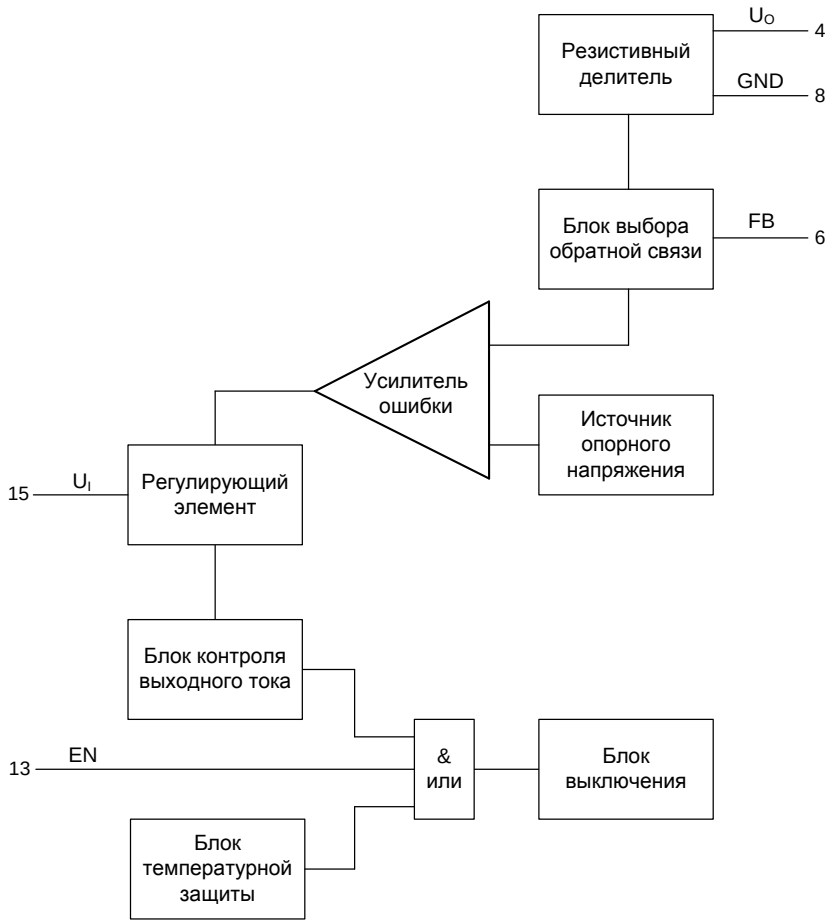


Рисунок 2 – Структурная блок-схема микросхемы

5 Указания по применению и эксплуатации

При ремонте аппаратуры и измерении параметров микросхем замену микросхем необходимо проводить только при отключенных источниках питания.

Инструмент для пайки (сварки) и монтажа не должен иметь потенциал, превышающий 0,3 В относительно шины "Общий".

Запрещается подведение каких-либо электрических сигналов (в том числе шин "Питание" и "Общий") к выводам микросхем, не используемым согласно схеме электрической.

Типовые схемы включения микросхем приведены на Рисуках 3, 4.

Крышка корпуса электрически соединена с монтажной площадкой, выводом 8 и радиатором корпуса.

6 Описание функционирования микросхемы

Необходимая величина выходного напряжения регулятора обеспечивается с помощью усилителя ошибки, путем сравнения опорного напряжения с пропорцией от выходного напряжения (соотношение пропорции задается резистивным делителем). При несовпадении этих двух величин усилитель ошибки, в зависимости от полярности их разности, меняет напряжение затвора выходного силового транзистора. Таким образом, значение тока нагрузки будет таким, при при котором отклонение выходного напряжения от номинального будет минимальным.

В микросхеме 1309ЕР1Т используется внешний резистивный делитель, и с опорным напряжением сравнивается напряжение вывода FB. В микросхемах 1309ЕНх.хТ присутствует внутренний делитель, для корректной работы которого вывод FB должен быть соединен с выводом U_O. В этом случае, за счет блока запоминающего устройства, состояние которого соответствует типономиалу микросхемы, на усилитель ошибки подается напряжение определенного узла делителя. При этом выходное напряжение микросхемы будет соответствовать номинальному.

При срабатывании датчиков превышения допустимых значений тока или температуры выходной транзистор закрывается.

Установление напряжения вывода EN равным 0 В обеспечивает отключение микросхемы, при котором ее ток потребления не превышает 50 мкА.

6.1 Выбор внешних элементов

Входной конденсатор: чтобы предотвратить падение входного напряжения ниже 2,0 В, необходимо подключить конденсатор емкостью 10 мкФ к выводу входного напряжения. Для фильтрации высокочастотных помех необходимо поместить керамический конденсатор емкостью 1 мкФ в непосредственной близости от вывода U_I. Кроме того, в результате данных мер уменьшаются флуктуации входного напряжения при изменении выходного напряжения. При необходимости может быть добавлена дополнительная емкость.

Выходной конденсатор: рекомендуется подключить к выводу выходного напряжения сглаживающую емкость номиналом 10 мкФ. Использование нескольких низкоемкостных керамических конденсаторов, подключенных в паралель для достижения требуемой суммарной емкости, не вызывает ухудшения стабильности. Несмотря на то, что микросхема 1309ЕР1Т предусматривает использование керамических выходных конденсаторов, запас устойчивости устройства к значениям

эффективного последовательного сопротивления выходной емкости позволяет применять также и танталовые конденсаторы.

