



# ПРОТОКОЛ ПРОВЕДЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

## CLIMATIC TEST REPORT

название изделия: *Lagrange Sarmah Dinbox*  
код производителя: *LGP-A04A*  
описание изделия: *промышленный компьютер  
с микропроцессором Vaikal-M в корпусе*  
категория доступа: *Public*

## История изменений

Версия	Дата	Описание
1.2	07-сен-2021	Корнев А.А.: исправлены опечатки, добавлена фотография стенда
1.1	06-сен-2021	Жарких Р.Н.: мелкие правки
1.0	24-авг-2021	Корнев А.А.: первоначальный документ

## Содержание

История изменений .....	2
Содержание .....	2
1. Объект и программа испытаний .....	3
2. Результаты проведения климатических испытаний. ....	5
2.1. Короткие циклы испытаний при пониженных температурах. ....	5
2.2. Длительный цикл испытаний при пониженных температурах.....	6
2.3. Короткие циклы испытаний при повышенных температурах.....	7
2.4. Длительный цикл испытаний при повышенных температурах. ....	7
3. Выводы по результатам климатических испытаний.....	8

## 1. Объект и программа испытаний.

Испытаниям подвергается образец промышленного компьютера **Lagrange Sarmah Dinbox** в целях проверки его работоспособности при пониженных и повышенных температурах окружающей среды, в соответствии с «**Программой и методиками климатических испытаний**» (Climatic Test Guide, v1.1, Lagrange Project, 2021).

В состав Изделия входят:

- 1) Процессорный модуль Lagrange Sarmah SoM 4G (LGP-16B-4G);
- 2) Интерфейсная плата Lagrange Pico Carrier Board (LGP-05F-MHP);
- 3) Встроенный носитель mSATA SSD 64 Гб;
- 4) Низкопрофильный радиатор Blade\_HeatsinkMBM (LGP-M12A);
- 5) Плата распределения питания;
- 6) Два вентилятора системы охлаждения;
- 7) Корпус (LGP-M11A-DIN);
- 8) Комплект кабелей;
- 9) Паста теплопроводная – КПТ-8.

Общий вид Изделия **Lagrange Sarmah Dinbox** представлен на рис. 1, 2, 3, 4.



Рис. 1. Общий вид Изделия, вертикально, без кронштейна



Рис. 2. Общий вид Изделия, горизонтально



Рис. 3. Общий вид Изделия, без крышки, без радиатора



Рис. 4. Общий вид Изделия, без крышки

Общий вид Стенда и размещения Изделия **Lagrange Sarmah Dinbox** представлен на рис. 5, 6.



Рис. 5. Общий вид испытательного стенда.



Рис. 6. Размещение Изделия в камере. Вид через смотровое окно камеры.

## 2. Результаты проведения климатических испытаний.

На представленных ниже диаграммах значения температуры, единицы измерения по горизонтальной оси – минуты, по вертикальной – градусы С.

