

Статус освоения в серийном производстве изделий категории качества «ВП» и «ОСМ» на 29.05.2017

Тип, функциональное назначение, (функциональный аналог)	Основные технические характеристики, параметры разрабатываемых микросхем	Корпус	Статус работ																							
ИМС памяти																										
1669РА035 СБИС СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (512К×8 бит) (АСТ-S512K8, Aeroflex Circuit Technology)	ИМС СОЗУ с информационной ёмкостью 4Мбит для асинхронного и синхронного чтения/записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем. ИМС обеспечивает применение изделий в условиях воздействия СВВФ. Напряжение питания - $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ Статический ток потребления – не более 5.0мА Динамический ток потребления при $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ – не более 150мА Время цикла записи/ считывания – не менее 50нс Время выбора – не более 30нс Время выборки адреса – не более 30нс Рабочий диапазон температур – минус 60°С ÷ +125°С Стойкость к СВВФ: 7И ₁ – 4Ус, 7И ₆ – 4Ус, 7И ₇ – 6Ус при $U_{cc} = 5,0В \pm 10\%$ и 7И ₇ – 5Ус при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$; 7.И ₈ – 0,02×1Ус; 7.С ₁ – 50×1Ус; 7.С ₄ – 5×5Ус; 7.К ₄ – 2К при $U_{cc} = 5,0В \pm 10\%$ и 7.К ₄ – 0,4×2К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$ При совместном воздействии 7.К ₁ и 7.К ₄ : 7.К ₁ – 5×1К при $U_{cc} = 5.0В \pm 10\%$ и 7.К ₁ – 2×1К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$ При раздельном воздействии 7.К ₁ и 7.К ₄ : 7.К ₁ – 5×2К при $U_{cc} = 5.0В \pm 10\%$ и 7.К ₁ – 2×2К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$	5134.64-6	ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016 образцы ИМС в наличии																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2" style="width: 35%;">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2" style="width: 40%;">Одиночный сбой</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td style="text-align: center;">Пороговая энергия, МэВ</td> <td style="text-align: center;">Сечение, см²/ бит</td> <td style="text-align: center;">Пороговая энергия, МэВ</td> <td style="text-align: center;">Сечение, см²/ бит</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Является стойкой</td> <td style="text-align: center;">≥15</td> <td style="text-align: center;">≤ 3*10⁻¹⁴</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td style="text-align: center;">Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td style="text-align: center;">Сечение, см²/ бит</td> <td style="text-align: center;">Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td style="text-align: center;">Сечение, см²/ бит</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">> 61</td> <td style="text-align: center;">≤ 5,7*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/ мг</td> <td style="text-align: center;">1,0</td> <td style="text-align: center;">≤ 2,5*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/ мг</td> </tr> </tbody> </table>		Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		7.К ₉ (7.К ₁₀)	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	АЕНВ.431220.119 ТУ, АЕНВ.431220.119-03 ТУ	
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит																						
	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴																						
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит																						
	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг																						