Помехоустойчивость: в условиях сильных электрических помех следует подключить керамический конденсатор номиналом 0,1 мкФ между выводами U_I и GND, а также U_O и GND максимально близко к выводам устройства.

Выбор выходного напряжения для ИМС 1309ЕР1: для задания выходного напряжения необходимо использовать внешний резистивный делитель, как показано на рисунке 3. Для обеспечения устойчивости и достижения требуемых характеристик необходимо использовать резисторы с погрешностью 0,1%:

R2 ***≈*** *10 кОм (рекомендованное значение)*

$$R1 = \frac{R2 * (Uo - 0.5)}{0,5}$$

Разрешающий вывод: при понижении напряжения на выводе EN до 0,4 В и ниже регулятор отключается, снижая ток потребления. Для стабильной работы вывод EN должен соединяться с выводом U_I непосредственно или через подтягивающий резистор.

6.2 Температурные условия

Условия эксплуатации при нагреве определяются допустимой температурой корпуса равной 85 °С.

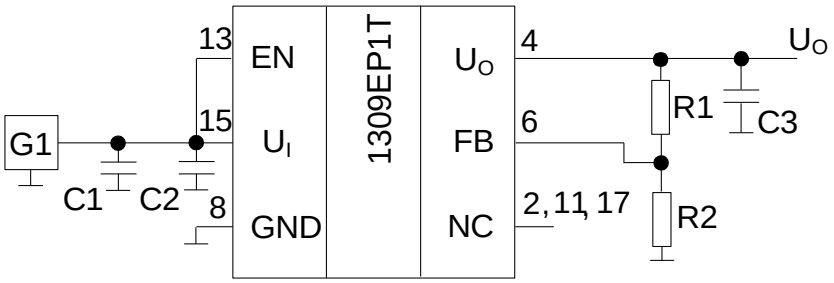
Нагрев корпуса зависит от температуры окружающей среды и мощности, рассеиваемой микросхемой.

Мощность, рассеваемая на микросхеме 1309ЕР1Т равна произведению выходного тока на разницу входного и выходного напряжений

$$P = (U_I - U_O) * I_O = U_D * I_O$$

Максимальное входное напряжение, подаваемое на микросхему, необходимо выбирать с учетом условия, что предельная мощность, рассеиваемая на микросхеме не должна превышать предельно-допустимое значение 3 Вт.

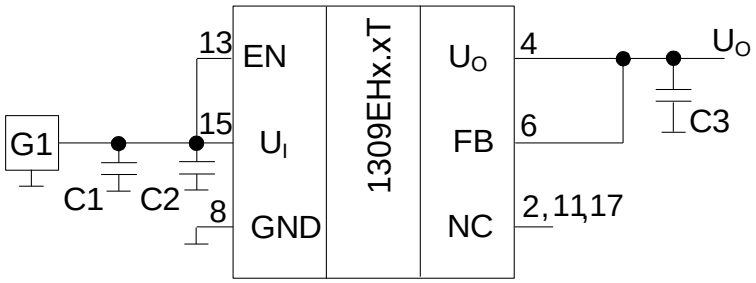
7 Типовые схемы включения микросхемы



$$U_O = \frac{0{,}5(R1 + R2)}{R2} \text{ В}$$

1309ЕР1 – включаемая микросхема;
G1 – источник постоянного напряжения (2,0 – 5,5) В;
R1, R2 – резисторы, R1 = R2·(U_O – 0,5 В)/0,5 В;
R2≈10кОм (рекомендуемое значение);
C1 – C3 – конденсаторы, C1 = 1 мкФ ± 10 %;
C2 = C3 = 10 мкФ ± 10 %;

Рисунок 3 – Типовая схема включения микросхемы1309ЕР1Т
с внешним делителем



1309Енх.хТ – включаемая микросхема;
G1 – источник постоянного напряжения (2,0 – 5,5) В;
C1 – C3 – конденсаторы,
C1 = 1 мкФ ± 10 %;
C2 = C3= 10 мкФ ± 10 %;

Рисунок 4 – Типовая схема включения микросхемы 1309Енх.хТ
с фиксированным выходным напряжением

8 Предельные и предельно-допустимые режимы работы

Превышение параметров, указанных ниже, может привести к необратимому повреждению устройства или к неправильному его функционированию. Не предусмотрено функционирование микросхемы вне условий, указанных в разделе «Электрические параметры».

Таблица 2 – Предельно-допустимые и предельные режимы эксплуатации микросхем

Наименование параметра, единица измерения	**Буквенное обозначение параметра**	**Норма параметра**			
		Предельно-допустимый режим		**Предельный режим**	
		не менее	**не более**	**не менее**	**не более**
Входное напряжение, В **1309ЕН1.2Т**	U_I	2,0	5,5	–	6,0
1309ЕН1.8Т		2,6	5,5	–	6,0
1309ЕН2.5Т		3,3	5,5	–	6,0
1309ЕН3.3Т		4,1	5,5	–	6,0
1309ЕР1Т		U_O+U_D, но не менее 2 В	5,5	–	6,0
Напряжение высокого уровня на входе EN, В	U_{IH_EN}	1,6	U_I	–	U_I +0,3
Напряжение низкого уровня на входе EN, В	U_{IL_EN}	0	0,4	– 0,3	–
Ток нагрузки, А	I_O	0,01	2,0	–	I_{O_LIM}
Рассеиваемая мощность, Вт при температуре корпуса +85 °С	P	–	3	–	4

Примечание – Не допускается одновременное воздействие нескольких предельных режимов.