### 2.1. Короткие циклы испытаний при пониженных температурах.

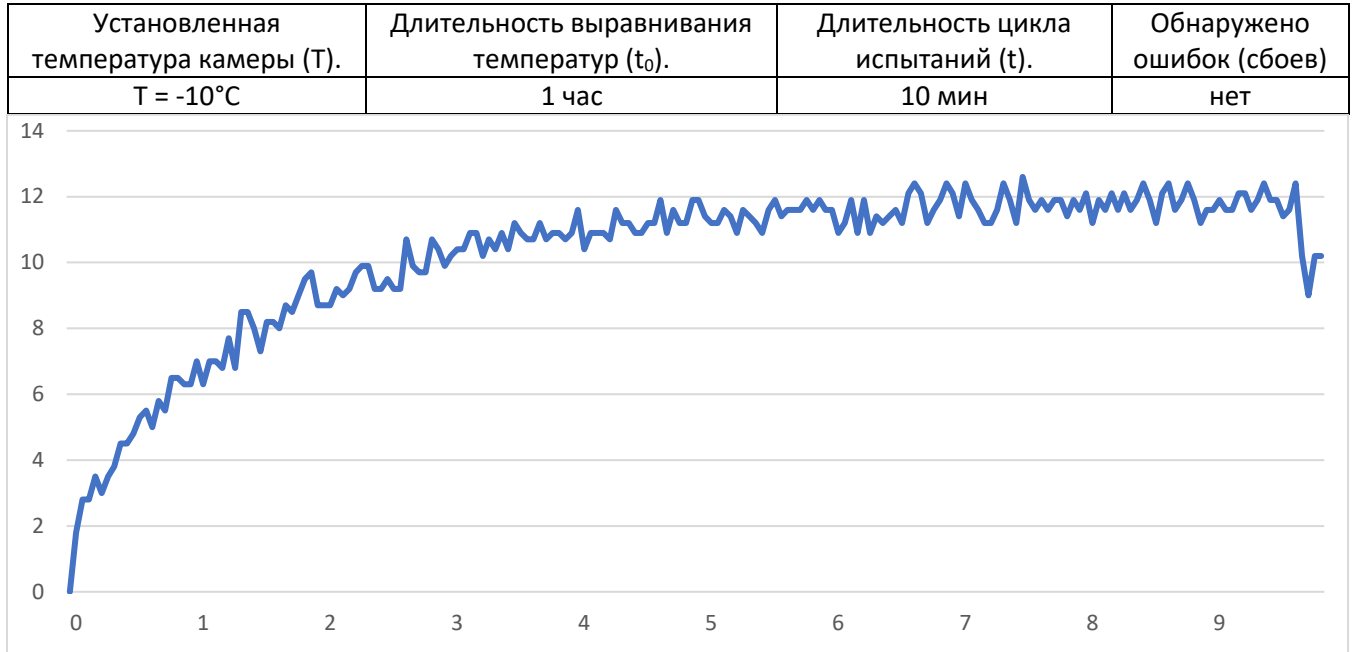


Рис. 7. Температура микропроцессора (°C), цикл T = -10°C,  $t_0$  = 1 час, t = 10 мин.

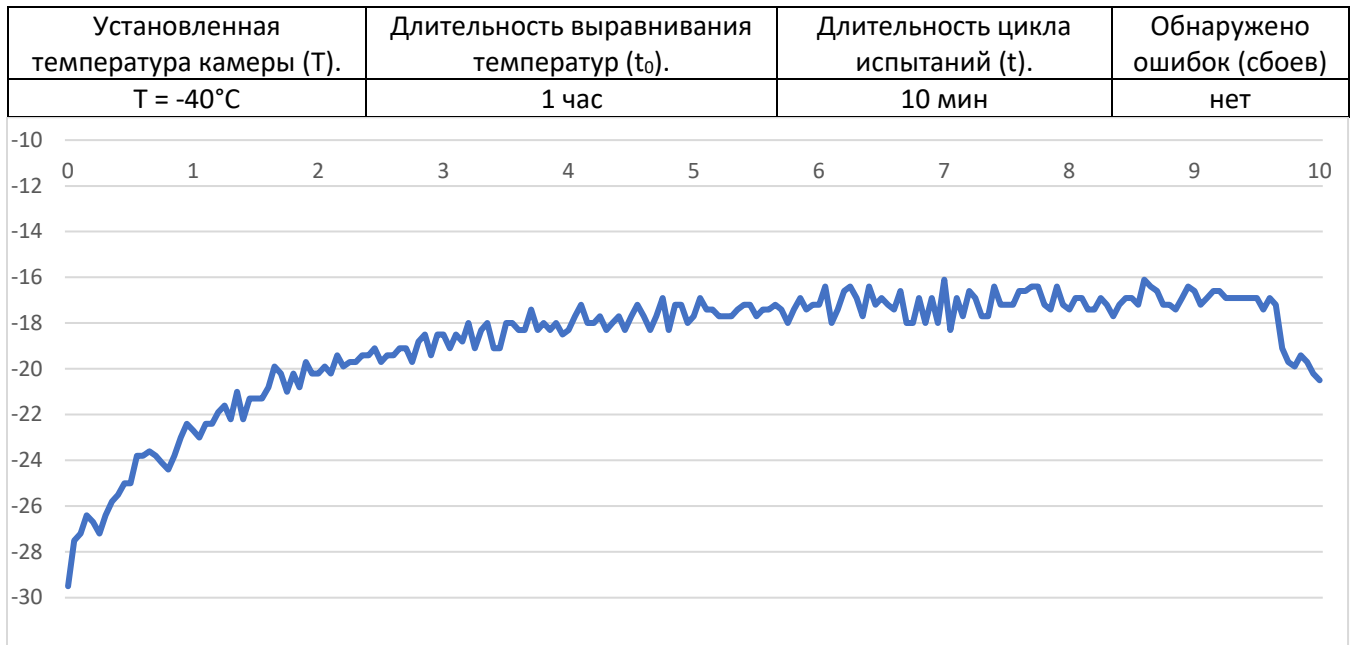


Рис. 8. Температура микропроцессора (°C), цикл T = -40°C,  $t_0$  = 1 час, t = 10 мин.



Рис. 9. Температура микропроцессора (°C), цикл Т = -60°C,  $t_0$  = 1 час, t = 10 мин.

## 2.2. Длительный цикл испытаний при пониженных температурах.

В ходе выполнения данного цикла производилась одна приостановка выполнения программы стресс-тестирования (с 4-й по 13-ю минуты), а также 2 перезапуска теста на 23-й и 33-й минутах.

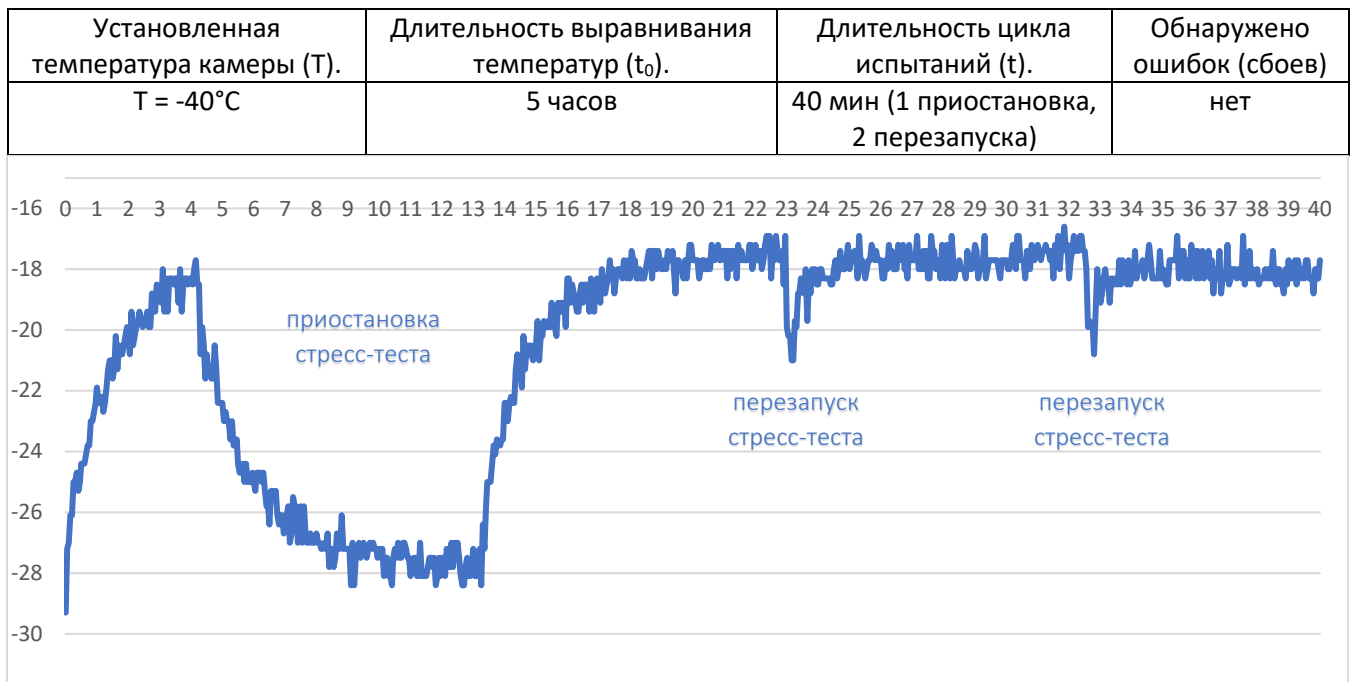


Рис. 10. Температура микропроцессора (°C), цикл Т = -40°C,  $t_0$  = 5 час, t = 40 мин.