<p>1669РА025</p> <p>СБИС СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (256К×16 бит) (CY7C1041D, Cypress Semiconductor Corporation)</p>	<p>ИМС СОЗУ с информационной ёмкостью 4Мбит для асинхронного и синхронного чтения/записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем. ИМС обеспечивает применение изделий в условиях воздействия СВВФ.</p> <p>Напряжение питания - $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ Статический ток потребления – не более 5.0мА Динамический ток потребления при $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ – не более 250мА Время цикла записи/ считывания – не менее 50нс Время выбора – не более 30нс Время выборки адреса – не более 30нс Рабочий диапазон температур – минус 60°С ÷ +125°С</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И₁– 4Ус, 7И₆– 4Ус, 7И₇– 6Ус при $U_{cc} = 5,0В \pm 10\%$ и 7И₇– 5Ус при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$; 7И₈– 0,02×1Ус; 7.С₁– 50×1Ус; 7.С₄– 5×5Ус; 7.К₄– 2К при $U_{cc} = 5,0В \pm 10\%$ и 7.К₄– 0,4×2К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$ При совместном воздействии 7.К1 и 7.К4: 7.К₁– 5×1К при $U_{cc} = 5.0В \pm 10\%$ и 7.К₁– 2×1К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$ При раздельном воздействии 7.К1 и 7.К4: 7.К₁– 5×2К при $U_{cc} = 5.0В \pm 10\%$ и 7.К₁– 2×2К при $U_{cc} = 3,3В \pm 10\%$</p> <table border="1" data-bbox="524 692 1680 976"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="2">Является стойкой</td> <td>≥15</td> <td>≤ 3*10⁻¹⁴</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td>Сечение, см²/ бит</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td>Сечение, см²/ бит</td> </tr> <tr> <td>> 61</td> <td>≤ 5,7*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/ мг</td> <td>1,0</td> <td>≤ 2,5*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/ мг</td> </tr> </tbody> </table> <p>АЕНВ.431220.119 ТУ, АЕНВ.431220.119-02 ТУ</p>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	5134.64-6	<p>ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016</p> <p>образцы ИМС в наличии</p>
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит																						
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴																						
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит																						
	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг																						
<p>1669РА015</p> <p>СБИС СОЗУ информационной емкостью 4Мбит (128К×32 бит) (ACT-S128K32, Aeroflex Circuit Technology)</p>	<p>ИМС СОЗУ с информационной ёмкостью 4Мбит для асинхронного и синхронного чтения/записи и хранения информации в блоках оперативной памяти вычислительных систем. ИМС обеспечивает применение изделий в условиях воздействия СВВФ.</p> <p>Напряжение питания - $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ Статический ток потребления – не более 5.0мА Динамический ток потребления при $U_{cc} = 3.0В \div 5.5В$ – не более 270мА Время цикла записи/ считывания – не менее 50нс Время выбора – не более 30нс Время выборки адреса – не более 30нс Рабочий диапазон температур – минус 60°С ÷ +125°С</p>	5134.64-6	<p>ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016</p> <p>образцы ИМС в наличии</p>																							

	<p>Стойкость к СВВФ: 7И₁– 4Ус, 7И₆– 4Ус, 7И₇– 6Ус при U_{сс}= 5,0В±10% и 7И₇– 5Ус при U_{сс}= 3,3В±10%; 7.И₈– 0,02×1Ус; 7.С₁– 50×1Ус; 7.С₄– 5×5Ус; 7.К₄– 2К при U_{сс}= 5,0В±10% и 7.К₄– 0,4х2К при U_{сс}= 3,3В±10%</p> <p>При совместном воздействии 7.К1 и 7.К4: 7.К₁– 5×1К при U_{сс}= 5,0В±10% и 7.К₁– 2×1К при U_{сс}= 3,3В±10%</p> <p>При раздельном воздействии 7.К1 и 7.К4: 7.К₁– 5×2К при U_{сс}= 5,0В±10% и 7.К₁– 2×2К при U_{сс}= 3,3В±10%</p> <table border="1" data-bbox="524 308 1682 592"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/бит</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/бит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="2">Является стойкой</td> <td>≥15</td> <td>≤ 3*10⁻¹⁴</td> </tr> <tr> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/мг</td> <td>Сечение, см²/бит</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/мг</td> <td>Сечение, см²/бит</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>> 61</td> <td>≤ 5,7*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/мг</td> <td>1,0</td> <td>≤ 2,5*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/мг</td> </tr> </tbody> </table> <p>АЕНВ.431220.119 ТУ, АЕНВ.431220.119-01 ТУ</p>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг		
