

ОКПД2 26.11.30.000.03622.1

Утверждены

АДКБ.431290.733ТУ-ЛУ

МИКРОСХЕМА ИНТЕГРАЛЬНАЯ
К1921ВГ5Т
Технические условия
АДКБ.431290.733ТУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 1 – Тип (типономинал) поставляемых микросхем

Условное обозначение микросхемы	Основное функциональное назначение	Классификационные параметры в нормальных климатических условиях (буквенное обозначение, единица измерения)	Обозначение комплекта конструкторской документации	Обозначение схемы электрической	Обозначение габаритного чертежа	Условное обозначение корпуса	Обозначение описания образцов внешнего вида	Количество элементов в схеме электрической	Группа типов (испытательная группа)	Код ОКПД2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
К1921ВГ5Т	Универсальный энергоэффективный 32-разрядный микроконтроллер для портативных систем	Микропроцессорное ядро RISC-V 32-бита, 32 регистра, со встроенным умножителем, блоком плавающей точки, отладчиком (с TAP-контроллером и интерфейсом JTAG)	1							
		16-канальный DMA контроллер общего назначения	1							
		Оперативная память SRAM данных, КБайт	48							
		Flash-память программ, КБайт	512							
		Интерфейс ввода-вывода общего назначения GPIO	1							
		32-разрядные мультифункциональные таймеры	4							
		Двухканальные блоки ШИМ	3							
		Импульсный квадратурный декодер QEP	1							
		Блоки захвата ECAP	3							
		Часы реального времени RTC с батарейным питанием с тактированием от внешнего генератора 32,768 кГц, контролем генерации и автоматическим переходом на внутренний генератор в случае сбоя	1							
		Порты SPI	2							
		Контроллер интерфейса I2C	1							
		Четырехканальный 12-битный АЦП;	1							
		Порты UART	2							
		Порты интерфейса CAN	2							
			КФДЛ.431295.085	КФДЛ.431295.085Э1	КФДЛ.431295.072ГЧ	LQFP48	КФДЛ.431295.057Д2	16 177 571	1	26.11.30.000.03622.1

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.733ТУ	Лист
						3

2 Технические требования

2.1 Требования к конструкции

2.1.1 Микросхемы изготавливают по комплекту конструкторской документации, обозначение которого приведено в таблице 1.

Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры микросхем должны соответствовать габаритному чертежу КФДЛ.431295.072ГЧ.

Микросхемы предназначены для механизированной, автоматизированной сборки аппаратуры.

2.1.2 Обозначение описания образцов внешнего вида – КФДЛ.431295.057Д2.

2.1.3 Масса микросхемы должна быть не более 0,22 г.

2.1.4 Электрическая схема микросхемы должна соответствовать приведенной на чертеже, указанном в таблице 1 и прилагаемом к ТУ.

2.2 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.2.1 Электрические параметры микросхем при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Микросхемы при всех допустимых значениях электрических режимов и внешних воздействующих факторов, указанных в настоящих ТУ, должны выполнять свои функции в соответствии с описанием работы устройств, приведенным в КФДЛ.431295.085ТО.

2.2.2 Электрические параметры микросхем в течение наработки до отказа при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, в пределах времени, равного сроку службы $T_{сл}$, должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

2.2.3 Электрические параметры микросхем в течение гамма-процентного срока сохраняемости при их хранении в условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам при приемке и поставке, приведенным в таблице 2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						4

Таблица 2 – Значения электрических параметров микросхем K1921ВГ5Т при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения, режим измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Темпера- тура среды, °С
		не менее	не более	
1 Выходное напряжение низкого уровня буферов ввода/вывода, В, $I_{OL} = 6 \text{ мА}, U_{CC1} = 3,3 \text{ В}$	U_{OL}	–	0,4	–40 ± 3 25 ± 10 +85 ± 3
2 Выходное напряжение высокого уровня буферов ввода/вывода, В, $I_{OH} = -6 \text{ мА}, U_{CC1} = 3,3 \text{ В}$	U_{OH}	$U_{CC1} - 0,4$	–	
3 Ток утечки низкого уровня по выводам с отключенной схемой «pull-up» и «pull-down», мкА, $0 \text{ В} < U_I < U_{CC1}$	I_{LIL}	–1	–	
4 Ток утечки высокого уровня по выводам с отключенной схемой «pull-up» и «pull-down», мкА, $0 \text{ В} < U_I < U_{CC1}$	I_{LIH}	–	1	
5 Входной ток низкого уровня по выводам с подключенной схемой, «pull-up», мкА, $0 \text{ В} < U_I < U_{CC1}$	I_{I1}	–200	–	
6 Входной ток низкого уровня по выводам с подключенной схемой «pull-down», мкА, $0 \text{ В} < U_I < U_{CC1}$	I_{I2}	–	200	
7 Динамический ток потребления по выводу DVCC в активном режиме, мА $U_{CC1} = 3,6 \text{ В}, f_{CI} = 100 \text{ МГц}$	I_{OCC1}	–	18	
8 Ток потребления по выводу VBAT, мкА $U_{CC1} = U_{CC2} = 0 \text{ В}, U_{CC3} = 3,3 \text{ В}$	I_{VBAT}	–	5	
9 Максимальный ток потребления АЦП по аналоговому питанию, мкА $U_{CC1} = U_{CC2} = 3,3 \text{ В}, F_S = 2,5 \text{ MSPS}$	I_{AVCC_ADC}	–	500	
10 Дифференциальная нелинейность преобразования АЦП, LSB $U_{CC1} = U_{CC2} = 3,3 \text{ В}, f_{CI} = 100 \text{ МГц}$	E_{LD}	–2,5	2,5	
11 Интегральная нелинейность преобразования АЦП, LSB $U_{CC1} = U_{CC2} = 3,3 \text{ В}, f_{CI} = 100 \text{ МГц}$	E_L	–5	5	
12 Функциональный контроль $U_{CC1} = (3,0; 3,6) \text{ В}, f_{CI} = 100 \text{ МГц}$	ФК	–	–	

Тесты для проведения функционального контроля приведены в «Программе и методике функционального контроля» КФДЛ.431295.085ПМ.

2.2.4 Значения предельно допустимых режимов эксплуатации и предельных режимов микросхем K1921ВГ5Т в диапазоне рабочих температур среды должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 3.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						5

Таблица 3 – Значения параметров предельно допустимых электрических режимов эксплуатации и предельных режимов в диапазоне рабочих температур среды

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
1 Напряжение питания цифровой части, В	U_{CC1}	2,5	3,6	–	4,5
2 Напряжение питания аналоговой части, В	U_{CC2}	2,5	3,6	–	4,5
3 Батарейное напряжение питания, В	U_{CC3}	1,6	3,6	–	4,5
4 Входное напряжение низкого уровня, В	U_{IL}	–0,5	$0,3U_{CC1}$	–0,6	–
5 Входное напряжение высокого уровня, В	U_{IH}	$0,7U_{CC1}$	U_{CC1}	–	$U_{CC1}+0,6$
6 Выходной ток высокого уровня, мА	I_{OH}	–8,0	–	–10	–
7 Выходной ток низкого уровня, мА	I_{OL}	–	8,0	–	10
8 Частота следования импульсов тактового сигнала, МГц	f_{Cl}	0,001	100	–	–
9 Диапазон входной частоты PLL, МГц	f_{PLL}	10	100	–	–

2.2.5 Номинальное значение напряжения питания:

- цифровой части микросхемы $U_{CC1} = (2,8 - 3,3) \text{ В}$;
- аналоговой части микросхемы $U_{CC2} = (2,8 - 3,3) \text{ В}$;
- батарейного питания $U_{CC3} = (1,8 - 3,3) \text{ В}$.