9 Электрические параметры микросхемы

Таблица 3 – Электрические параметры микросхем при приёмке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	**Буквенное обозначение параметра**	**Норма параметра**		**Температура, °С**
		не менее	**не более**	
Выходное напряжение, В **1309ЕН1.2Т**	U_O	1,164	1,236	25,* 85,* – 60
1309ЕН1.8Т		1,746	1,854	
1309ЕН2.5Т		2,425	2,575	
1309ЕН3.3Т		3,201	3,399	
1309ЕР1Т		1,0	4,5	
Минимальная разность напряжения вход-выход, В	U_D	-	0,8	
Входной ток на выводе FB, мкА микросхема **1309ЕР1Т**	I_{FB}	-	10	
Ток потребления, мА	I_{CC}	-	3	
Ток потребления в состоянии «Выключено», мкА при: U_{EN} = 0 В, U_O = 0 В	I_{CCZ}	-	50	
Входной ток высокого уровня на выводе EN, мкА	I_{IH_EN}	-	10	
Входной ток низкого уровня на выводе EN, мкА	I_{IL_EN}	– 10	-	
Ток срабатывания защиты, А	I_{O_LIM}	2,5	4,5	
Нестабильность по напряжению, %/В	K_{UI}	-	1	
Нестабильность по току, %/А	K_{IO}	-	1	
Относительное отклонение выходного напряжения от установленного, % микросхема 1309ЕР1Т	Δхотк	– 3	3	
* Указана температура корпуса				

10 Типовые зависимости

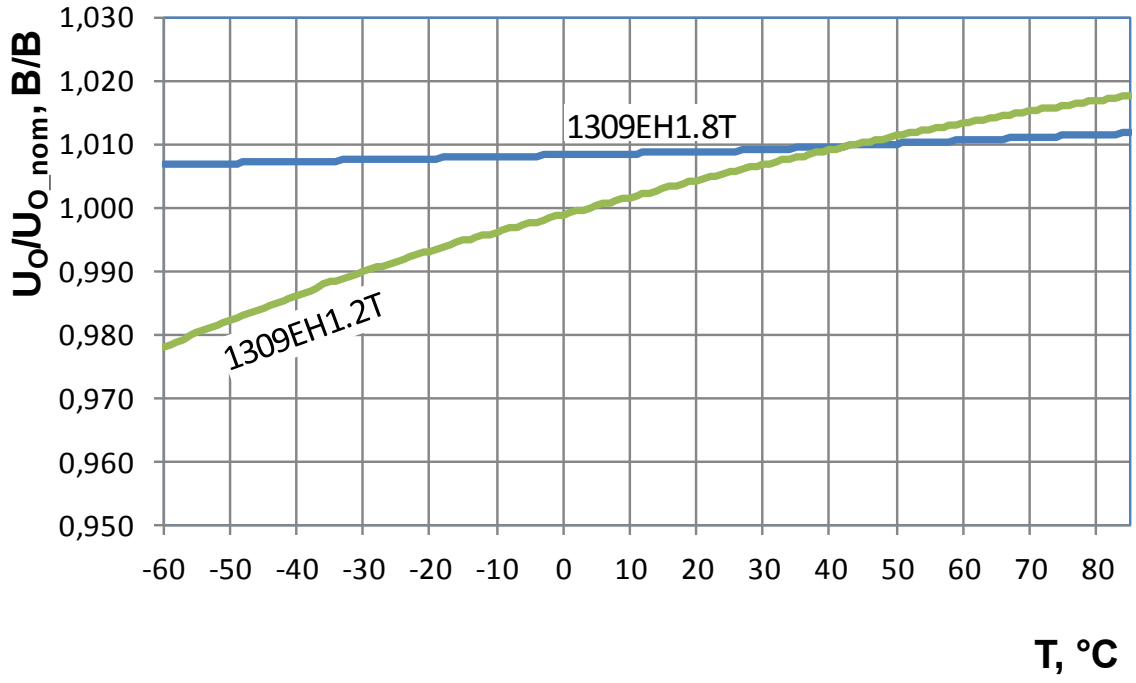


Рисунок 5 – Зависимость выходного напряжения Uo (приведенного к выходному напряжению номинальному U_{O_nom}) от температуры корпуса при $U_I = U_{I\ min}$ В, I_O = 10 мА