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит																						
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥15	≤ 3*10 ⁻¹⁴																						
	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит																						
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 61	≤ 5,7*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг	1,0	≤ 2,5*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг																						
	<p>1644РС2Т</p> <p>ИМС ЭСПЗУ информационной емкостью 256Кбит с I²С интерфейсом (AT24C256, Atmel)</p>	<p>ИМС имеет организацию 32К×8 бит. Напряжение питания U_{сс}= 5.0В ± 10%. Ток потребления в режиме хранения I_{ссс} ≤ 6.0мкА Динамический ток потребления I_{оцс} ≤ 4.0мА Число циклов стирания/ записи – не менее 100 000 Время выборки t_А ≤ 550нс Время цикла стирания/ записи t_{сУ} ≤ 10мс. Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С.</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1-3Ус, 7И6- 0.2×5Ус, 7И7- 0.7×4Ус, 7И8-0.4×1Ус, 7С1-1Ус, 7С4 -0.3×1Ус, 7К1- 0.15×2К, 7К4 - 0.15×1К</p> <p>АЕЯР.431210.850 ТУ</p>	4183.28-2	<p>ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016</p> <p>Серийные поставки ИМС категории качества «ВП»</p> <p>образцы ИМС в наличии</p>																						
<p>ОСМ1642РК1УБМ</p> <p>ИМС двухпортового СОЗУ информационной емкостью 64Кбит (8К×8 бит)</p>	<p>Напряжение питания - U_{сс}=5.0В±10% Динамический ток потребления - I_{ссо} ≤ 300мА Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1 - 3Ус, 7И6 - 4Ус, 7И7 - 0.2×5Ус, 7И8 – 0.02х2Ус, 7С1- 10 х 1Ус, 7С4 -1Ус, 7К1 – 5×1К, 7К4 – 0.5×1К</p> <p>АЕЯР.431220.622 ТУ</p>	Н18.64-3В	<p>Освоение ИМС категории качества «ОСМ»</p>																							
<p>1642РК2У</p> <p>ИМС двухпортового СОЗУ информационной емкостью 256Кбит (IDT7007, IDT)</p>	<p>ИМС имеет организацию 32К×8 бит. Напряжение питания - U_{сс}= 5.0В±10 % Время выборки адреса - t_{А(А)} ≤ 70нс, время выборки разрешения выхода – t_{А(ОЕ)} ≤35нс Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1- 3Ус, 7И6- 5Ус, 7И7- 0.2×5Ус, 7И8 – 0.02×1Ус, 7С1- 10×Ус, 7С4 - 1Ус, 7К1- 10×1К, 7К4 - 0.5×1К</p> <p>АЕЯР.431220.849 ТУ</p>	5134.64-6	<p>Освоение ИМС</p> <p>образцы ИМС в наличии</p>																							

<p>1635PT3У</p> <p>ОКР «Десерт 53.3» Разработка ИМС однократно электрически программируемого ПЗУ емкостью 512Кбит (64К×8 бит)</p>	<p>Напряжение питания - $U_{CC}= 3.3В \pm 10\%$ Динамический ток потребления – $I_{OCC} \leq 40мА$ Ток потребления в режиме хранения - $I_{CCS} \leq 60мкА$ Время выбора - $t_{CS} \leq 120нс$ Время выборки разрешения выхода – $t_{A(OE)} \leq 60нс$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С Стойкость к СВВФ: 7И1- 4Ус, 7И6- 6Ус, 7И7- 6Ус, 7С1- 50×5Ус, 7С4 - 10×1Ус, 7К1- 5×2К, 7К4 – 5×1К</p>	Н18.64-3В	образцы ИМС в наличии
Интерфейсные микросхемы			
<p>ОСМ5559ИН17Т ОСМ5559ИН18Т ИМС дифференциальных магистральных приемника и передатчика стандарта RS-422 (Am26C32 и Am26C31)</p>	<p>ИМС 5559ИН20Т (прототип – Am26C32) – 4-разрядный дифференциальный магистральный приемник стандарта RS-422; ИМС 5559ИН21Т (прототип – Am26C31) - 4-разрядный дифференциальный магистральный передатчик стандарта RS-422. Напряжение питания $U_{CC}= 5.0В \pm 10\%$. Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С. Стойкость к СВВФ: 7И1-1Ус, 7И6-1Ус, 7И7-1Ус, 7.И8 - 0.02×1Ус, 7С1-1Ус, 7С4-0.1 x 1Ус, 7К1- 0.1×1К, 7К4 - 0.05×1К АЕЯР.431230.699 ТУ</p>	402.16-32	Освоение ИМС категории качества «ОСМ»