Допустимые отклонения значения напряжения питания цифровой и аналоговой частей микросхемы от номинального должны быть не более ($\pm 0,3$) В.

Амплитудное значение пульсации напряжений питания должно быть не более 30 мВ.

2.2.6 Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхемы должен быть следующим:

– сначала подаются напряжения питания U_{CC1} и U_{CC2} , потом U_{CC3} , а затем подаются напряжения входных сигналов U_{IL} и U_{IH} ;

– порядок снятия напряжений – обратный.

Допускается возможность одновременной подачи и снятия напряжений питания и напряжений входных сигналов.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						6

2.3 Требования к устойчивости при механических воздействиях

2.3.1 Механические воздействия – по ГОСТ 18725.

2.4 Требования к устойчивости при климатических воздействиях

2.4.1 Климатические воздействия – по ГОСТ 18725, в том числе:

- повышенная рабочая температура среды – плюс 85 °С;
- повышенная предельная температура среды – плюс 125 °С;
- пониженная рабочая температура среды – минус 40 °С;
- пониженная предельная температура среды – минус 60 °С.

2.5 Требования к надежности

2.5.1 Нарботка до отказа в режимах и условиях эксплуатации, допускаемых настоящими ТУ, при температуре окружающей среды не более $(65 + 5) ^\circ\text{C}$ должна быть не менее 50 000 ч и не менее 60 000 ч в следующем облегченном режиме: $T_{\text{окр.}}$ не более 45 °С; $U_{\text{CC1}} = U_{\text{CC2}} = (3,3 \pm 0,1) \text{ В}$.

2.5.2 Гамма-процентный срок сохраняемости – 8 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
										7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3 Контроль качества и правила приемки

3.1 Требования по обеспечению и контролю качества

3.1.1 Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства – по ГОСТ 18725 с уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

Отбраковочные испытания – по ГОСТ 18725, в том числе:

- испытания на воздействие изменения температуры среды от минус 60 °С до плюс 125 °С;
- измерение электрических параметров (состав параметров соответствует группе С3) проводят в режимах, указанных в таблице 7;
- испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-2.1 ОСТ 11 073.013;
- контроль внешнего вида по методу 405-1.3 ОСТ 11 073.013;
- функциональный контроль при повышенной рабочей температуре среды проводят по методу 201-2.1 ОСТ 11 073.013;
- проверку динамических параметров допускается не проводить, так как функциональный контроль проводят на максимальной рабочей частоте;
- электротермотренировка проводится в предельно допустимом электрическом режиме при температуре 85 °С.

3.2 Правила приемки

3.2.1 Правила приемки микросхем – по ГОСТ 18725.

3.3 Методы контроля

3.3.1 Методы контроля микросхем – по ГОСТ 18725 и ОСТ 11 073.013.

3.3.2 Общие положения

3.3.2.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы, методы и условия испытаний приведены в таблицах 4 – 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Планы контроля (приемочное число) устанавливают в соответствии с ГОСТ 18725.

3.3.2.2 При проведении испытаний по подгруппам К3, К4, К6, К10, К11, С3, П2 (последовательность 3), П1, П6 крепление микросхем производят в контактирующие устройства.

При испытаниях по подгруппам К5 (последовательности 1, 4), К10 (последовательность 2), П3 (последовательности 1, 4) микросхемы помещают в камеру так, чтобы они не касались друг друга.

3.3.2.3 Схемы включения микросхем при испытаниях, проводимых под электрической нагрузкой, электрические режимы выдержки в процессе испытаний и параметры-критерии контроля приведены на рисунках 1 – 5.

3.3.2.4 Параметры для всех видов испытаний, их нормы и режимы измерения этих параметров приведены в таблице 7.

3.3.3 Проверка электрических параметров

3.3.3.1 Измерение U_{OL} , U_{OH} , I_{LIL} , I_{LIH} , I_{I1} , I_{I2} , I_{OCC1} , I_{VBAT} , I_{AVCC_ADC} , E_{LD} , E_L , ФК проводят согласно ОСТ 11 073.013, в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения и временным диаграммам, приведенным на рисунках 6, 7.

Измерение выходного напряжения высокого уровня U_{OH} и выходного напряжения низкого уровня U_{OL} проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

Измерение токов утечки I_{LIL} , I_{LIH} , входных токов высокого и низкого уровней I_{I1} , I_{I2} проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

Измерение динамических токов потребления I_{OCC1} , I_{VBAT} , I_{AVCC_ADC} проводят согласно ГОСТ 18683.2 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3.3.3.1 Измерение U_{OL}, U_{OH}, I_{LL}, I_{LH}, I_{I1}, I_{I2}, I_{OCC1}, I_{VBAT}, I_{AVCC_ADC}, E_{LD}, E_L, ФК проводят согласно ОСТ 11 073.013, в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения и временным диаграммам, приведенным на рисунках 6, 7. Измерение выходного напряжения высокого уровня U_{OH} и выходного напряжения низкого уровня U_{OL} проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6. Измерение токов утечки I_{LL}, I_{LH}, входных токов высокого и низкого уровней I_{I1}, I_{I2} проводят согласно ГОСТ 18683.1 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6. Измерение динамических токов потребления I_{OCC1}, I_{VBAT}, I_{AVCC_ADC} проводят согласно ГОСТ 18683.2 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						9

Измерение интегральной нелинейности E_L проводят согласно ГОСТ Р 71920 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

Измерение дифференциальной нелинейности E_{LD} проводят согласно ГОСТ Р 71920 в режимах и условиях, указанных в таблице 7, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6.

3.3.3.2 Функциональный контроль микросхем проводят в режимах и условиях, указанных в таблице 7 и КФДЛ.431295.085ПМ, по схеме измерения, приведенной на рисунке 6, и временным диаграммам на рисунке 7.

Критерием годности при функциональном контроле является выполнение микросхемами своих функций в соответствии с системой команд, указанной в КФДЛ.431295.085ТО.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
Изм. Лист № докум. Подп. Дата АДКБ.431290.73ЗТУ					10