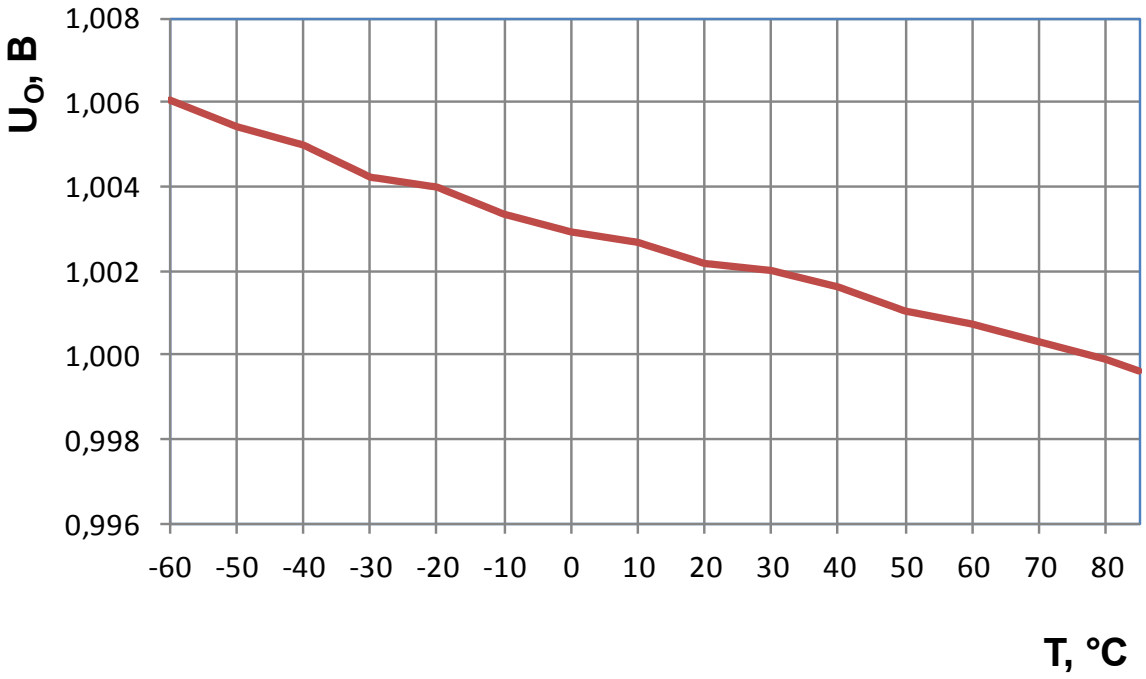


Рисунок 6 – Зависимость минимального выходного напряжения Uo микросхемы 1309ЕР1Т от температуры корпуса при U_I = 2 В, I_O = 10 мА

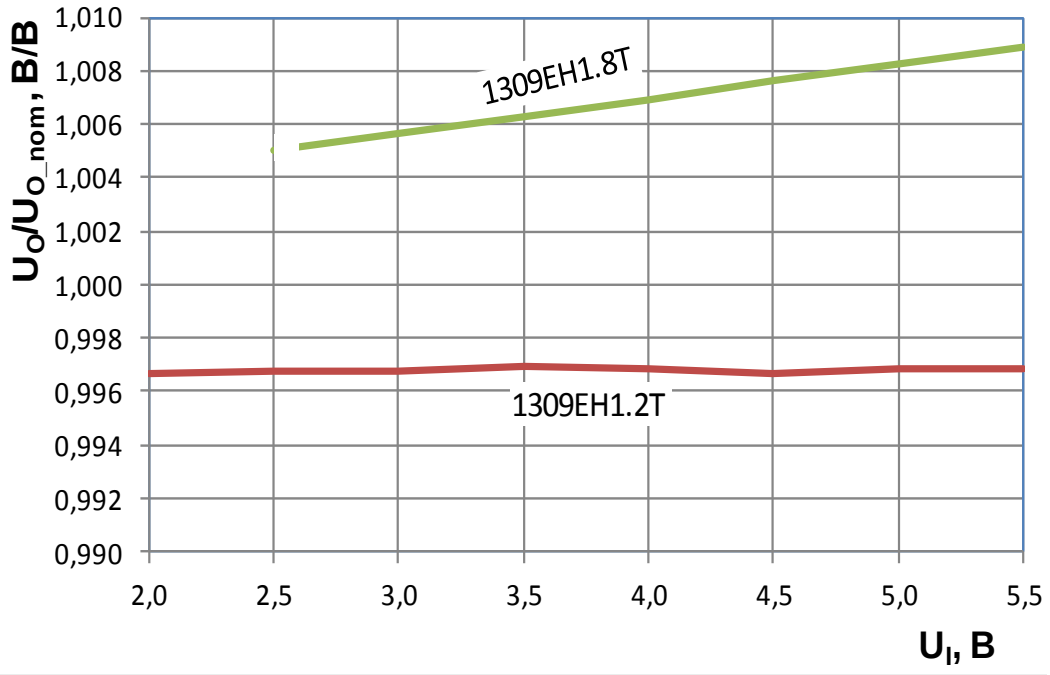


Рисунок 7 – Зависимость выходного напряжения U_O (приведенного к выходному напряжению номинальному U_{O_nom}) от входного напряжения при I_O = 100 мА, Т = 25 °С

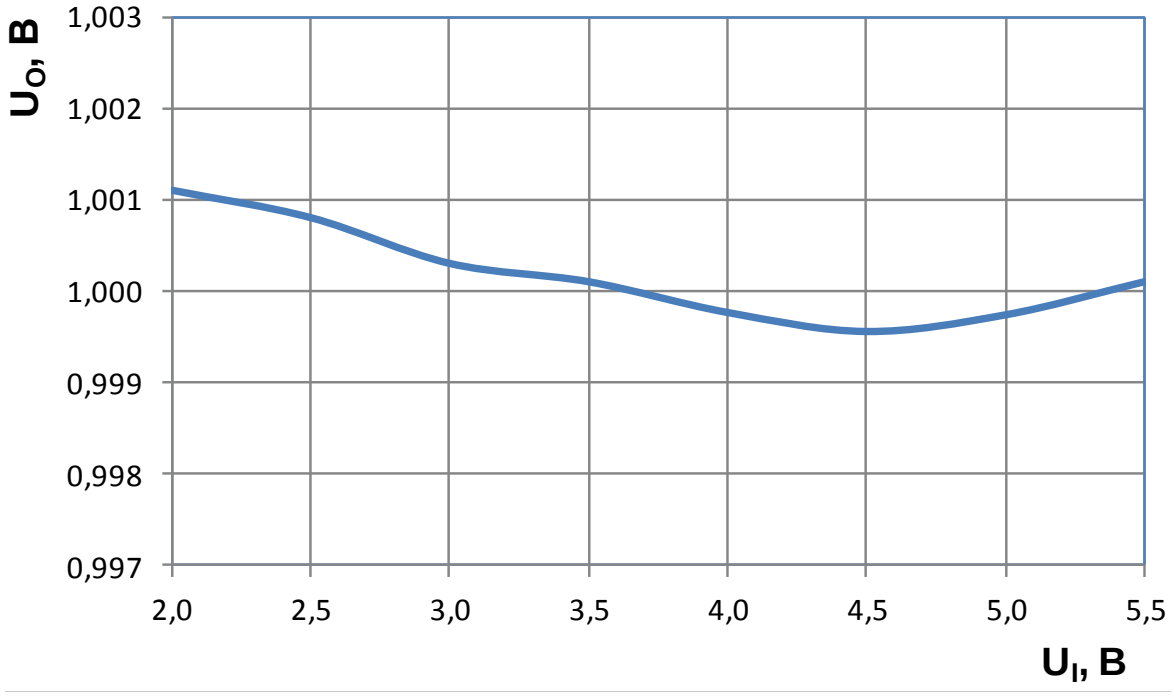


Рисунок 8 – Зависимость минимального выходного напряжения Uo микросхемы 1309ЕР1Т от входного напряжения при I_O = 100 мА, Т = 25 °С

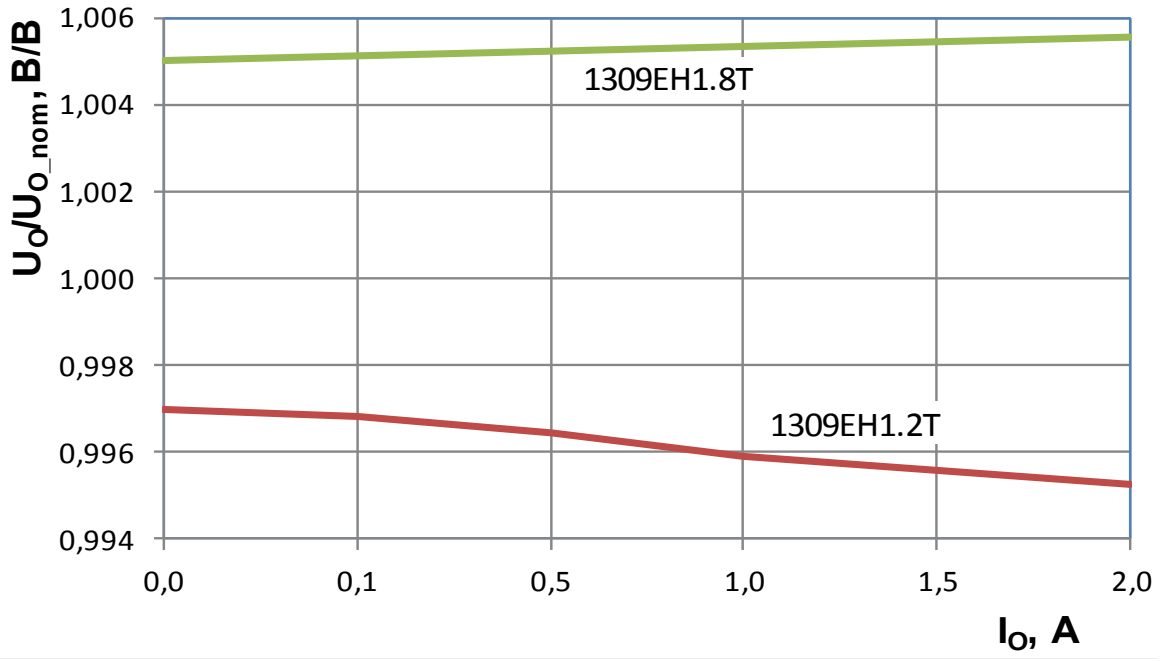


Рисунок 9 – Зависимость выходного напряжения Uo (приведенного к выходному напряжению номинальному U_{O_nom}) от тока нагрузки при U_I = 2,8 В для 1309ЕН1.2Т и U_I = 2,6 В для 1309ЕН1.8Т, Т = 25 °С

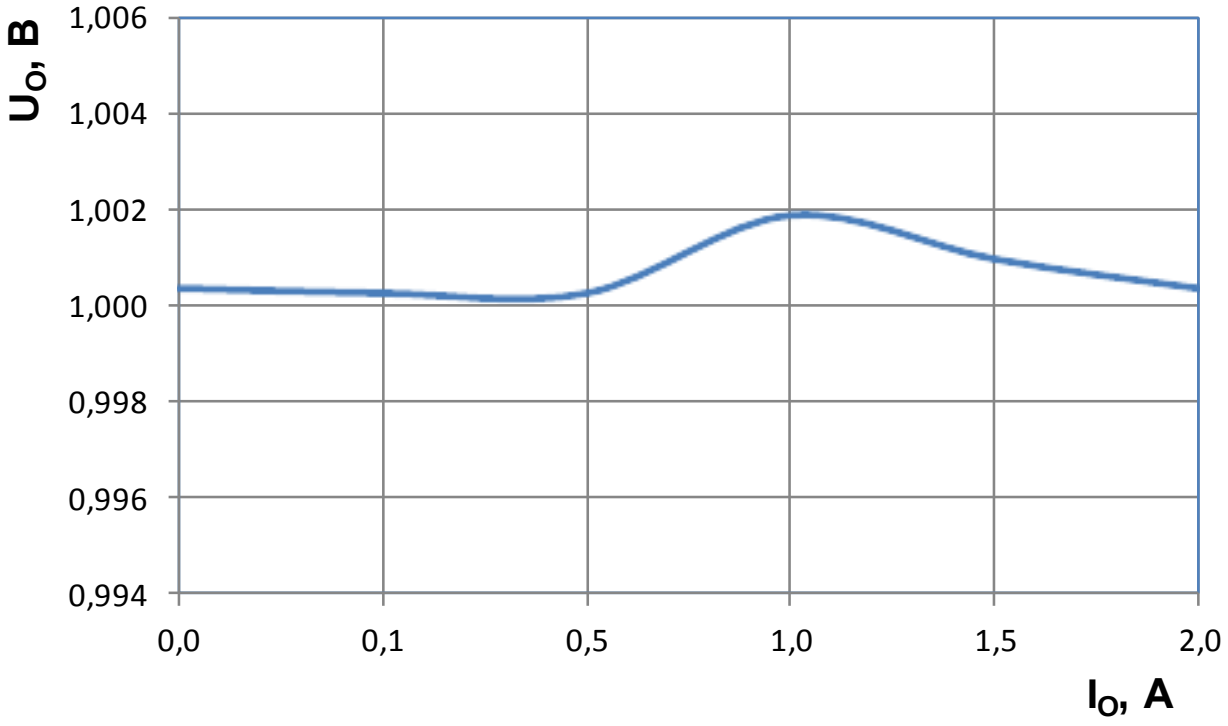


Рисунок 10 – Зависимость минимального выходного напряжения Uo микросхемы 1309ЕР1Т от тока нагрузки при U_I = 2,5 В, Т = 25 °С

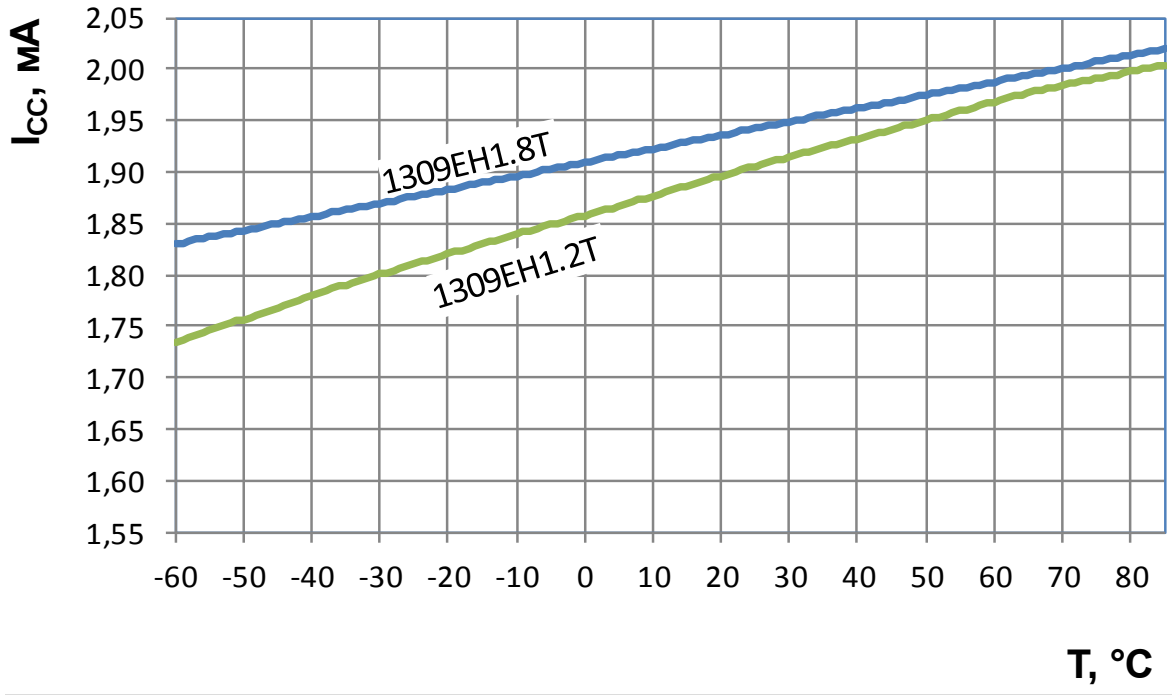


Рисунок 19 – Зависимость тока потребления I_{CC} от температуры при U_I =5,5 В, I_O=10 мА