<p>5560ПЛ1У ИМС умножителя частоты для сопряжения КМОП аппаратуры с высокоскоростным каналом (SN65LVDS150, TI)</p>	<p>ИМС содержит систему ФАПЧ, блок программирования коэффициента умножения частоты, приемник последовательных данных стандарта LVDS и два передатчика последовательных данных стандарта LVDS. Напряжение питания - $U_{CC}= 3.3В \pm 10\%$ Ток потребления – $I_{CC} \leq 70мА$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С Максимальная частота на выходе МСО – $f_{max} \geq 400МГц$ Время перехода в режим синхронизации – $t_{LOCK} \leq 1.0мс$ Стойкость к СВВФ: 7И1-1Ус, 7И6 - 0.5× 5Ус, 7И7 - 4Ус, 7.И8 - 0.0002×1Ус, 7С1-1Ус, 7С4 – 0.5× 1Ус, 7К1- 3×1К, 7К4 - 0.1×1К АЕЯР.431200.765 ТУ, АЕЯР.431200.765-05 ТУ</p>	Н09.28-1В	Освоение ИМС категории качества «ВП»
<p>5560ИН3У ИМС параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS (SN65LVDS151, TI)</p>	<p>ИМС параллельно-последовательного преобразователя с передатчиком стандарта LVDS, преобразующий 10-разрядный код с уровнями КМОП/ TTL параллельной шины в последовательную форму для передачи по одному высокоскоростному каналу LVDS. ИМС содержит сдвиговый регистр, три приемника последовательных данных стандарта LVDS и два передатчика последовательных данных стандарта LVDS Напряжение питания - $U_{CC}= 3.3В \pm 10\%$ Ток потребления в активном режиме – $I_{CC} \leq 30мА$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°С до плюс 125°С Стойкость к СВВФ: 7И1-1Ус, 7И6 -0.2× 4Ус, 7И7-4Ус, 7.И8 - 0.001× 1Ус, 7С1-1Ус, 7С4 - 0.5× 1Ус, 7К1- 4×1К, 7К4 - 0.2×1К АЕЯР.431200.765 ТУ, АЕЯР.431200.765-03 ТУ</p>	Н14.42-1В	Освоение ИМС категории качества «ВП» образцы в наличии

<p>5560ИИ4У</p> <p>ИМС приемника стандарта LVDS с последовательно- параллельным преобразователем (SN65LVDS152, TI)</p>	<p>ИМС приемника стандарта LVDS с последовательно- параллельным преобразователем для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 10-разрядный код с уровнями КМОП/ TTL.</p> <p>ИМС содержит сдвиговый регистр, три приемника последовательных данных стандарта LVDS и передатчик последовательных данных стандарта LVDS</p> <p>Напряжение питания - $U_{CC} = 3.3В \pm 10\%$</p> <p>Ток потребления в активном режиме – $I_{CC} \leq 25мА$</p> <p>Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1-1Ус, 7И6 -0.2×4Ус, 7И7-4Ус, 7.И8 - 0.001×1Ус, 7С1-1Ус, 7С4 - 0.5×1Ус, 7К1- 4×1К, 7К4 - 0.2×1К</p> <p>АЕЯР.431200.765 ТУ, АЕЯР.431200.765-04 ТУ</p>	<p>Н14.42-1В</p>	<p>Освоение ИМС категории качества «ВП»</p> <p>образцы в наличии</p>																							
<p>5560ИИ5У</p> <p>Параллельно-последовательный преобразователя 21-разрядного кода с тремя передатчиками стандарта LVDS (SN65LVDS95, TI)</p>	<p>ИМС преобразует 21-разрядный код параллельных данных с уровнями TTL в последовательную форму для передачи по трем отдельным высокоскоростным каналам LVDS.</p> <p>Напряжение питания – $U_{CC} = 3.3В \pm 10\%$</p> <p>Динамический ток потребления – не более 110мА</p> <p>Статический ток потребления – не более 0.28мА</p> <p>Скорость передачи данных – 480Мбит/с</p> <p>Рабочий диапазон температур – минус 60°C ÷ +125°C</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И₁ – 4Ус, 7И6 – 5Ус; 7.И₇ – 0,2×5Ус; 7.И₈ – 0,02×1Ус; 7.С₁ – 50×1Ус; 7.С₄ - 5Ус; 7.К₁ – 0,5 × 1К при совместном воздействии 7.К₁ и 7.К₄; 7.К₁ – 0,5 × 2К при раздельном воздействии 7.К₁ и 7.К₄; 7.К₄ - 0,5 × 1К</p> <table border="1" data-bbox="524 890 1680 1209"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Является стойкой</td> </tr> <tr> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td>Сечение, см²/ бит</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/ мг</td> <td>Сечение, см²/ бит</td> </tr> <tr> <td>7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>> 61</td> <td>≤ 7,0*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/ мг</td> <td>17</td> <td>≤ 4,0*10⁻⁵ при 61 МэВ*см²/ мг</td> </tr> </tbody> </table>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой				Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 61	≤ 7,0*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	17	≤ 4,0*10 ⁻⁵ при 61 МэВ*см ² / мг	<p>Н16.48-1В</p>	<p>ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016</p> <p>образцы в наличии</p>
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит																						
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой																									
	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² / мг	Сечение, см ² / бит																						
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 61	≤ 7,0*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² / мг	17	≤ 4,0*10 ⁻⁵ при 61 МэВ*см ² / мг																						

<p>5560ИИ6У</p> <p>Трехканальный приемник стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код (SN65LVDS96, TI)</p>	<p>ИМС приёмника стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код представляет собой трехканальный приёмник последовательных данных стандарта LVDS с последовательно-параллельным преобразованием в 21-разрядный код для приема последовательных данных с уровнями стандарта LVDS и преобразования их в 21-разрядный параллельный код с уровнями TTL.</p> <p>Напряжение питания – $U_{CC} = 3.3В \pm 10\%$ Динамический ток потребления – не более 82мА Статический ток потребления – не более 0.28мА Скорость передачи данных – 480Мбит/с Рабочий диапазон температур – минус 60°C ÷ +125°C</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И₁ – 4Ус, 7И₆ – 5Ус; 7И₇ – 0,2×5Ус; 7И₈ – 0,02×1Ус; 7С₁ – 50×1Ус; 7С₄ – 5Ус; 7К₁ – 0,5 × 1К при совместном воздействии 7.К₁ и 7.К₄; 7.К₁ – 0,5 × 2К при раздельном воздействии 7.К₁ и 7.К₄; 7.К₄ – 0,5 × 1К</p> <table border="1" data-bbox="521 507 1680 791"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/бит</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/бит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Является стойкой</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/мг</td> <td>Сечение, см²/бит</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*см²/мг</td> <td>Сечение, см²/бит</td> </tr> <tr> <td>> 61</td> <td>≤ 7,0*10⁻⁸ при 61 МэВ*см²/мг</td> <td>17</td> <td>≤ 4,0*10⁻⁵ при 61 МэВ*см²/мг</td> </tr> </tbody> </table>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой				7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	> 61	≤ 7,0*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг	17	≤ 4,0*10 ⁻⁵ при 61 МэВ*см ² /мг	Н16.48-1В	Утверждение ТУ образцы ИМС в наличии
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² /бит																						
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой																									
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит	Пороговые ЛПЭ, МэВ*см ² /мг	Сечение, см ² /бит																						
	> 61	≤ 7,0*10 ⁻⁸ при 61 МэВ*см ² /мг	17	≤ 4,0*10 ⁻⁵ при 61 МэВ*см ² /мг																						
ИМС микроконтроллеров																										
<p>ОСМ1880ВЕ81У</p> <p>ИМС 8-разрядного микроконтроллера с системой команд MCS-51 и встроенным КМК по ГОСТ Р 52070-2003</p>	<p>ИМС 8-разрядного микроконтроллера с системой команд MCS-51, контроллером мультиплексного канала (КМК) связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающим в режиме оконечного устройства.</p> <p>Напряжение питания - $U_{CC} = 5.0В \pm 10\%$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C Частота следования импульсов тактовых сигналов - $F_C \leq 20МГц$</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1- 4Ус, 7И6- 5Ус, 7И7- 5Ус, 7И8- 0.02×1Ус, 7С1- 50 х 5Ус, 7С4 – 5 х 5Ус, 7К1- 5×1К, 7К4 - 1К</p> <p>АЕЯР.431280.335 ТУ</p>	Н18.64-1В	Освоение ИМС категории качества «ОСМ»																							