Таблица 4 – Квалификационные испытания

Под- группа испыта- ний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответ- ствии с таблицей 7			Метод испытаний по ОСТ 11 073.013	При- меча- ние
		перед испы- танием	в про- цессе испы- таний	после испы- тания		
1	2	3	4	5	6	7
K1	Проверка внешнего вида и мар- кировки	—	—	—	405-1.3 407-1	
K2	Проверка габаритных, устано- вочных и присоединительных размеров	—	—	—	404-1	1
K3	1 Проверка статических пара- метров, отнесенных к категории «С», при: - нормальных климатических условиях; - пониженной рабочей темпера- туре среды; - повышенной рабочей темпера- туре среды	—	1–11	—	500-1 203-1 201-2.1	
	2 Проверка динамических пара- метров, отнесенных к категории «С», при нормальных климатиче- ских условиях	—	—	—	500-1	2
	3 Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей темпера- туре среды	—	12 рис.6, 7	—	500-1 201-2.1	
K4	1 Испытание на воздействие по- ниженной рабочей температуры среды	1–12	—	—	203-1	
	2 Испытание на воздействие по- вышенной рабочей температуры среды	—	—	1–12	201-2.1	
	3 Проверка электрических пара- метров, отнесенных к категории «П», при нормальных климатиче- ских условиях	—	—	—	500-1	3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
К4	4 Проверка электрических параметров, отнесенных к категории «К»	—	—	—	500-1	3
	5 Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	—	—	—	500-1 201-2.1	3
К5	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды	1–12	—	—	205-1 5 циклов,	4
	2 Испытание на воздействие линейного ускорения	—	—	—	107-1 в направлении оси Y1	5
	3 Испытание на воздействие одиночных ударов	—	—	—	106-1	6, 7
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	—	—	1–12	208-2 (207-5) 4 суток без покрытия лаком	
К6	Испытание на безотказность	1–12	рис. 1, 2	1–12	700-1 500 ч	8
К7	1 Проверка качества и прочности нанесения маркировки	—	—	—	407-1	9
	2 Проверка прочности внешних выводов	—	—	—	109-1, 110-3	10
	3 Испытание на способность к пайке	1–12	—	—	402-1	11
	4 Испытание на теплостойкость при пайке	—	—	1–12	403-1	12
	5 Испытание на герметичность	—	—	—	401-2.1 401-4.2	13
К8	Испытание упаковки	1–12	—	1–12	404-2, 408-1.4 ГОСТ 23088	
К9	1 Испытание на вибропрочность	—	—	—	103-1.3	13
	2 Испытание на виброустойчивость	—	—	—	102-1	13
	3 Испытание на ударную прочность (многократные удары)	—	—	1–12	106-1 100 g	6, 7

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						12

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
K10	1 Проверка массы микросхем	—	—	—	406-1	
	2 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления	1–12	—	—	210-1	
	3 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	—	рис. 3, 4	1–12	209-1	
K11	Испытание на долговечность	1–12	рис. 1, 2	1–12	700-2.1 1 000 ч	8
K12	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	1–12	рис. 5	1–12	207-2 с покрытием лаком (для микросхем УХЛ – 10 сут.)	14
K13	Испытание на воздействие плесневых грибов	—	—	—	214-1	14, 15
K14	Испытание на воздействие соляного тумана	—	—	—	215-1	14, 15
K15	1 Испытание на способность вызывать горение	—	—	—	409-2	
	2 Испытание на горючесть	—	—	—	409-1	

Примечания

1 Проверку габаритных, установочных и присоединительных размеров производят измерением конструктивных размеров микросхем: Н_Д, Н_Е, А по ГОСТ Р 54844. Погрешность измерения – не более 0,05 мм.

2 Проверка динамических параметров не проводится, так как функциональный контроль проводят на максимальной рабочей частоте.

3 Испытания микросхем по подгруппе К4 последовательности 3, 4, 5, не проводят, так как состав проверяемых параметров для всех видов испытаний (приемо-сдаточных, периодических, квалификационных) одинаков и контролируется при проведении испытаний по подгруппе К3 последовательности 1, 3.

4 Для подгруппы К5 последовательность 1 при испытаниях методом 205-1 ОСТ 11 073.013, проводят 10 циклов, от минус 60 °С до 125 °С. Время выдержки при каждой температуре – 10 минут.

5 Для подгруппы К5 последовательность 2 испытания на воздействие линейного ускорения не проводят для микросхем монолитной конструкции.

6 При проведении испытаний по подгруппе К5 последовательность 3, подгруппе К9 последовательности 3 направление воздействия по осям Y2, Z2 – в соответствии с ОСТ 11 073.013 (часть 1).

7 При проведении испытаний по подгруппе К5 последовательность 3; подгруппе К9 последовательности 3 производится посадка микросхем в приспособление на герметик крышкой вверх.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						13

Продолжение таблицы 4

8 Испытания на безотказность по подгруппе К6 являются первыми 500 ч испытаний на долговечность (1 000 ч). Испытания на безотказность по подгруппе К6 и долговечность по подгруппе К11 проводят при температуре 85 °С.

9 Испытания по подгруппе К7 последовательность 1 не проводят, так как маркировка микросхем осуществляется лазерным методом.

10 Испытания по подгруппе К7 последовательность 2 не проводят, так как выводы микросхем сформованы «под крыло чайки» в процессе сборки до проведения измерений электропараметров.

11 Для подгруппы К7 последовательность 3 перед испытанием на способность к пайке проводят ускоренное старение методом 3 пункт 5.2.1.2 ОСТ 11 073.013 (часть 3).

12 Для подгруппы К7 последовательность 4 испытанию подвергают 48 выводов.

13 Испытания по подгруппе К7 последовательность 5, подгруппе К9 последовательности 1, 2 не проводят согласно примечанию 3 к таблице 2 ГОСТ 18725.

14 Для подгрупп К12, К13, К14 микросхемы покрывают лаком ЭП-730 по ГОСТ 20824 или УР-231 по ТУ 6-21-14 в три слоя.

15 Испытания по подгруппам К13, К14 не проводят, так как для микросхем УХЛ устойчивость к воздействию этих факторов обеспечивается покрытием ИС защитными лаками в соответствии с 2.2.2.9 ГОСТ 18725.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ				Лист
									14

Таблица 5 – Приемо-сдаточные испытания

Под- группа испы- таний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответ- ствии с таблицей 7			Метод испытаний по ОСТ 11 073.013	При- меча- ние
		перед испыта- нием	в про- цессе испыта- ний	после испы- тания		
C1	Проверка внешнего вида и маркировки	—	—	—	405-1.3 407-1	
C2	Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	—	—	—	404-1	1
C3	1 Проверка статических параметров, отнесенных к категории «С», при: - нормальных климатических условиях; - пониженной рабочей температуре среды; - повышенной рабочей температуре среды	—	1–11	—	500-1 203-1 201-2.1	
	2 Проверка динамических параметров, отнесенных к категории «С», при нормальных климатических условиях	—	—	—	500-1	2
	3 Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	—	12 рис.6, 7	—	500-1 201-2.1	
Примечания 1 Проверку габаритных, установочных и присоединительных размеров производят измерением конструктивных размеров микросхем: Н_Д, Н_Е, А по ГОСТ Р 54844. Погрешность измерения – не более 0,05 мм. 2 Проверка динамических параметров не проводится, так как функциональный контроль проводят на максимальной рабочей частоте.						

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Ив. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

АДКБ.431290.73ЗТУ

Лист

15

Таблица 6 – Периодические испытания

Под- группа испыта- ний	Вид и последовательность испытаний	Порядковые номера параметров в соответ- ствии с таблицей 7			Метод испытаний по ОСТ 11 073.013	При- меча- ние
		перед испыта- нием	в про- цессе испыта- ний	после испы- тания		
1	2	3	4	5	6	7
П1	Испытание на безотказность	1–12	рис. 1, 2	1–12	700-1 500 ч	1
П2	1 Испытание на воздействие по- ниженной рабочей температуры среды	1–12	–	–	203-1	
	2 Испытание на воздействие по- вышенной рабочей температуры среды	–	–	1–12	201-2.1	
	3 Проверка электрических пара- метров, отнесенных к категории «П», при нормальных климатических условиях	–	1–12	–	500-1	
	4 Функциональный контроль при: - нормальных климатических условиях; - повышенной рабочей температуре среды	–	12 рис 6, 7	–	500-1 201-2.1	
П3	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды	1–12	–	–	205-1 5 циклов, время выдержки – 10 мин.	2
	2 Испытание на воздействие линейного ускорения	–	–	–	107-1 в направлении оси Y1	3
	3 Испытание на воздействие одиночных ударов	–	–	–	106-1	4, 5
	4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	–	–	1–12	208-2, (207-5) 4 суток без покрытия лаком	
П4	1 Проверка качества и прочности нанесения маркировки	–	–	–	407-1	6
	2 Проверка прочности внешних выводов	–	–	–	109-1, 110-3	7
	3 Испытание на способность к пайке	1–12	–	–	402-1	8
	4 Испытание на теплостойкость при пайке	–	–	1–12	403-1	8
	5 Испытание на герметичность	–	–	–	401-2.1 401-4.2	9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
П5	1 Испытание на вибропрочность	–	–	–	103-1.3	9
	2 Испытание на виброустойчивость	–	–	–	102-1	9
	3 Испытание на ударную прочность (многократные удары)	1–12	–	1–12	104-1 100 g	4, 5
П6	Испытание на долговечность	1–12	рис. 1, 2	1–12	700-2.1 1 000 ч	1

Примечания

1 Испытания по подгруппам П1, П6 проводят при температуре 85 °С. Испытания по подгруппе П6 на долговечность (1 000 ч) являются продолжением испытаний по подгруппе П1 на безотказность (500 ч).