### 2.3. Короткие циклы испытаний при повышенных температурах.

Установленная температура камеры (Т).	Длительность выравнивания температур ( $t_0$ ).	Длительность цикла испытаний (t).	Обнаружено ошибок (сбоев)
T = +25°C	1 час	10 мин	нет
T = +40°C	-	10 мин	нет
T = +50°C	-	10 мин	нет

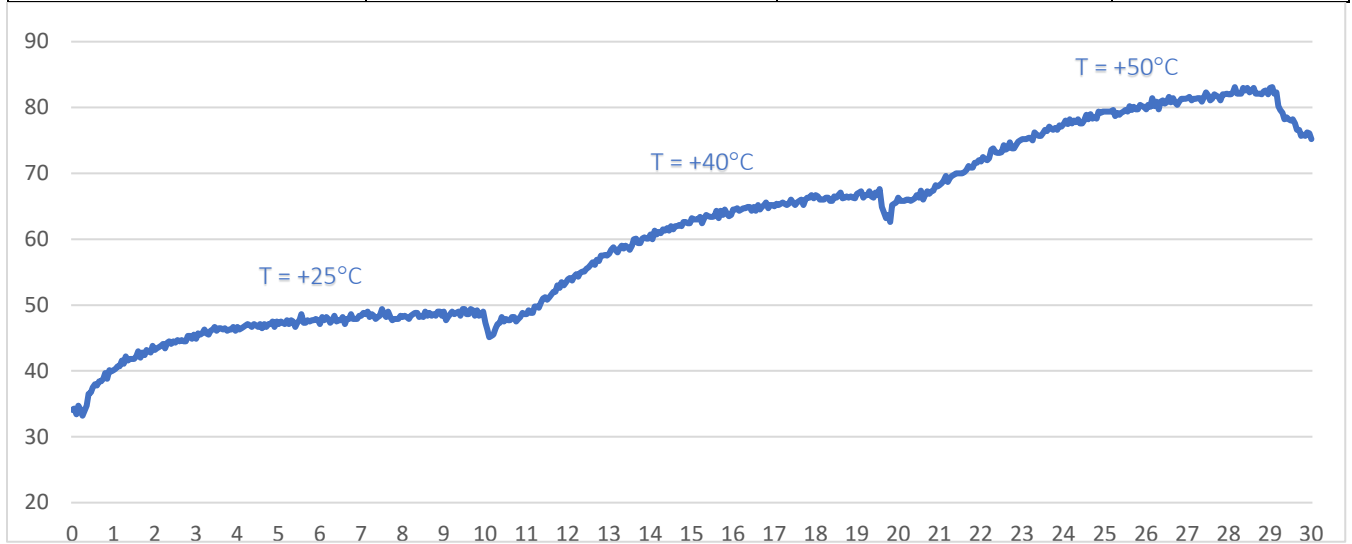


Рис. 11. Температура микропроцессора (°C), циклы T = +25, +40, +50°C,  $t_0$  = 1 час, t = 10 мин.

### 2.4. Длительный цикл испытаний при повышенных температурах.

Установленная температура камеры (Т).	Длительность выравнивания температур ( $t_0$ ).	Длительность цикла испытаний (t).	Обнаружено ошибок (сбоев)
T = +50°C	-	30 мин (3 перезапуска)	нет



Рис. 12. Температура микропроцессора (°C), цикл T = +50°C, t = 30 мин.

### 3. Выводы по результатам климатических испытаний.

Ниже приведено обобщение полученных данных и выводы по результатам климатических испытаний.

1. Проведены испытания Изделия **Lagrange Sarmah Dinbox** при повышенных и пониженных температурах.
2. Наблюдалась стабильная работа Изделия при температуре окружающей среды в диапазоне от **-40°C до +50°C**.
3. Наблюдался успешный запуск Изделия при температуре -60°C.
4. Наблюдалась стабильная работа микропроцессора при собственной температуре (с учетом нагрева) от -40°C до +90°C