<p>ОСМ1842ВГ2</p> <p>ИМС контроллера 3У оконечного устройства</p>	<p>Напряжение питания - $U_{CC} = 5.0В \pm 10\%$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 85°C</p> <p>АЕЯР.431280.335 ТУ</p>	4134.48-2	Освоение ИМС категории качества «ОСМ»																							

<p>1880BE1Y ОКР «Двина 51АС-ВП» ИМС микроконтроллера архитектуры 80C52 с системой команд MCS-51 со встроенным АЦП</p>	<p>ИМС 8-разрядного микроконтроллера архитектуры 80C52 с системой команд MCS-51, контроллером мультиплексного канала (КМК) связи по ГОСТ Р 52070-2003, работающим в режиме оконечного устройства, и встроенным 8-разрядным аналого-цифровым преобразователем (АЦП).</p> <p>Состав:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MCS-51 - совместимое процессорное ядро; - ОЗУ данных 256×8 бит; - дополнительное ОЗУ данных $16 \text{ К} \times 8$ бит; - три 16-разрядных таймера / счетчика; - асинхронный последовательный интерфейс (UART); - пять 8-разрядных портов ввода / вывода; - сторожевой таймер, функционирующий от собственного RC- генератора; - монитор питания и КМК по ГОСТ Р 52070-2003; - 8-разрядный АЦП. <p>Напряжение питания - $U_{CC} = 5.0\text{В} \pm 10\%$ Ток потребления – $I_{CC} \leq 100\text{мкА}$, динамический ток потребления при $f_C = 12\text{МГц}$ – $I_{OCC} \leq 50\text{мА}$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C Частота следования импульсов тактовых сигналов - $F_C \leq 24\text{МГц}$ Стойкость к СВВФ: 7И1- 4Ус, 7И6- 4Ус, 7И7- $0,2 \times 5\text{Ус}$, 7И8- $0,02 \times 1\text{Ус}$, 7С1- 5Ус, 7С4 - 5Ус, 7К1- $5 \times 1\text{К}$, 7К4 – $0,5 \times 1\text{К}$</p> <table border="1" data-bbox="524 639 1680 922"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="2">Является стойкой</td> <td>≥ 15</td> <td>$\leq 4 \times 10^{-13}$</td> </tr> <tr> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*$\text{см}^2/\text{мг}$</td> <td>Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$</td> <td>Пороговые ЛПЭ, МэВ*$\text{см}^2/\text{мг}$</td> <td>Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$</td> </tr> <tr> <td>7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>> 67</td> <td>$\leq 3,0 \times 10^{-8}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$</td> <td>7,0</td> <td>$\leq 4,0 \times 10^{-7}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>АЕЯР.431280.335 ТУ, АЕЯР.431280.335-03 ТУ</p>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥ 15	$\leq 4 \times 10^{-13}$	Пороговые ЛПЭ, МэВ* $\text{см}^2/\text{мг}$	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	Пороговые ЛПЭ, МэВ* $\text{см}^2/\text{мг}$	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 67	$\leq 3,0 \times 10^{-8}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$	7,0	$\leq 4,0 \times 10^{-7}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$	<p>H18.64-1B</p>	<p>Утверждение ТУ образцы ИМС в наличии</p>
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																							
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$																						
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой		≥ 15	$\leq 4 \times 10^{-13}$																						
	Пороговые ЛПЭ, МэВ* $\text{см}^2/\text{мг}$	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$	Пороговые ЛПЭ, МэВ* $\text{см}^2/\text{мг}$	Сечение, $\text{см}^2/\text{бит}$																						
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	> 67	$\leq 3,0 \times 10^{-8}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$	7,0	$\leq 4,0 \times 10^{-7}$ при $67 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$																						
ПЛИС и БМК																										
<p>5577XC1T ПЛИС с повышенной устойчивостью к воздействию дестабилизирующих факторов (FPGAs семейств A10XX, A12XX, A14XX, Actel)</p>	<p>ПЛИС объемом 1200 произвольно коммутируемых эквивалентных вентиляей. Напряжение питания $U_{CC} = 5.0\text{В} \pm 10\%$ Диапазон рабочих температур – минус 60°C \div $+125^\circ\text{C}$</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1-3Ус, 7И6- 4Ус, 7И7-$0,2 \times 5\text{Ус}$, 7.И8 - $0,02 \times 1\text{Ус}$, 7С1-1Ус, 7С4 -1Ус, 7К1-$0,5 \times 2\text{К}$, 7К4 - $0,5 \times 1\text{К}$ Пороговые линейные потери энергии по ТЭ не менее $69 \text{ МэВ} \cdot \text{см}^2/\text{мг}$. Тиристорные эффекты отсутствуют. Сечение насыщения по ТЭ не более $1 \times 10^{-6} \text{ см}^2/\text{БИС}$</p> <p>АЕЯР.431260.759 ТУ, АЕЯР.431260.759ТУ-01 ТУ</p>	<p>4226.108-2</p>	<p>ИМС включена в Перечень ЭКБ 02-2016 Серийные поставки образцы ИМС в наличии</p>																							

<p>1451БК2У</p> <p>Аналогового-цифровой базовый матричный кристалл для создания полупроводниковых ИМС (USI6000, Universal Semiconductor)</p>	<p>ИМС для создания устойчивых к СВВФ полупроводниковых ИМС, в которых обработка аналоговых сигналов производится с применением цифрового управления по алгоритму, заданному заказчиком-потребителем.</p> <p>Состав ИМС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - матрицы из аналоговых и цифровых компонентов; - матрица из аналоговых компонентов будет содержать группы, объединяющие в себя наборы МОП-транзисторов, резисторов и конденсаторов, позволяющие реализовать не менее 36 типовых операционных усилителей; - матрица из цифровых компонентов будет позволять реализовать не менее 512 эквивалентных логических вентилей и не менее 64 двухтактных триггеров; - универсальные буферные элементы типа вход-выход (I/O). <p>ИМС с масочным программированием на заводе изготовителе.</p> <p>ИМС поддерживает библиотеку функциональных элементов, реализуемую на компонентах аналоговой и цифровой матриц. Библиотека функциональных элементов включает в себя различные виды генераторов тока и напряжения, различные операционные усилители, компараторы, источники опорных напряжений, генераторы частоты, ЦАП и АЦП до четырех разрядов, НЧ-фильтры, логические вентили И-ИЛИ-НЕ в различных комбинациях и разрядностью до четырех переменных, RS- и D-триггера, двухтактные D-триггера.</p> <p>Напряжение питания $U_{CC}=3.0В \div 15В$.</p> <p>Статический ток потребления $I_{CC} \leq 5.0мА$.</p> <p>Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1- 0.5х2Ус, 7И6- 2Ус, 7И7- 0.5х2Ус, 7И8- 0.002х1Ус, 7С1-1Ус, 7С4 -0.01х1Ус, 7К1- 0.1х1К, 7К4 - 0.005х1К</p> <p>АЕЯР.431260.841 ТУ</p>	Н18.64-1В	Освоение ИМС категории качества «ВП»
ИМС силовой электроники			
<p>ОСМ1325ЕР1У, ОСМ1325ЕНХХУ</p> <p>Серия ИМС регуляторов напряжения положительной полярности с низким остаточным напряжением для источников питания (AMS1117, AMS)</p>	<p>ИМС с регулируемым выходным напряжением от 1.25В до 13.5В и с фиксируемыми выходными напряжениями на 1.8В, 2.5В, 2.85В, 3.0В, 3.3В и 5.0В</p> <p>Входное напряжение – $U_{ВХ} \leq 15В$</p> <p>Выходной ток - $I_{ВЫХ} \leq 800мА$</p> <p>Максимальное падение напряжения - $U_{ПАД\ MIN} = 1.4В$</p> <p>Точность выходного напряжения в температурном диапазоне – 4.0%</p> <p>Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C</p> <p>Стойкость к СВВФ: 7И1 - 2Ус, 7И6 - 3х5Ус, 7И7 - 4Ус, 7С1 - 4Ус, 7С4 - 4Ус, 7К1-5х1К, 7К4 - 0.25х1К</p> <p>АЕЯР.431420.762 ТУ, АЕЯР.431420.762-01 ТУ, АЕЯР.431420.762-02 ТУ</p>	КТ-93-1	Освоение ИМС категории качества «ОСМ»