2 Для подгруппы П3 последовательность 1 (испытание на воздействие изменения температуры среды) методом 205-1 ОСТ 11 073.013, проводят 10 циклов, от минус 60 °С до 125 °С. Время выдержки при каждой температуре – 10 минут.

3 Для подгруппы П3 последовательность 2 испытания на воздействие линейного ускорения не проводят для микросхем монолитной конструкции.

4 При проведении испытаний по подгруппе П3 последовательность 3; подгруппе П5 последовательности 3 направление воздействия по осям Y2, Z2 – в соответствии с ОСТ 11 073.013 (часть 1).

5 При проведении испытаний по подгруппе П3 последовательность 3; подгруппе П5 последовательности 3 производится посадка микросхем в приспособление на герметик крышкой вверх.

6 Испытания по подгруппе П4 последовательность 1 не проводят, так как маркировка микросхем осуществляется лазерным методом.

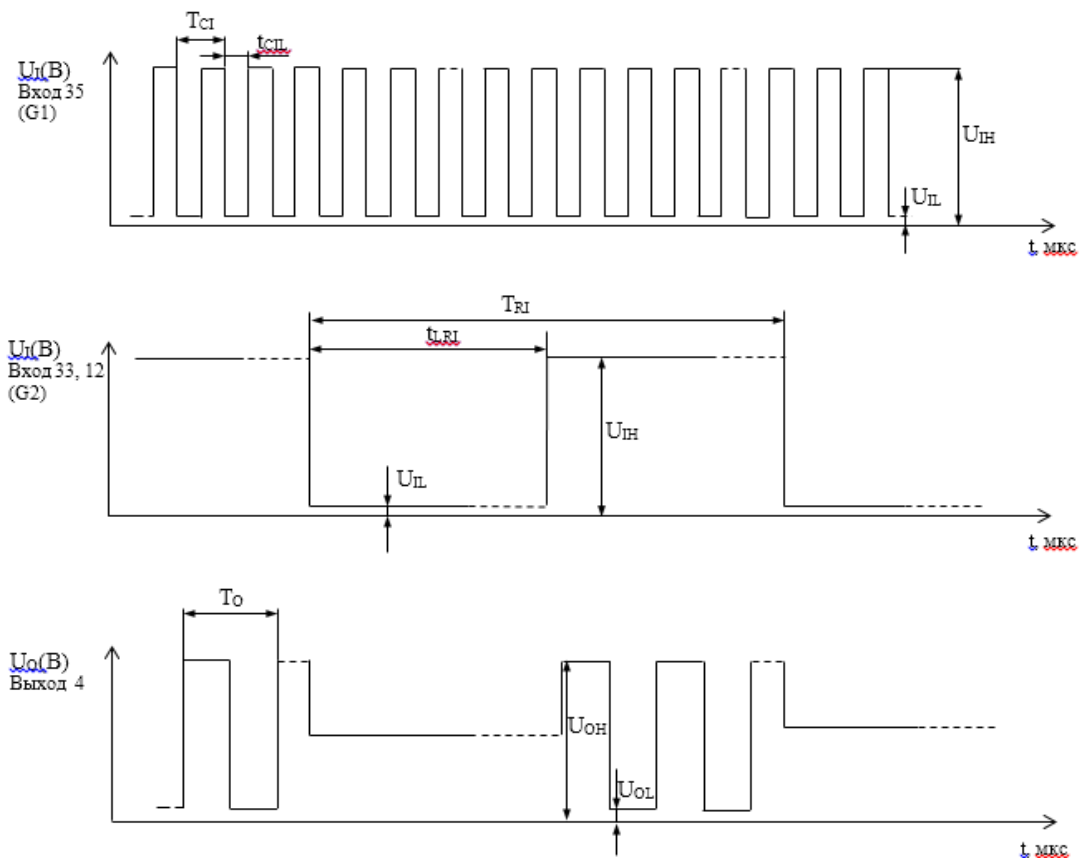
7 Испытания по подгруппе П4 последовательность 2 не проводят, так как выводы микросхем сформованы «под крыло чайки» в процессе сборки до проведения измерений электропараметров.

8 Для подгруппы П4 последовательности 3, 4 испытанию подвергают 48 выводов.

9 Испытания по подгруппе П4 последовательность 5, подгруппе П5 последовательности 1, 2 не проводят согласно примечанию 3 к таблице 5 ГОСТ 18725.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						17



Параметры входных сигналов:

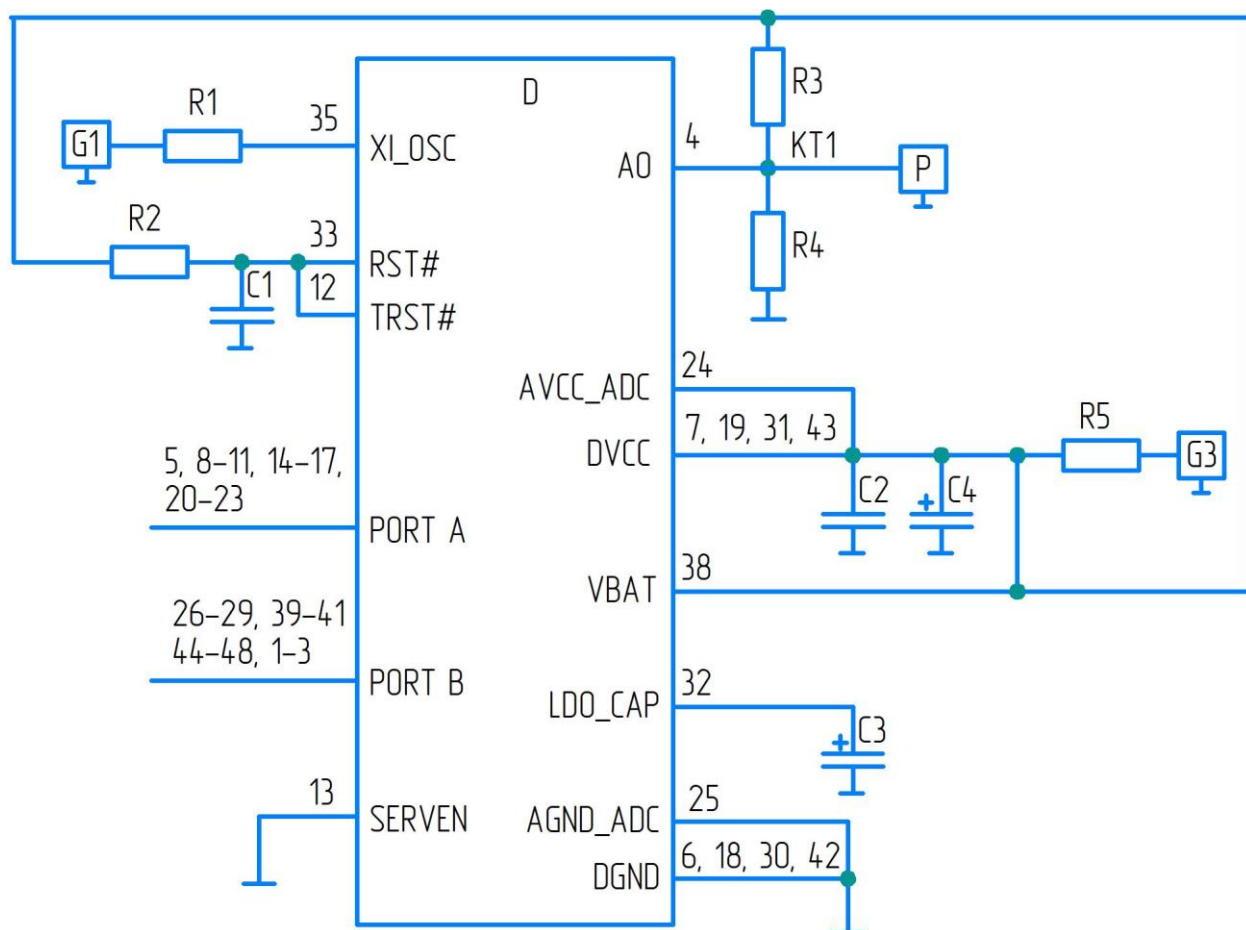
$T_{CI} = (1 - 2) \text{ мкс}; t_{CIL} = 0,5T_{CI};$
 $T_{RI} = (10 - 32) \text{ мс}; t_{LRI} = (5 - 16) \text{ мс}; t_{LRI} = 0,5T_{RI};$
 $U_{IL} \leq 1,1 \text{ В}; U_{IH} = (2,5 - 3,6) \text{ В}.$

Параметры выходных сигналов:

$T_O = (2 - 32)T_{CI};$
 $U_{OL} \leq 0,4 \text{ В}; U_{OH} \geq 3,2 \text{ В}.$

Рисунок 2 – Временные диаграммы входных и выходных импульсов при проведении испытаний на безотказность и долговечность

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	$T_{RI} = (10 - 32) \text{ мс}; t_{LRI} = (5 - 16) \text{ мс}; t_{LRI} = 0,5T_{RI};$
					$U_{IL} \leq 1,1 \text{ В}; U_{IH} = (2,5 - 3,6) \text{ В}.$
					Параметры выходных сигналов:
					$T_O = (2 - 32)T_{CI};$
					$U_{OL} \leq 0,4 \text{ В}; U_{OH} \geq 3,2 \text{ В}.$
Рисунок 2 – Временные диаграммы входных и выходных импульсов					
при проведении испытаний на безотказность и долговечность					
					АДКБ.431290.73ЗТУ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					Лист
					21



D – микросхема; P – осциллограф;

G1 – генератор прямоугольных импульсов (см. рисунок 2);

G2 – источник постоянного напряжения $U_{cc} = (3,6 \pm 0,15) \text{ В}$;

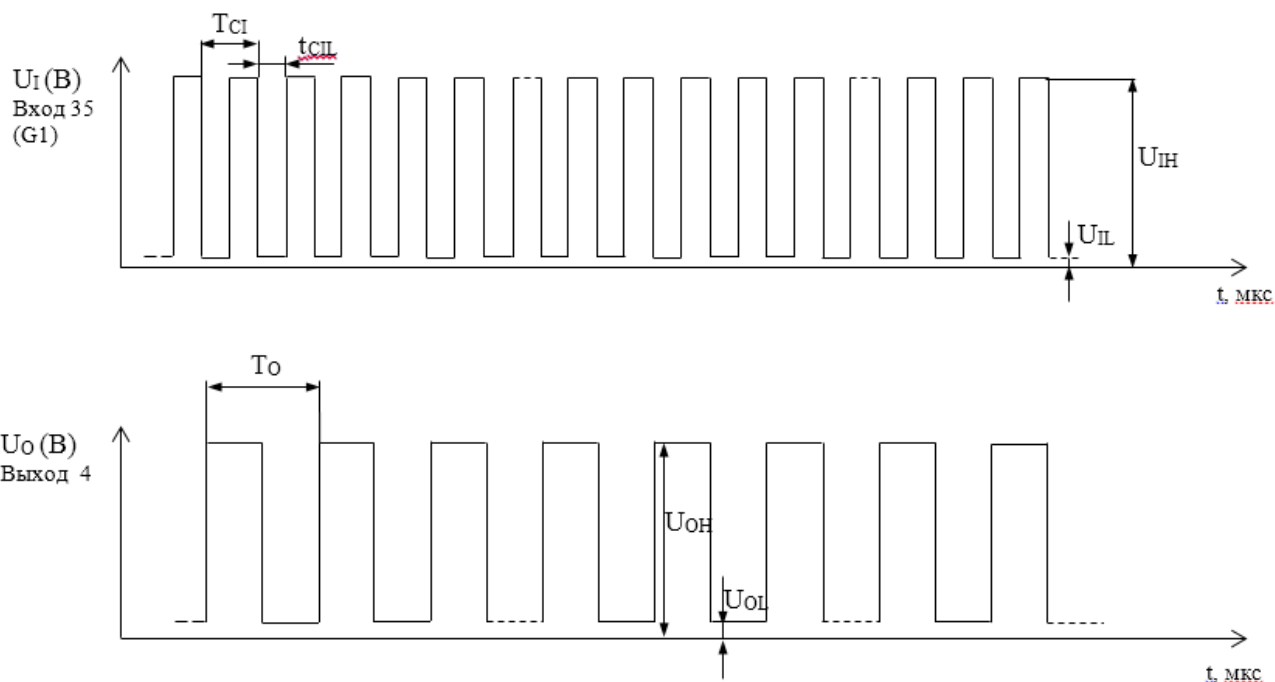
$R1 = (100 \pm 10) \text{ Ом}$; $R2 = (10 \pm 1) \text{ кОм}$;

$R3 = R4 = (450 \pm 45) \text{ Ом}$; $R5 = (5,1 \pm 0,5) \text{ Ом}$

$C1 = C2 = (0,1 \pm 0,01) \text{ мкФ}$; $C3 = (4,7 \pm 0,47) \text{ мкФ}$; $C4 = (10 \pm 1) \text{ мкФ}$.