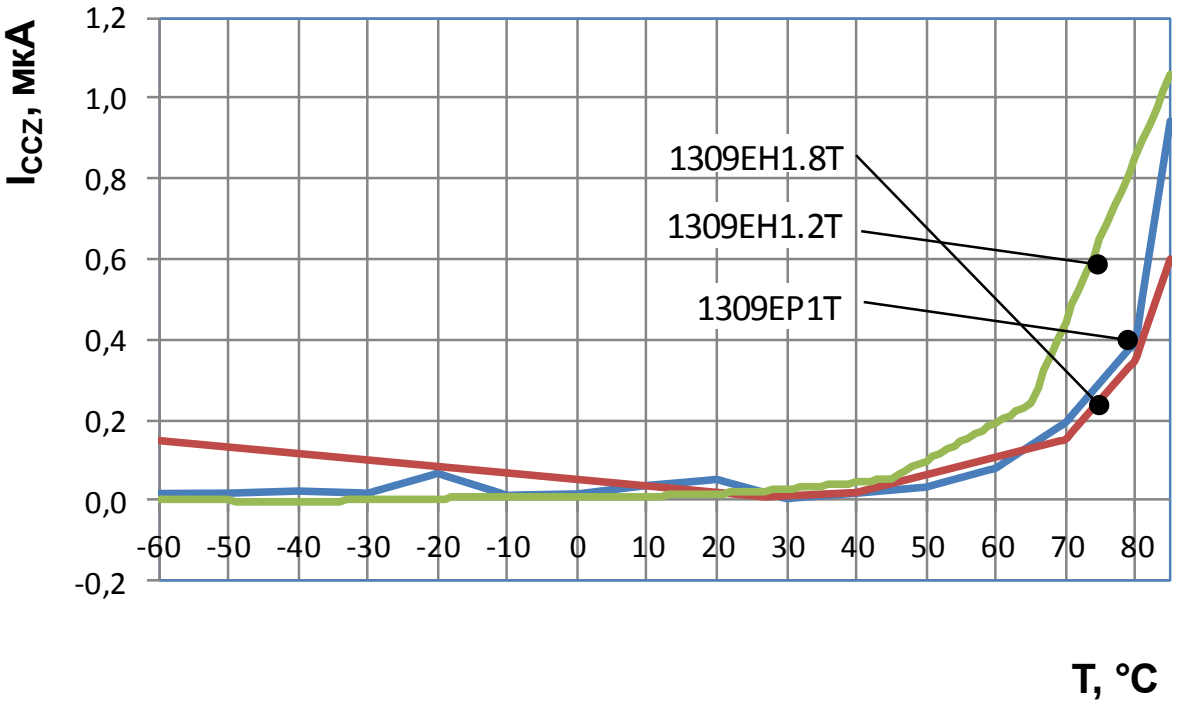


Рисунок 20 – Зависимость тока потребления в состоянии выключено Iccz от температуры корпуса

11 Габаритный чертеж микросхемы

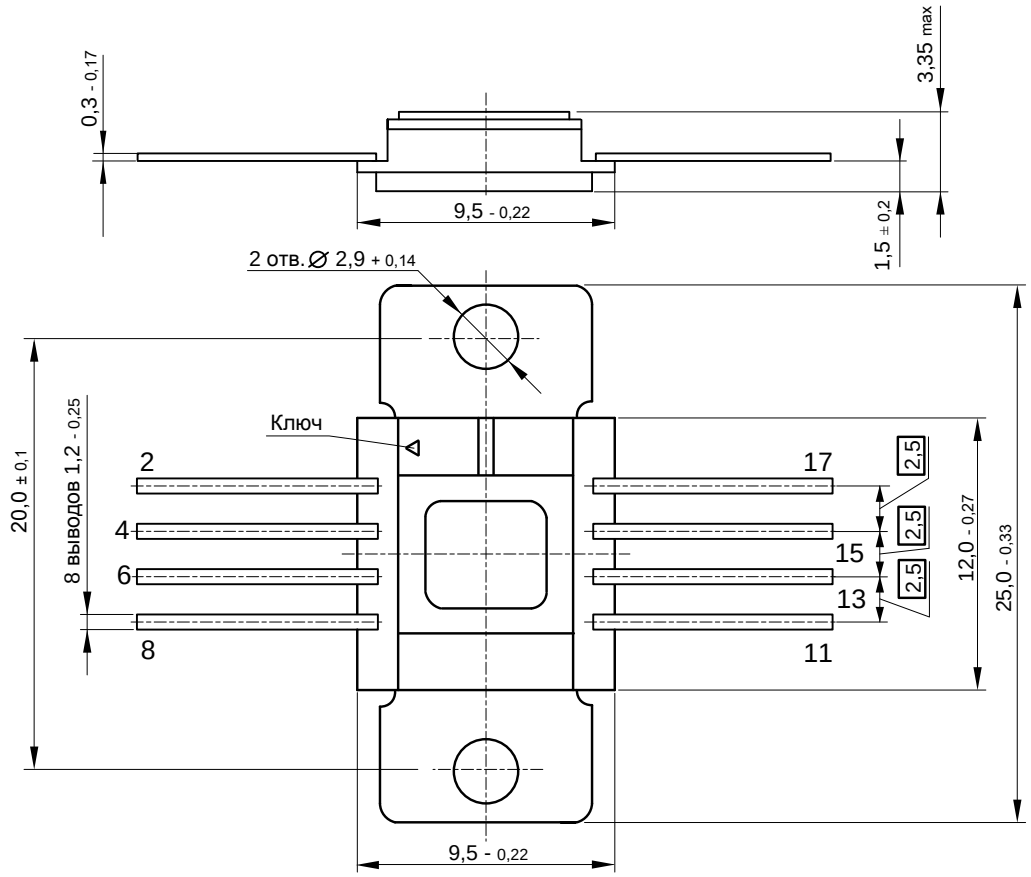
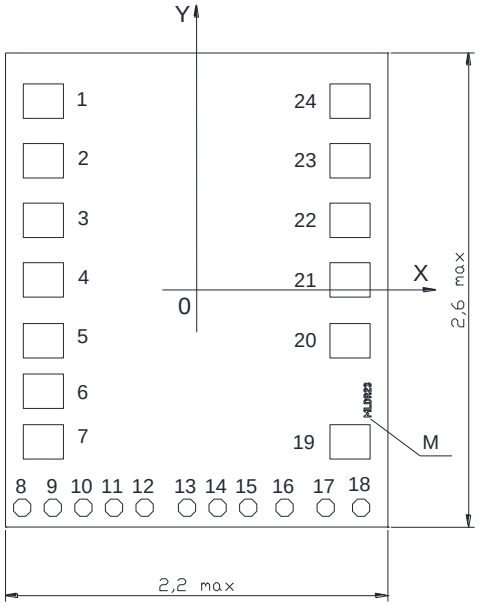


Рисунок 20 – Корпус 4116.8-3



1 Номера контактным площадкам (КП) присвоены условно.
Расположение КП соответствует топологическому чертежу.
2 М - Маркировка кристалла, MLDR23.
3 Координаты у размер контактных площадок смотри в таблице ниже.
4 Толщина кристалла 0,475±0,025 мм

Рисунок 20 – Кристалл (бескорпусное исполнение)

Таблица 4 – Координаты КП кристалла

№ КП	Обозначение КП	Координаты КП		Размер КП, мкм
		X	Y	
1	U_O	-802,00	987,75	210x180
2	U_O	-802,00	676,05	210x180
3	U_O	-802,00	364,35	210x180
4	U_O	-802,00	52,65	210x180
5	RD	-802,00	-265,60	210x180
6	FB	-802,00	-529,70	210x180
7	GND	-802,00	-794,70	210x180
8	Ref_Sk1	-912,80	-1139,00	90x90
9	Ref_Sk2	-752,70	-1139,00	90x90
10	Ref_Sk3	-592,60	-1139,00	90x90
11	Ref_Sk4	-432,50	-1139,00	90x90
12	Ref_Sk5	-272,40	-1139,00	90x90
13	Ref_Sl3	-50,80	-1139,00	90x90
14	Ref_Sl2	109,30	-1139,00	90x90
15	Ref_Sl1	269,40	-1139,00	90x90
16	S1	459,55	-1139,00	90x90
17	S0	674,70	-1139,00	90x90
18	sfb	859,80	-1139,00	90x90
19	EN	802,00	-794,70	210x180
20	Udd	802,00	-265,60	210x180
21	Uin	802,00	52,65	210x180
22	Uin	802,00	364,35	210x180
23	Uin	802,00	676,05	210x180
24	Uin	802,00	987,75	210x180

12 Информация для заказа

Обозначение	Маркировка	Тип корпуса	Температурный диапазон
1309ЕН1.2Т	ЕН1.2	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.2Т	КЕН1.2	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.2ТК	КЕН1.2•	4116.8-3	0 – 70 °С
1309ЕН1.8Т	ЕН1.8	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.8Т	КЕН1.8	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН1.8ТК	КЕН1.8•	4116.8-3	0 – 70 °С
1309ЕН2.5Т	ЕН2.5	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН2.5Т	КЕН2.5	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН2.5ТК	КЕН2.5•	4116.8-3	0 – 70 °С
1309ЕН3.3Т	ЕН3.3	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН3.3Т	КЕН3.3	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕН3.3ТК	КЕН3.3•	4116.8-3	0 – 70 °С
1309ЕР1Т	ЕР1	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕР1Т	КЕР1	4116.8-3	минус 60 – 85 °С
К1309ЕР1ТК	КЕР1•	4116.8-3	0 – 70 °С

Примечание – Микросхемы в бескорпусном исполнении поставляются в виде отдельных кристаллов, получаемых разделением пластины. Микросхемы поставляются в таре (кейсах) без потери ориентации. Маркировка микросхемы в бескорпусном исполнении – К1309ЕН1.8Н4 – наносится на тару.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Дата	Версия	Краткое содержание изменения	№№ изменяемых листов	№№ новых листов
1	10.10.2008	1.2			
2	07.04.2010	1.3	Корректировка на основании планового пересмотра документации	1, 9	10
3	27.04.2010	1.4	Замена логотипа	1	
4	08.10.2010	1.5	Приведение в соответствие с ТЗ		
5	20.10.2010	1.6	Редактирование текста		
6	21.09.2012	1.7	Введение новых изделий1309ЕН1.2Т, 1309ЕН1.8Т, 1309ЕН2.5Т, 1309ЕН3.3Т. Таблицы 2, 3 в соответствии с ТУ.		
7	05.10.2012	1.8.0	Приведение в соответствие с проектом ТУ	1-10	5
8	17.09.2013	1.9.0	Добавлено бескорпусное исполнение микросхемы.	1, 3, 11, 12	
9	23.10.2013	1.10.0	Приведено к единому варианту одозначения выводов. Откорректировано описание вывода EN	1, 3, 6	
10	04.02.14	1.10.1	Исправлена маркировка микросхем.	12	
11	08.09.2014	2.0.0	Приведение в соответствие с ТУ и КД	все	
12	20.10.2014	2.1.0	Корректировка раздела Описание функционирования микросхемы	5, 6	
13	02.02.2016	2.2.0	Исправлен рисунок 20 Исправлены опечатки в таблицах 7, 8	13 7, 8	
14	07.06.2016	2.3.0	Добавлен раздел «Указания по применению и эксплуатации»		4
15	11.05.2017	2.4.0	Введение бескорпусного исполнения К1309ЕН1.8Н4	По тексту	