<p>1326ПН2Т, 1326ПН2Т1, 1326ПН3Т, 1326ПН3Т1 ОКР «Дедукция 1501-02» Разработка ИМС понижающих импульсных регуляторов напряжения (LM2595-Adj, LM2595-3.3, TI)</p>	<p>ИМС понижающего импульсного DC/ DC конвертора 1326ПН3Т, 1326ПН3Т1 с фиксируемым выходным напряжением на 3.3В и 1326ПН2Т, 1326ПН2Т1 с регулируемым выходным напряжением от 1.23В до 30В. Входное напряжение – $U_{ВХ} = 10В \div 35В$ Выходной ток - $I_{ВЫХ} \leq 1.0А$ Точность выходного напряжения в температурном диапазоне – $\pm 4.0\%$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C Стойкость к СВВФ: 7И1- 3Ус, 7И6 – 3×5Ус, 7И7 – 4Ус, 7С1 - 10×5Ус, 7С4 – 0,5×5Ус, 7К1 – 4×1К, 7К4 – 0,2×1К</p> <table border="1" data-bbox="524 384 1682 836"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Подгруппа испытаний</th> <th colspan="2">Тиристорный эффект и катастрофический отказ</th> <th colspan="2">Одиночный сбой</th> </tr> <tr> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> <th>Пороговая энергия, МэВ</th> <th>Сечение, см²/ бит</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.К₉ (7.К₁₀)</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">Является стойкой</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.К₁₁ (7.К₁₂)</td> <td>Пороговые ЛПЭ ОРЭ отказов, МэВ×см²/ мг</td> <td>Сечение ТЭ при ЛПЭ 69 МэВ×см²/ мг и $U_{ВХ}=25В$</td> <td>Пороговые ЛПЭ ОРЭ сбоев, МэВ×см²/ мг</td> <td>Сечение насыщения ОРЭ сбоев, см²/ бит</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\geq 17^*$</td> <td style="text-align: center;">$\leq 7,5 \times 10^{-8} \text{ см}^2$</td> <td style="text-align: center;">≥ 17</td> <td style="text-align: center;">$\leq 4,3 \times 10^{-5}$ для 1326ПН2Т/ Т1 $\leq 7,2 \times 10^{-6}$ для 1326ПН3Т/ Т1</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">* $\geq 69 \text{ МэВ} \times \text{см}^2 / \text{мг}$ и $U_{ВХ} = 10В \div 25В$</td> </tr> </tbody> </table> <p>АЕЯР.431320.769 ТУ</p>	Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой		Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой				7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ ОРЭ отказов, МэВ×см ² / мг	Сечение ТЭ при ЛПЭ 69 МэВ×см ² / мг и $U_{ВХ}=25В$	Пороговые ЛПЭ ОРЭ сбоев, МэВ×см ² / мг	Сечение насыщения ОРЭ сбоев, см ² / бит	$\geq 17^*$	$\leq 7,5 \times 10^{-8} \text{ см}^2$	≥ 17	$\leq 4,3 \times 10^{-5}$ для 1326ПН2Т/ Т1 $\leq 7,2 \times 10^{-6}$ для 1326ПН3Т/ Т1	* $\geq 69 \text{ МэВ} \times \text{см}^2 / \text{мг}$ и $U_{ВХ} = 10В \div 25В$					<p>4116.8-3 4112.8-1.01</p>	<p>Освоение ИМС категории качества «ВП» образцы м/с в наличии</p>
Подгруппа испытаний	Тиристорный эффект и катастрофический отказ		Одиночный сбой																												
	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит	Пороговая энергия, МэВ	Сечение, см ² / бит																											
7.К ₉ (7.К ₁₀)	Является стойкой																														
7.К ₁₁ (7.К ₁₂)	Пороговые ЛПЭ ОРЭ отказов, МэВ×см ² / мг	Сечение ТЭ при ЛПЭ 69 МэВ×см ² / мг и $U_{ВХ}=25В$	Пороговые ЛПЭ ОРЭ сбоев, МэВ×см ² / мг	Сечение насыщения ОРЭ сбоев, см ² / бит																											
	$\geq 17^*$	$\leq 7,5 \times 10^{-8} \text{ см}^2$	≥ 17	$\leq 4,3 \times 10^{-5}$ для 1326ПН2Т/ Т1 $\leq 7,2 \times 10^{-6}$ для 1326ПН3Т/ Т1																											
* $\geq 69 \text{ МэВ} \times \text{см}^2 / \text{мг}$ и $U_{ВХ} = 10В \div 25В$																															
Микросхемы стандартной логики																															
<p>Серия 1554ХХУ Комплект микросхем в малогабаритных металлокерамических CLCC корпусах</p>	<p>ИМС стандартной логики ЛН1, ТЛ2, ЛА3, ЛЕ1, ЛИ1, ЛЛ1, ЛП5, ТМ2, КП11, ТМ9, ИЕ10, ИЕ7, ИД7, ИД14 в корпусе 5119.16-А и АП3, АП5, АП6, ИР22, ИР23, ИР35 в корпусе 5121.20-А Напряжение питания - $U_{СС} = 2.0В \div 6.0В$ Рабочий температурный диапазон - от минус 60°C до плюс 125°C Стойкость к СВВФ: 7И1- 4Ус, 7И6 - 4Ус, 7И7 - 2×4Ус, 7.И8 - 0.02×1Ус, 7С1- 4Ус, 7С4 - 4Ус, 7К1- 5×1К, 7К4 - 1К АЕЯР.431200.182 ТУ</p>	<p>CLCC корпуса 5119.16-А 5121.20-А</p>	<p>Окончание освоения – 3 кв. 2017</p>																												

Нач. бюро Центра изделий специального назначения ОАО «ИНТЕГРАЛ» - УКХ «ИНТЕГРАЛ»
Титов Александр Иванович
 т. (375-17) 298-97-43, т/ факс. (375-17) 398-72-03, E-mail: atitov@integral.by

По заказу и передачи (без оплаты) образцов ИМС и ППП категории качества «ВП» обращаться к Титову А.И.