Рисунок 3 – Схема включения микросхем при проведении испытаний на воздействие пониженного атмосферного давления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						22



Параметры входных сигналов:

$$T_{CI} = (1 - 2) \text{ мкс}; t_{CIL} = 0,5T_{CI};$$

$$U_{IL} \leq 1,1 \text{ В}; U_{IH} = (2,5 - 3,6) \text{ В};$$

Параметры выходных сигналов:

$$T_O = (2 - 32)T_{CI};$$

$$U_{OL} \leq 0,4 \text{ В}; U_{OH} \geq 3,2 \text{ В}.$$

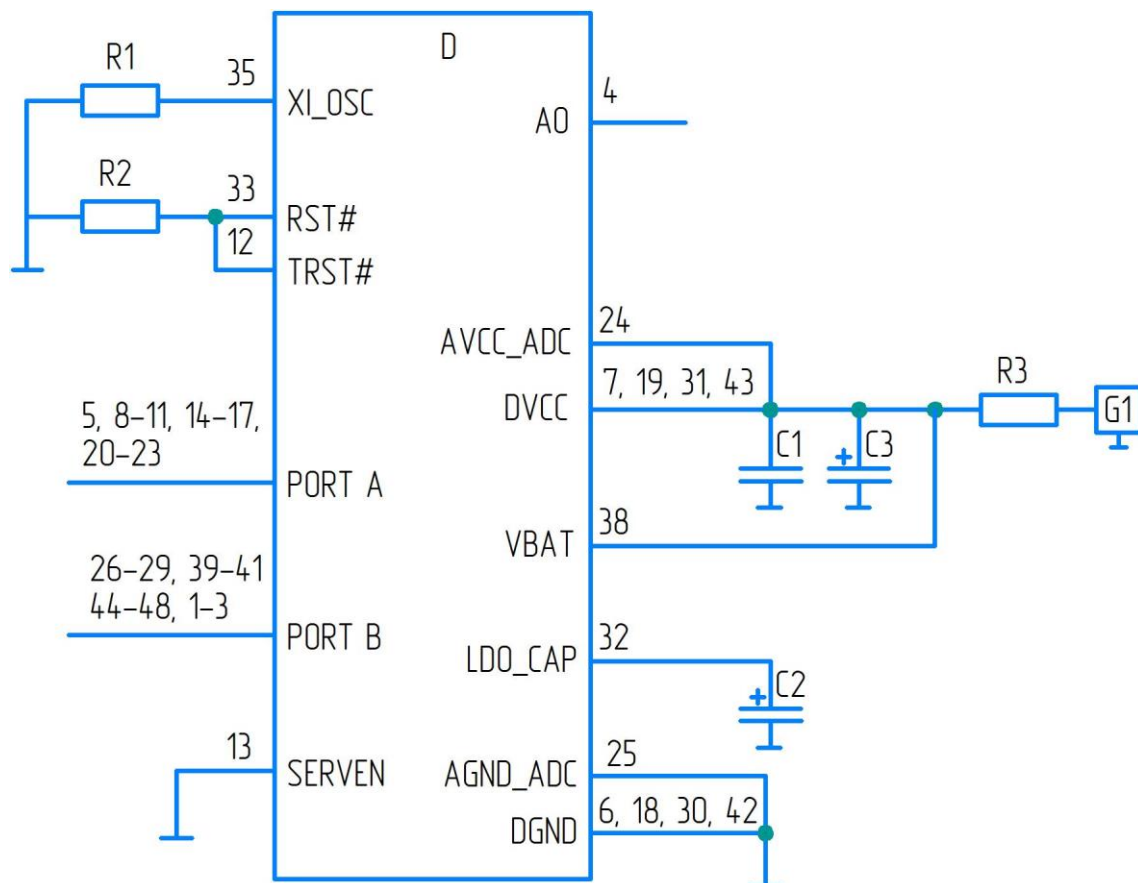
Рисунок 4 – Временные диаграммы входных и выходных импульсов при проведении испытаний на воздействие пониженного атмосферного давления

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДКБ.431290.73ЗТУ

Лист
23



D – микросхема;

G1 – источник постоянного напряжения $U_{cc} = (3,6 \pm 0,15) \text{ В}$;

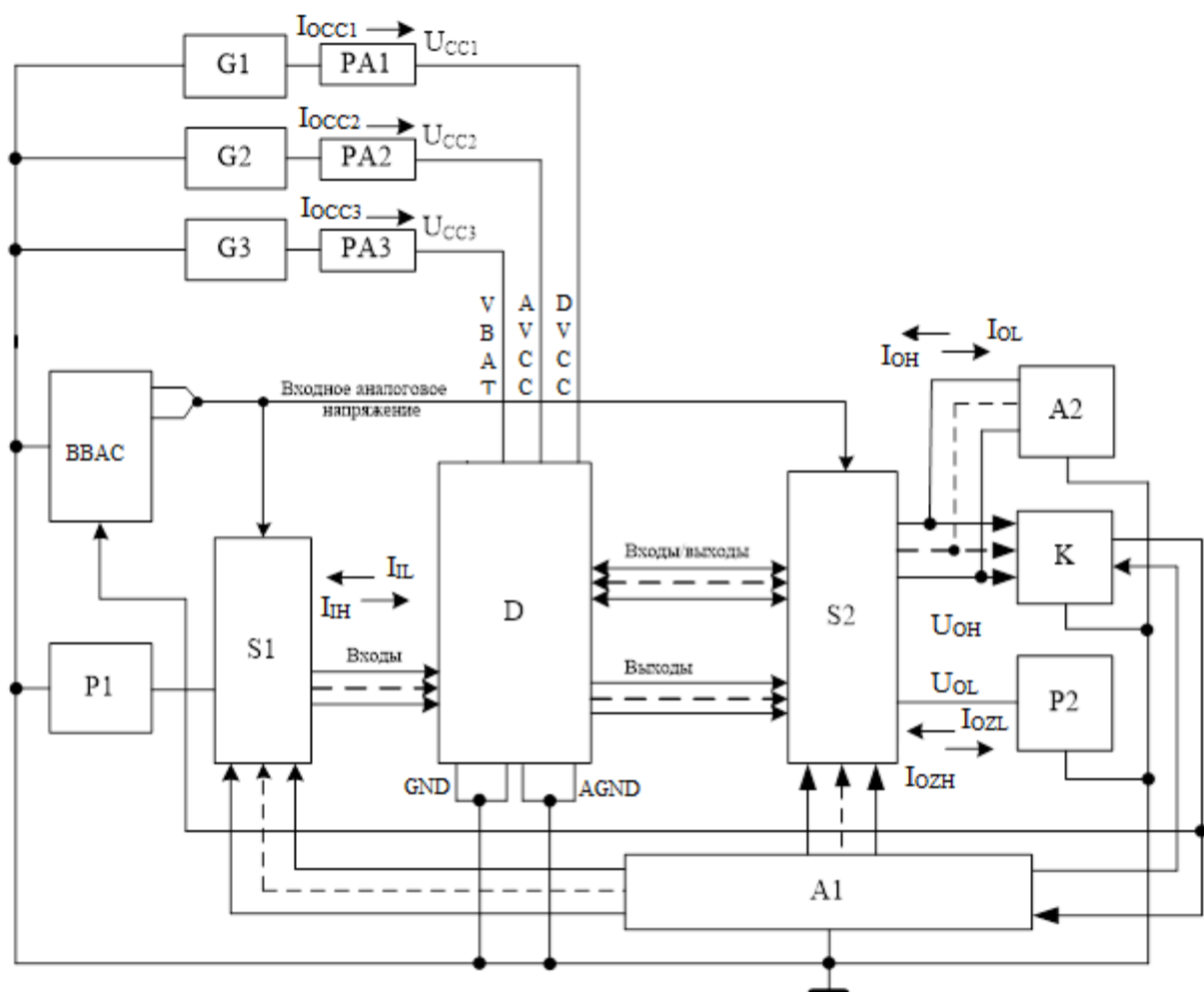
$R1 = R2 = (100 \pm 10) \text{ Ом}$;

$R3 = (5,1 \pm 0,5) \text{ Ом}$;

$C1 = (0,1 \pm 0,01) \text{ мкФ}$; $C2 = (4,7 \pm 0,47) \text{ мкФ}$; $C3 = (10 \pm 1) \text{ мкФ}$.

