



# **Компьютеры М-Мах** для тяжелых условий эксплуатации

## **Развитие линейки систем М-Мах**

**Александр Клоков**

**Директор  
Информационные технологии  
и коммуникации**

**Ноябрь 2009**





# Что такое компьютеры M-Max?

Компьютеры, предназначенные для работы в особо сложных условиях при наличии низких и высоких температур, грязи, пыли и влаги, а также вибраций.

## Основные концепции, заложенные в серию систем M-Max:

- Максимально возможное повышение надежности системы за счет исключения из конструкции подвижных элементов, применение пассивного охлаждения и твердотельных (flash) накопителей.
- Охлаждение без забора наружного воздуха (работа в замкнутом объеме).
- Создание малообслуживаемой системы (Период обслуживания – раз в шесть лет).
- Повышенная (двухуровневая) защита от вибраций.
- Расширяемость установкой дополнительных плат.
- Возможность специального исполнения (На заказ, «5» приемка...)
- Длительный период доступности систем (определяется выбором элементной базы).



# Компьютеры M-Max

- Рабочие температуры окружающей среды от  $-40$  до  $+65$  °C
- Вибрации до 10G и удар до 50G
- Пыле- и влагозащита от IP53 до IP66
- Малое энергопотребление (12...39 Вт)
- Расширение платами PC/104, PC/104+, PCI-104 и стандартными 32-bit PCI (до 2-х плат длиной 190 мм, опция)
- Встроенные и внешние подсистемы бесперебойного питания от  $-40$ °C, батарейные и емкостные (опция)
- Со специальными функциями температурного контроля (опция)
- Серийное/промышленное производство компьютеров.



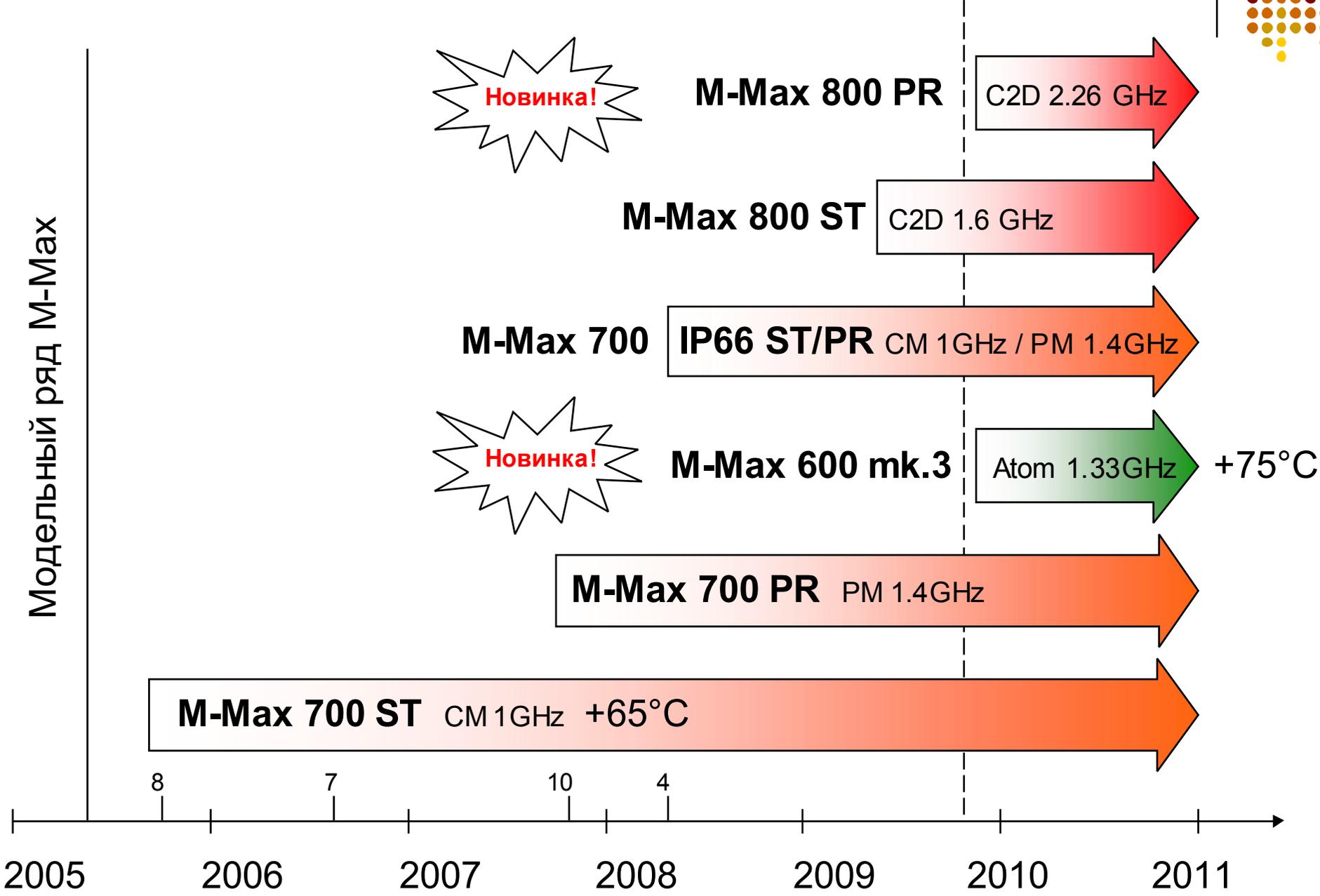


# Семейство компьютеров M-Max

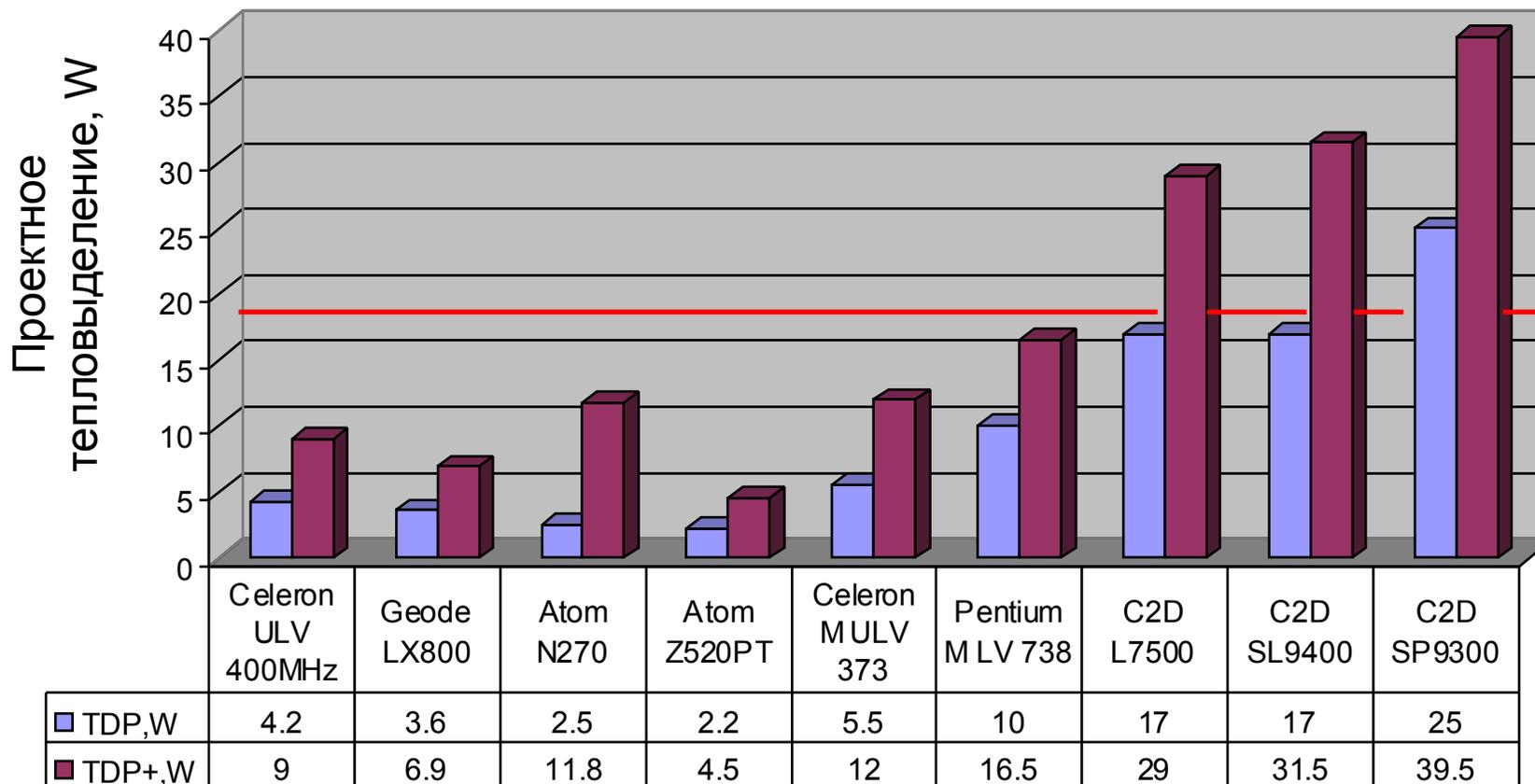




# Модельный ряд M-Max 2009-2010



# Выбор платформы для встраиваемой системы



Конструкция до 7дм³ с пасс. охл.

Производительность



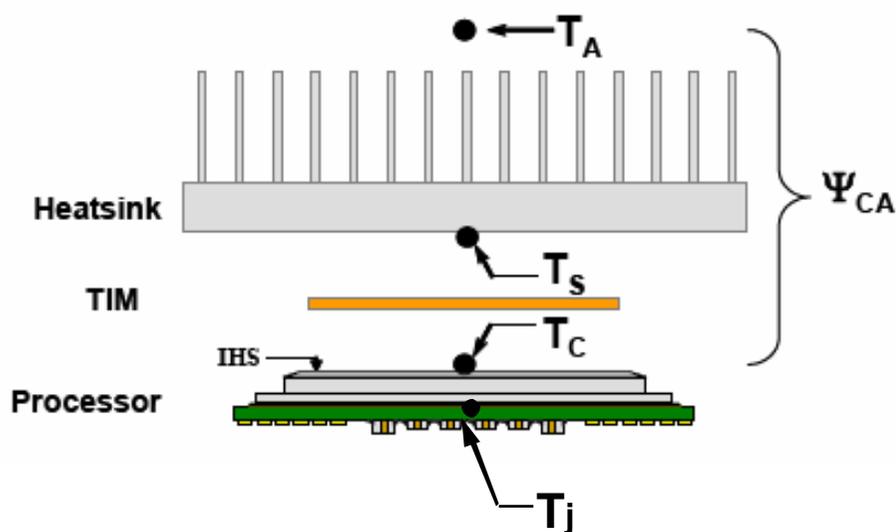
CPU' GHz	0.4	0.5	1.6	1.33	1.0	1.4	1.6	1.86	2.26
L2, MB	0.256	0.128	0.512	0.512	0.512	2.0	4.0	6.0	6.0
Tj, °C	100	~90	90	110	100	100	100	105	105
Chipset 1	Twister-T	CS5536	945GSE	US15WPT	855GME	855GME	GME965	GS45	GS45
Chipset 2	82C686		82801GBM		82801DB	82801DB	82801GBM	82801IUX	82801IUX



# Выбор платформы для встраиваемой системы

- Почему Atom N270 не лучшее решение для встраиваемой техники для тяжелых условий эксплуатации?

$T_j = 90^\circ\text{C}$



На примере с термопрокладкой (TIM) : 4.1 W/mK  
толщиной 0.1мм.

Падение температур на переходе  $T_j - T_c$  около  $1.5^\circ\text{C}$

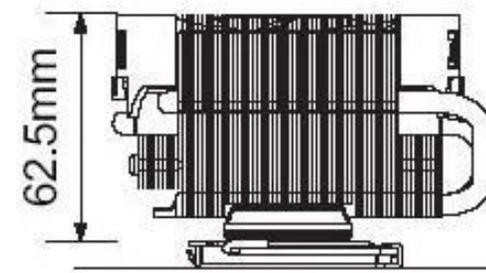
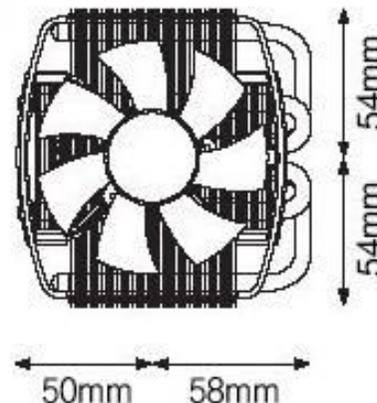
Падение температуры на прокладке –  $2.5^\circ\text{C}$

Радиатор должен рассеивать **11.8W**, что даже при использовании такого радиатора ( $0.2^\circ\text{C/W}$ ):

...Дает падение температуры на переходе  
 $T_s - T_a$  :  $2.4^\circ\text{C}$

Всего переход от  $T_j$  до  $T_a$  составит  $6.4^\circ\text{C}$ ,  
что при окружающей температуре  $85^\circ\text{C}$  ...

**...Включит механизм троттлинга в CPU!**



Размер радиатора больше габаритов формата PC/104

Применение платформ с высокой допустимой температурой кристалла является важным фактором достижения высоких рабочих температур системы (Atom Z520P**T** - отличный выбор)



# Выбор платформы для встраиваемой системы

- Дополнительные компоненты на плате могут внести существенные изменения в ожидаемый температурный баланс. Пример наиболее часто встречающихся комплектов Ethernet:

System	TDP+, W	Total, W
M-Max 600 (Light)	9	14.5
M-Max 600 Longhorn	12	18
M-Max 600 mk2	6.9	12.2
M-Max 600 mk3	4.5	10
M-Max 700 ST	12	19
M-Max 700 PR	16.5	23.5
M-Max 800 ST	29	41
M-Max 800 PR	39.5	~80

System	Chip1	Chip2	Total, W
LB800	82551	82541	
	0.61	1.0	<b>1.6</b>
COM840+EBX b/b	82566	82572	
	1.18	2.14	<b>3.3</b>
LB735	82562	82574	
	0.3	0.73	<b>1.03</b>

20-40% от расс. мощности CPU

- Пример соотношения рассеиваемых мощностей платформой и всей системы (включая БП)



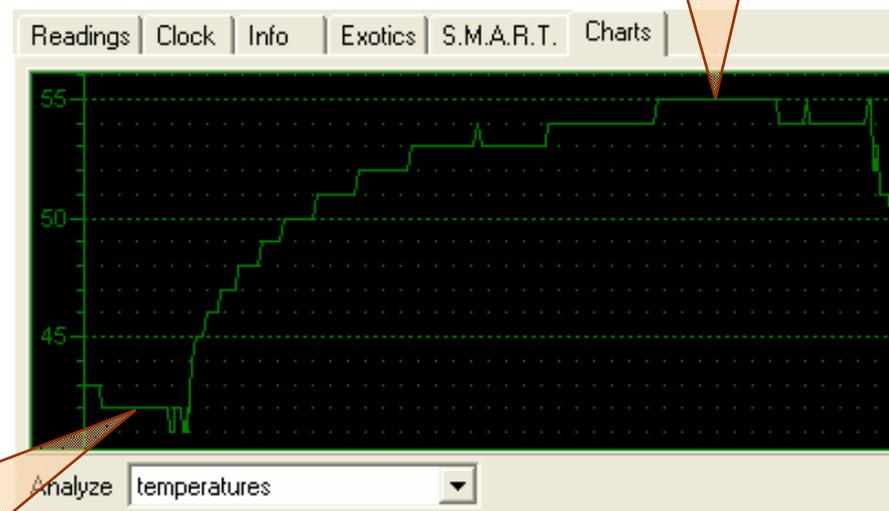
# Тестирование систем

- Обязательное тестирование при максимально возможной нагрузке. Имитация предельных нагрузок специализированным ПО (Hot CPU Tester Pro)
- Контроль температуры кристалла во всех потенциально опасных элементах на соответствие техническим параметрам, заявленным производителем м/с.
- Использование встроенных датчиков, при отсутствии – внешних
- Контроль температуры внутри блока
- Температура процессора ( $T_j$ ) в Windows XP:
  - Разница между «спокойным» режимом работы и нагруженным составляет  $13^{\circ}\text{C}$  (Для LB3-800-R-10).

Работа системы в ненагруженном режиме близко к предельным температурам может привести к отказу при запуске «тяжелых» приложений.

Работа «случайных» приложений:  $+42^{\circ}\text{C}$

Полная нагрузка:  $+55^{\circ}\text{C}$



# M-Max

## 700

## Система M-Max 700 (IP66\*)



- Базовая конфигурация :



Ampro  
LB800  
inside



- Intel LV Pentium M 738 1.4GHz, 2MB L2 cache
- Intel ULV Celeron M 373 1GHz, 512KB L2 cache
- AGP 4X 3D Extreme Graphics 2 video w/32MB
- 256MB...1GB RAM
- 80GB EIDE 2.5" Hard Drive с виброзащитой, расширение твердотельными накопителями до 16/32GB
- 3x PC/104Plus мест для расширения
- 4x COM порта RS232/422/485, 1 (0\*) x EPP/ECP
- 10/100BaseT и 10/100/1000BaseT RJ45 порты
- 4 (2\*) x USB 2.0 порты
- PS/2 клавиатура и мышь
- Питание: 9...40V DC
- Энергопотребление 19-23.5W
- Рабочая температура: - 40°C...+ 50/55/65°C (расшир.)

# M-Max

## 800

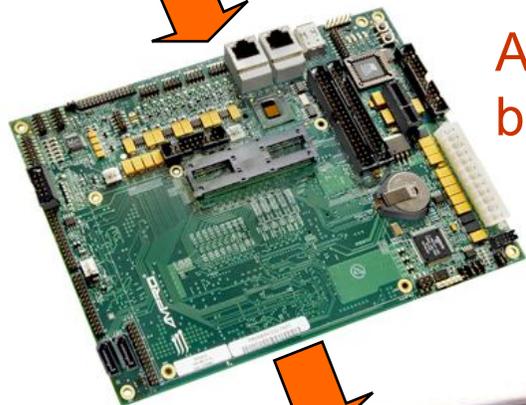
## Система M-Max 800 ST



- Спецификация системы :



Ampro  
COM840



Ampro EBX  
baseboard



Tri-M  
VT10

- Intel 1.6GHz Core 2 Duo L7500, 4MB L2 cache, FSB 800MHz
- 1GB...4GB DDR2 667MHz SODIMM
- Intel GME965/ICH8 набор микросхем включая GMA X3100 графику с 384MB DVMT 4.0, 500MHz core render и 300Mhz RAMDAC
- 80GB 2.5" HDD (до 2-х) с виброзащитой или твердотельные накопители до 16/64GB.
- VGA и DVI видео выходы
- 4x COM порта (2xRS232, 2xRS232C/422/485)
- 2x 1Gbps Ethernet RJ45 (10/100/1000)
- 4 x USB 2.0
- PS/2 клавиатура и мышь
- Питание: 9...40V DC
- Энергопотребление 41W
- Рабочая температура: - 40°C...+ 45°C  
-40°C ...+ 55°C (с внешним обдувом)

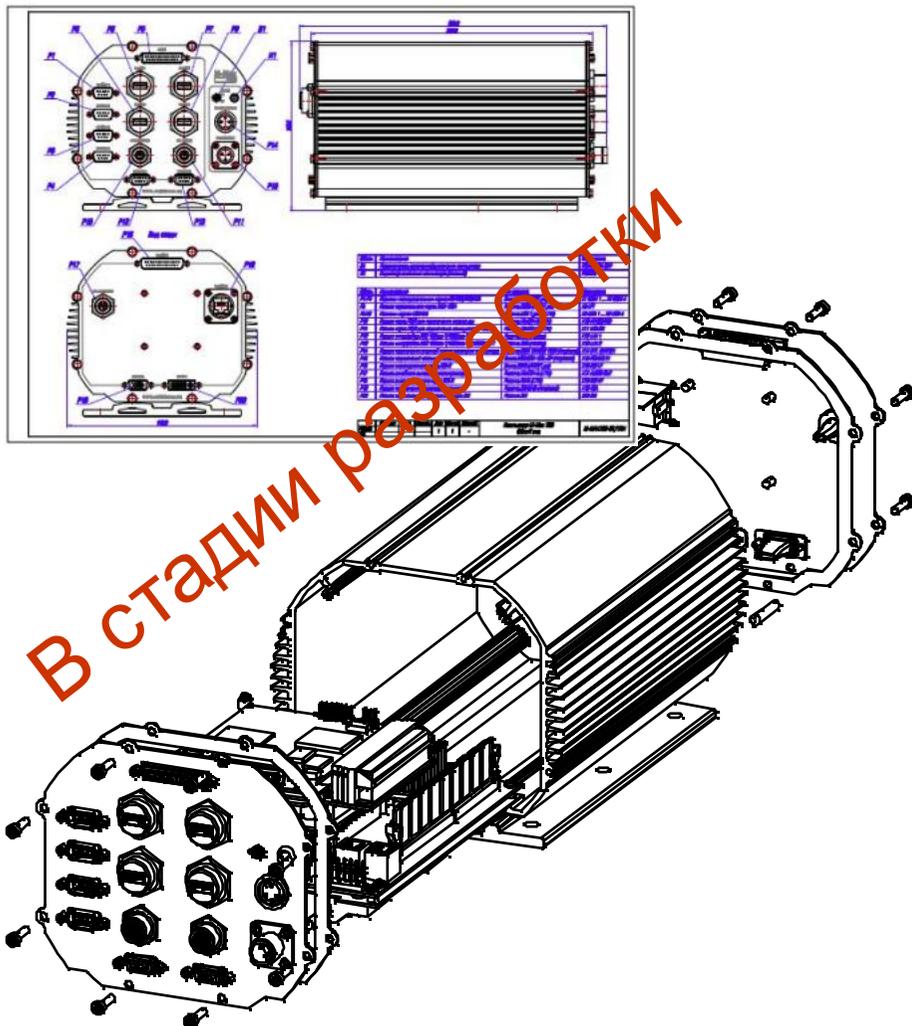
# M-Max

## 800

## Система M-Max 800 PR



- Базовая конфигурация :



- Intel 2.26GHz Core2Duo SP9300, 6MB L2 cache, FSB 1066MHz
- 1GB DDR3 RAM
- Intel GS45 + 82801 набор микросхем
- **ATI X2400 графический контроллер, 256MB**
- 80GB 2.5" HDD (до 2-х) с виброзащитой или твердотельные накопители до 16/64GB.
- DVI+VGA видео выход
- 2x COM порта (RS232/422/485)
- 2x 1Gbps Ethernet RJ45 (10/100/1000)
- 6 x USB 2.0 (в т.ч. для клавиатуры и мыши)
- Питание: 9...40V DC
- Энергопотребление ~80W (требуется уточнение)
- Рабочая температура: - 20°C...+ 50°C (с внешним обдувом)

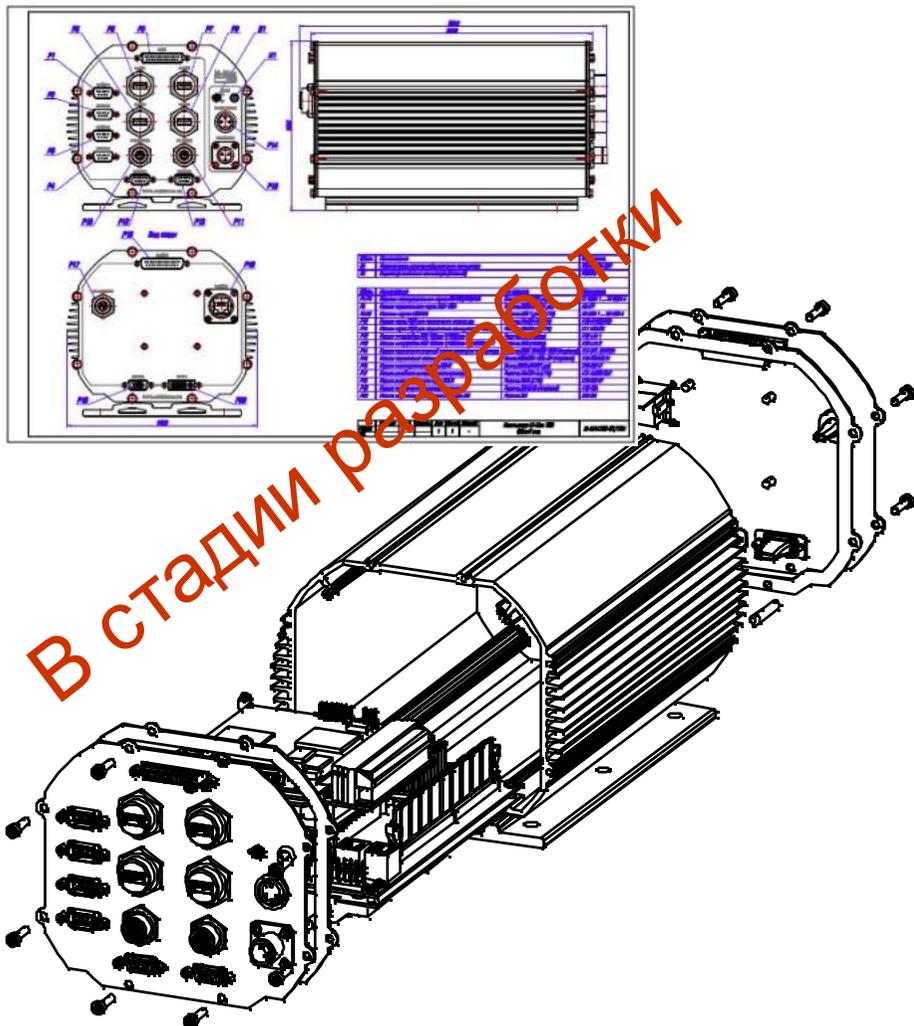
# M-Max

## 600

## Система M-Max 600 mk3



- Базовая конфигурация :



- Intel Atom Z520PT 1.33GHz , 0.5MB L2 cache, FSB 533MHz
- 0.5...2GB DDR2 533MHz SDRAM
- Intel US15WPT набор микросхем
- 2GB твердотельный накопитель
- 80GB 2.5" HDD с виброзащитой или твердотельные накопители до 64GB.
- VGA видео выход
- 2x COM порта (RS232/422/485)
- Fast Ethernet RJ45 (10/100)
- 6 x USB 2.0
- PS/2 клавиатура и мышь
- Питание: 9...40V DC
- Энергопотребление **10W**
- Рабочая температура: - 40°C...+ **75°C** (расшир.)

# Опции расширяющие функциональность систем M-Max



- Установка встроенного или внешнего источника бесперебойного питания:

- подсистема батарейного типа (до 4- часов) :  
встроенная или внешняя



- встроенная подсистема емкостного типа (до 4-х минут, быстрое восстановление, работоспособность при низких и высоких температурах)

- Установка переходников для стандартных плат расширения PCI:

- одна PCI плата в дополнение к плате расширения PC/104+

- две PCI платы

- Дополнение функциями температурного контроля при старте системы. Предупреждение подачи питания в систему при температурах вне установленного диапазона.

- Использование источников питания с гальванической развязкой

# M-Max

600

# M-Max

700

# M-Max

800

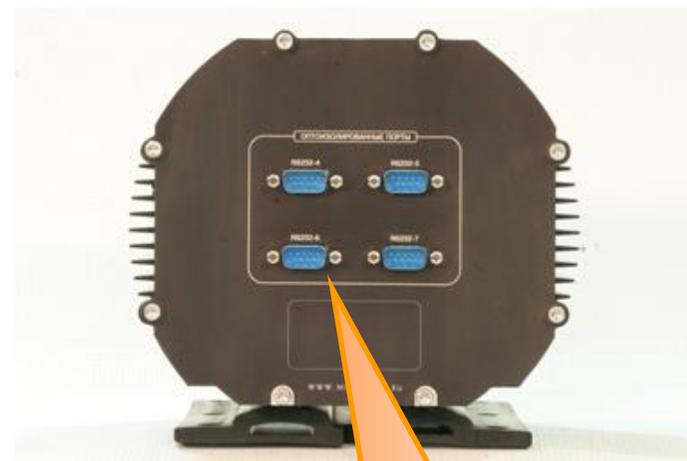
## Заказные системы M-Max



- **1-й уровень:** «Стандартная» доработка – установка дополнительных плат, изготовление панелей, установка дополнительных разъемов



Дополнительные  
платы и  
специальные  
разъемы



Дополнительные  
разъемы на  
задней крышке

Разработка и изготовление систем «под заказ» осуществляется независимо от требуемого объема заказа!

# M-Max

600

# M-Max

700

# M-Max

800

## Заказные системы M-Max



- 2-й уровень: Разработка изделия по ТЗ Заказчика – требует глубокой инженерной проработки (всегда специальный проект).



- Бортовой компьютер с двумя дополнительными платами PCI



**Спасибо за внимание!**

[www.micromax.ru](http://www.micromax.ru)

**Следите за новостями!**