Рисунок 5 – Схема включения микросхем при испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	D – микросхема;					
					G1 – источник постоянного напряжения $U_{cc} = (3,6 \pm 0,15) \text{ В}$;					
					$R1 = R2 = (100 \pm 10) \text{ Ом}$;					
					$R3 = (5,1 \pm 0,5) \text{ Ом}$;					
					$C1 = (0,1 \pm 0,01) \text{ мкФ}$; $C2 = (4,7 \pm 0,47) \text{ мкФ}$; $C3 = (10 \pm 1) \text{ мкФ}$.					
Рисунок 5 – Схема включения микросхем при испытании на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
										24



D – микросхема;

K – компараторы уровней выходных сигналов;

G1 – источник постоянного напряжения $U_{CC1} = (2,5 - 3,6)$ В для питания цифровой части микросхемы (по выводам DVCC);

G2 – источник постоянного напряжения $U_{CC2} = (2,5 - 3,6)$ В для питания аналоговой части микросхемы (по выводам AVCC);

G3 – источник постоянного напряжения $U_{CC3} = (1,6 - 3,6)$ В для питания батарейной части микросхемы (по выводам VBAT).

Рисунок 6 – Структурная схема включения микросхем при проведении функционального контроля и измерении электропараметров (лист 1 из 2)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
					25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ

РА1 – РА3 – измерители токов потребления;

А1 – формирователь входных сигналов, эталонной информации для выходов микросхемы и задержек стробов для компараторов уровней выходных сигналов;

А2 – блок эквивалентной нагрузки;

S1, S2 – коммутаторы;

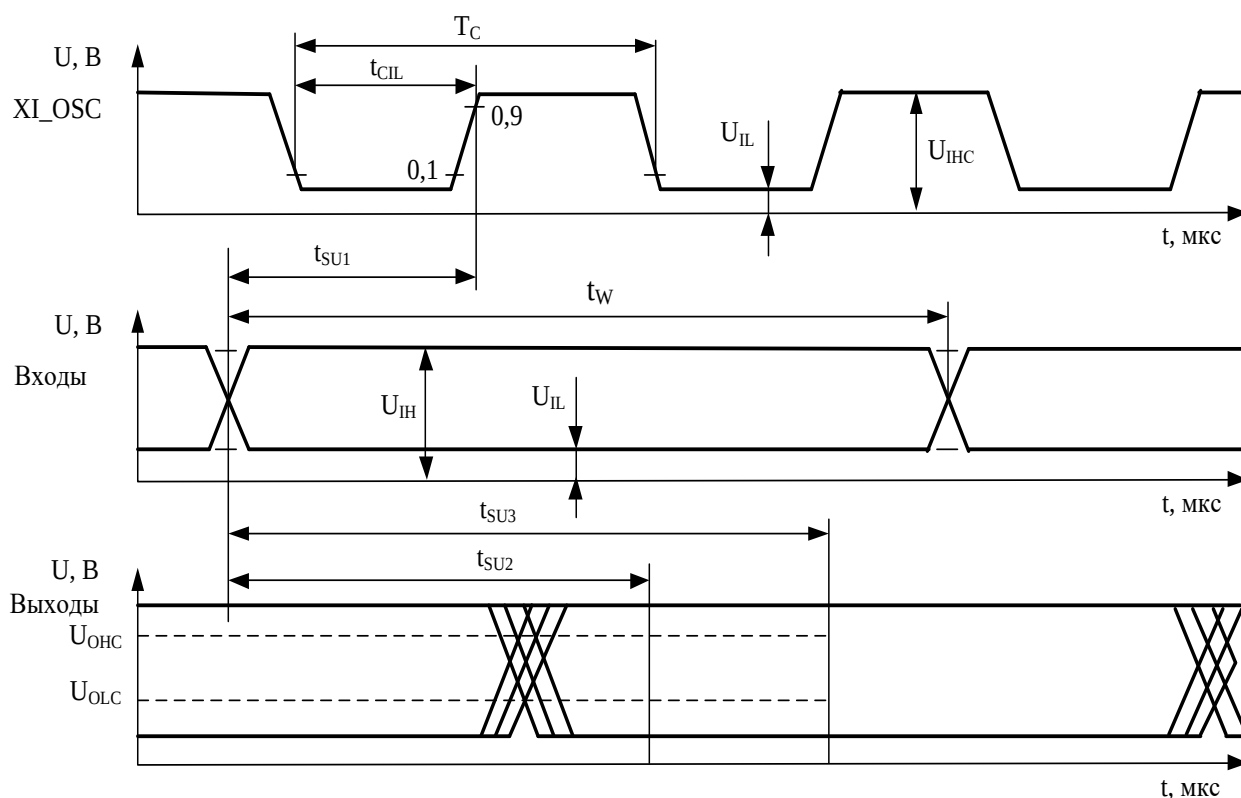
P1 и P2 – источники-измерители постоянного напряжения и тока;

ВВАС – модуль, предназначенный для тестирования блока АЦП, содержащий в себе источники-измерители для опорных напряжений и источник-измеритель, формирующий входное напряжение для АЦП.

GND объединяет выходы AGND _ADC, DGND.

Рисунок 6 (лист 2 из 2)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



$T_C = (100; 10)$ нс – период следования тактовых сигналов;

$t_{CIL} = 0,5T_C$ – длительность низкого уровня тактового сигнала;

U_{IH}, U_{IL} – напряжения высокого и низкого уровня входных сигналов, В:

- для всех входов: $0,7U_{CC1} \leq U_{\text{ИНС}} \leq U_{CC1}$;

- для всех входов: $-0,5 \text{ В} \leq U_{\text{IL}} \leq 0,8 \text{ В}$;

$t_{SU1} = (0,5T_C + 5)$ нс – время установки входных данных;

$t_w = 2T_C$ – длительность входных данных;

$t_{SU2} = T_C$, $t_{SU3} = 1,5T_C$ – время установки стробов;

$(t_{\text{SU3}} - t_{\text{SU2}}) = 0,5T_{\text{C}}$ – длительность регистрации выходной информации;

$U_{ОНС}$, $U_{ОЛС}$ – уровни компарации выходных сигналов:

$$U_{OLC} = 0,4 \text{ B}, U_{OHC} = 2,9 \text{ B}.$$

Рисунок 7 – Временные диаграммы функционального контроля

4 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

4.1 Маркировка

4.1.1 Маркировка микросхем – по ГОСТ 18725.

4.2 Упаковка

4.2.1 Упаковка микросхем – по ГОСТ 18725.

4.3 Транспортирование

4.3.1 Транспортирование микросхем – по ГОСТ 18725.

4.4 Хранение

4.4.1 Хранение микросхем – по ГОСТ 18725.

[illegible]

5 Указания по применению и эксплуатации

5.1 Указания по применению и эксплуатации микросхем – по ГОСТ 18725.

5.2 Изложение принципа работы микросхем приведено в техническом описании КФДЛ.431295.085ТО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ					Лист
										29

6 Справочные данные

6.1 Обозначения и нормы параметров, не установленные действующими стандартами, приведены в таблице 8.

6.2 Зависимость основных электрических параметров микросхем от режимов и условий эксплуатации приведена на рисунке 8.

Таблица 8 – Обозначения и нормы параметров

Наименование параметра, единица измерения (режим измерения)	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		
		не менее	номинал	не более
Параметры RTC				
1 Порог переключения шины питания (V _{I↔V_{BAT}}), В	–	–	–	2,85
2 Гистерезис переключения шин питания блока RTC (V _{I↔V_{BAT}}), В	–	0,1	–	–

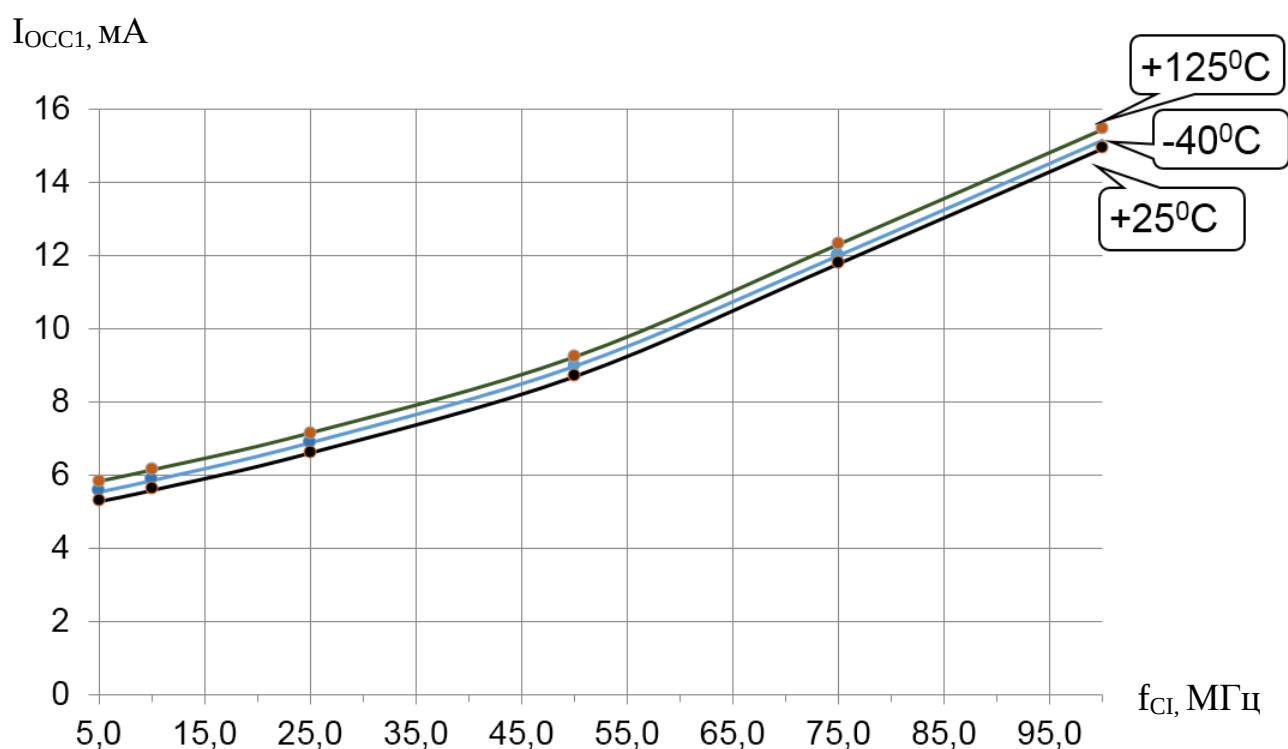


Рисунок 8 – Зависимость динамического тока потребления по выводу DVCC от частоты тактового сигнала

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						30

7 Гарантии предприятия-изготовителя

- 7.1 Гарантии предприятия-изготовителя – по ГОСТ 18725.
- 7.2 Гарантийный срок хранения – 8 лет со дня изготовления.
- 7.3 Гарантийная наработка – 50 000 ч в пределах гарантийного срока хранения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДКБ.431290.73ЗТУ				Лист
				31

8 Контрольно-измерительные приборы и оборудование

8.1 Перечень стандартного оборудования и контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих испытания микросхем под электрической нагрузкой и измерение их параметров, приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень стандартного оборудования и контрольно-измерительных приборов

Наименование прибора (оборудования)	Тип прибора (оборудования)	Вид оборудования	Примечание
1 Нестандартный стенд для испытания микросхем microFLEX	—	Измерительное	Класс точности по руководству эксплуатации
2 Установка для проведения испытаний при повышенной и пониженной температуре	SX-80AX10S	Испытательное	Класс точности по паспорту
3 Камера тепла-холода	ИМА-36ТХ	Испытательное	Класс точности по паспорту
4 Стенд термоэлектротренировки	СЭТТ ИМЭ-600-23	Испытательное	Класс точности по паспорту
5 Камера тепла и влаги	КТВ-0,4	Испытательное	Класс точности по паспорту
6 Установка испытаний ИЭТ на пониженное и повышенное атмосферное давление	БК-01	Испытательное	Класс точности по паспорту
7 Установка вибрационная электродинамическая	УВЭ-1-004	Испытательное	Класс точности по паспорту
Примечание – Допускается применение других приборов, не указанных в таблице, но обеспечивающих проверку требуемых параметров и заданную точность измерения.			

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Ив. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						32

9 Перечень прилагаемых документов

9.1 Габаритный чертеж КФДЛ.431295.072ГЧ.

9.2 Схема электрическая структурная КФДЛ.431295.085Э1.

9.3 Описание образцов внешнего вида КФДЛ.431295.057Д2.

9.4 Техническое описание КФДЛ.431295.085ТО.

9.5 Программа и методика функционального контроля КФДЛ.431295.085ПМ.

Примечание – Документы, указанные в пунктах 9.1, 9.3 – 9.5, высылаются по запросу потребителей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						33

10 Ссылочные нормативные документы

Таблица 10 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, таблицы, в которых дана ссылка
ГОСТ 15150–69	введение
ГОСТ 18683.1–83	3.3.3.1
ГОСТ 18683.2–83	3.3.3.1
ГОСТ 18725–83	введение, 2.3.1, 2.4.1, 3.1.1, 3.2.1, 3.3.1, 3.3.2.1, таблица 4, 4.1.1, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.1, 5.1, 7.1
ГОСТ 20824–81	таблица 4
ГОСТ 23088–81	таблица 4
ГОСТ Р 54844–2011	таблицы 4, 5
ГОСТ Р 57435–2017	1
ГОСТ Р 57441–2017	1
ГОСТ Р 71920–2024	3.3.3.1
ОСТ 11 073.013–2008	3.1.1, 3.3.1, 3.3.3.1, таблицы 4, 5, 7
РД 11 0459–87	1
ТУ 6–21–14–90	таблица 4

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					
Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата					

Содержание

1	Общие положения	2
1.1	Условное обозначение	2
2	Технические требования.....	4
2.1	Требования к конструкции.....	4
2.2	Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации.....	4
2.3	Требования к устойчивости при механических воздействиях.....	7
2.4	Требования к устойчивости при климатических воздействиях	7
2.5	Требования к надежности	7
3	Контроль качества и правила приемки	8
3.1	Требования по обеспечению и контролю качества	8
3.2	Правила приемки.....	8
3.3	Методы контроля	8
4	Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	28
4.1	Маркировка.....	28
4.2	Упаковка.....	28
4.3	Транспортирование	28
4.4	Хранение	28
5	Указания по применению и эксплуатации	29
6	Справочные данные	30
7	Гарантии предприятия-изготовителя	31
8	Контрольно-измерительные приборы и оборудование.....	32
9	Перечень прилагаемых документов	33
10	Ссылочные нормативные документы	34

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДКБ.431290.73ЗТУ	Лист
						35

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата