



ELECTRONICS

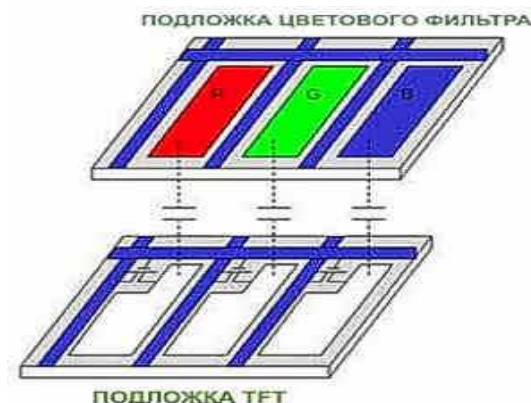
Индустриальные TFT модули, особенности и перспективы развития

Innovations & Technologies

Рахман Танасис, руководитель направления
«Средства отображения информации»



TFT модуль - не готовое устройство, а только компонент, непосредственно отображающий информацию столько с «базовыми», как правило, интерфейсами ввода – параллельный D-RGB и LVDS, без органов управления (кнопок и переключателей)



+	-
Высокие оптические характеристики – до 16М цветов, высокая яркость, контрастность и углы обзора	Сложность интерфейсов – длительное внедрение продукта и необходимость техподдержки
Малые времена отклика – возможность отображать высокочастотную графику и видео	Дороговизна ряда позиций
	Практическая невозможность разработки под требования заказчика или глубокой переработки стандартного изделия
	Необходимость в периферийных компонентах



- Более 90% TFT модулей в мире производятся для рынка товаров народного потребления: от 2" дисплея мобильного телефона до 100" телевизора!
- Правят бал ключевые заказчики (LG, SONY, HTC, NOKIA etc) с серийностью в сотни тысяч и миллионы штук

Подобный тип TFT модулей называют
consumer (для рынка потребительских товаров)



Очень дешево!



USD12



USD8

Цена TFT модуля определяется серийностью, а не конструктивной сложностью конкретного образца

-разработка TFT модуля «с нуля» – это 200-500 тыс. долларов США и минимальные контракты от 10 тыс. шт.!



–«жизненный цикл» изделий мал и непредсказуем – вплоть до 2-3 месяцев;

-дисплей – прихоть ключевого заказчика: в ряде случаев нестандартные интерфейсы;

-нет жестких гарантий наработки на отказ



**-гарантии поставок
(не снимут с производства еще до
конца НИОКР)
-высокие эксплуатационные
характеристики**

Производитель
TFT модулей



Индустриальный класс TFT модулей

Преимущества



1. Стабильность:

- гарантии производства до 3х лет;
- уведомление о снятии с пр-ва >1 год;
- совместимая модель-преемник с близкими характеристиками

2. Стандартизация:

- интерфейсы, параллельный D-RGB и LVDS (дифф. пары);
- диагонали и разрешения;
- поддержка гамма-коррекции

- ### 3. Расширенные эксплуатационные характеристики, гарантированный ресурс:
- 30 000 – 50 000 ч (обычно определяется ресурсом подсветки)



Недостатки

1. Высокая цена (в сравнении с consumer)
2. ограниченная номенклатура

Индустриальный дисплей не подразумевает обязательного расширенного температурного диапазона!!!



До 50 000!

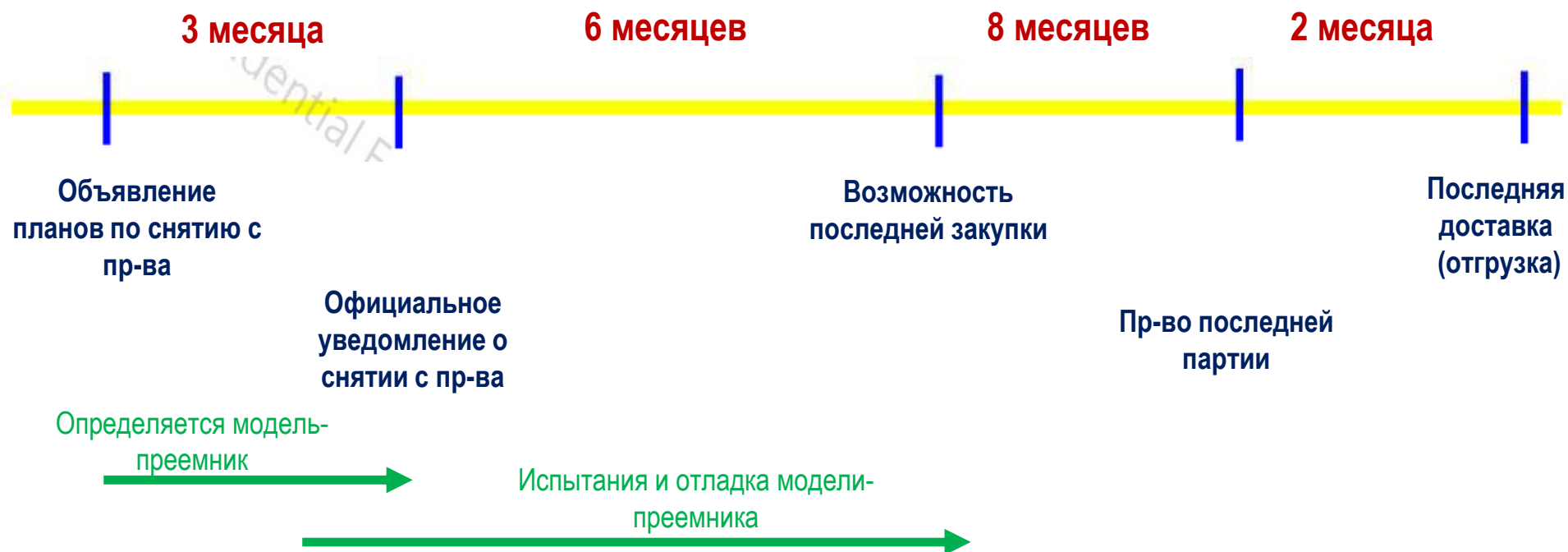


5,7"

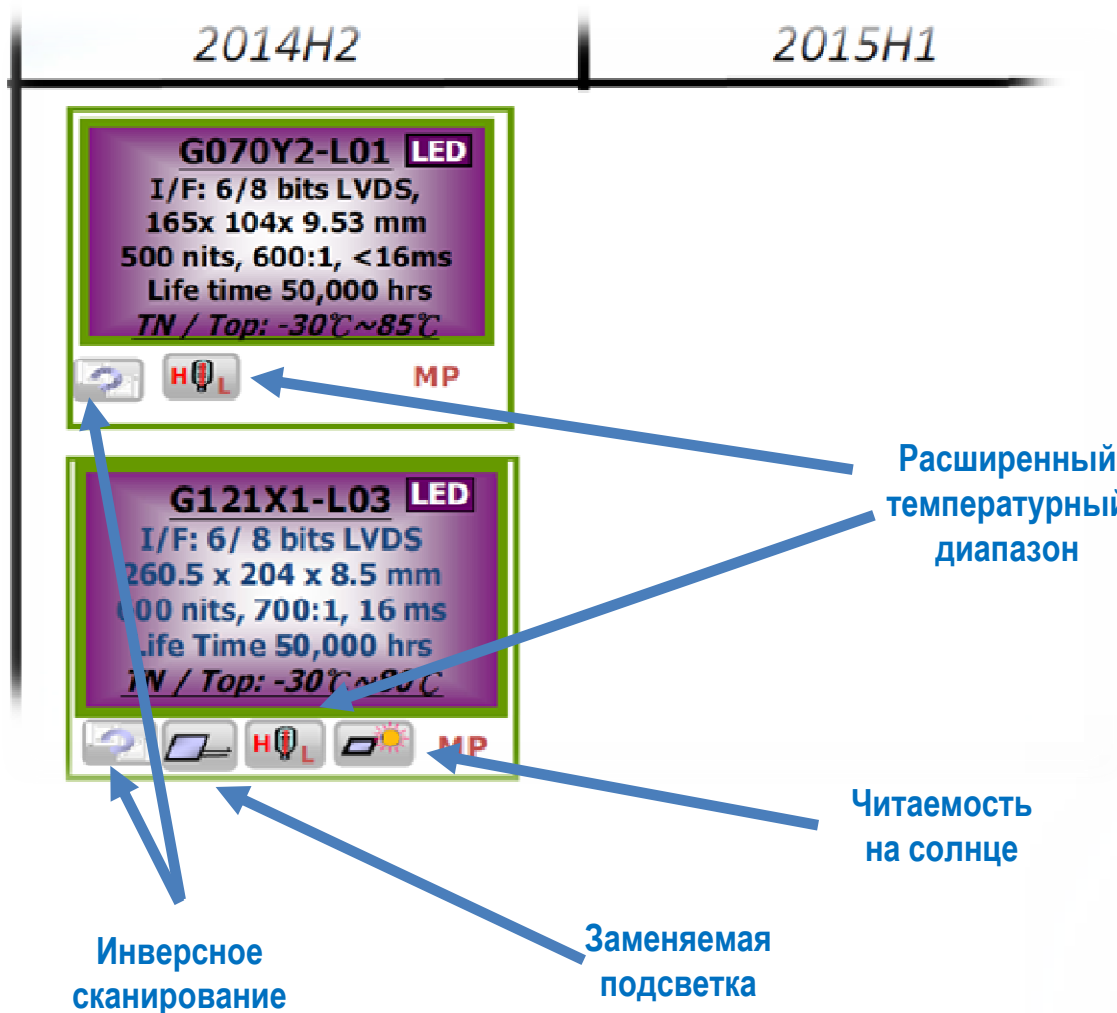
19"

Диагональ	Разрешение		
5,7"	320x240	640x480	
6,5"		640x480	
7"	800x480		
8,4"	640x480	800x600	1024x768
10,4"	640x480	800x600	1024x768
12,1"	800x600	1024x768	
15"	1024x768		
19"	1280x1024		

Процедура снятия с производства индустриальной модели TFT модуля



Дополнительные «бонусы» промышленных TFT модулей



INNOLUX





Цена, 7", 800x480

USD150



USD80

Фундаментальный фактор – не сложность, а серийность. Модуль большей диагонали часто дешевле мелкосерийного модуля меньших размеров

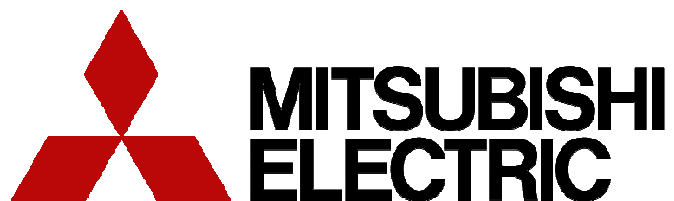
USD25

За что мы платим?



	Расширенный T диапазон	50 000 ч.	Технологии «широких углов»: S-IPS/NFST	Яркость >1000 nits	Читаемость на солнце/антиблик	Transflective
Mitsubishi, Ortustech	+	+	+	+	+	+/-
NEC, KOE	+	+	+	+	+	-
«Средний класс»: AUO, Innolux, LG и пр.	+	+	+/-	+/-	+/-	-
«квазииндустриальные»	+/-	+/-	-	-	-	-





InnoLux
INNOLUX DISPLAY CORP.

AUO
AU Optronics



PT Electronics официальный дистрибьютор



АА# основная

- Представлены все основные диагонали 4,3" – 19,2"
- Модификации со встроенными сенсорными панелями



АТ# экстремальная

- Расширенный рабочий t° диапазон
- Стойкость к вибрации до 6,8G



АС# бюджетная

- Качество Mitsubishi по тайваньским ценам
- Большой MOQ



Модель	Размер (мм)	Разрешение	Частота обновления (Гц)	Время отклика (мс)	Угол обзора (градусы)	Средняя яркость (кд/м²)	Максимальная яркость (кд/м²)	Встроенная подсветка	Сенсорная панель	Технология	Гарантия (лет)
AA100001	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100002	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100003	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100004	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100005	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100006	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100007	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100008	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100009	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100010	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100011	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100012	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100013	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100014	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100015	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100016	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100017	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100018	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100019	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100020	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100021	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100022	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100023	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100024	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100025	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100026	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100027	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100028	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100029	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100030	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100031	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100032	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100033	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100034	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100035	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100036	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100037	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100038	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100039	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100040	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100041	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100042	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100043	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100044	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100045	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100046	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100047	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100048	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3
AA100049	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	TN	3
AA100050	10.4"	800x600	60	10	178/178	1500	2000	✓	✓	IPS	3

Номенклатура из более чем 100 TFT модулей



Повышенная яркость до 1500 Кд/м²



Встроенные «штатные» сенсорные панели – по запросу

Доработанные по технологии Glass Bonding TFT модули



TN технология

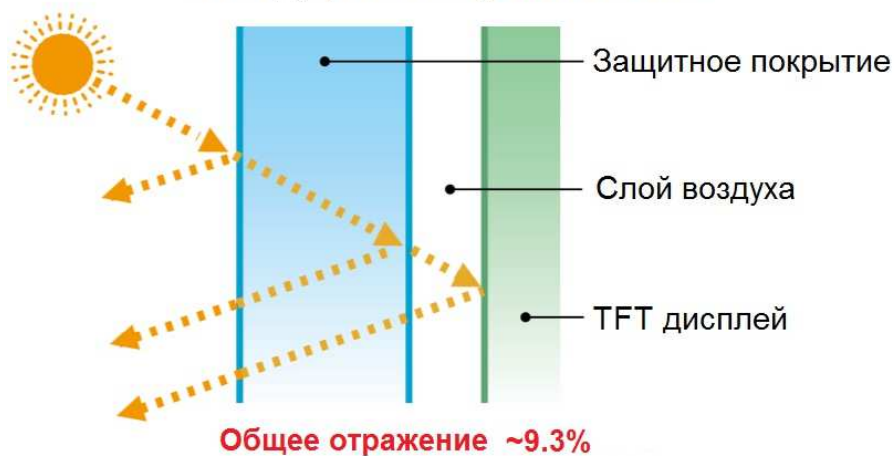


IPS технология

Технология IPS

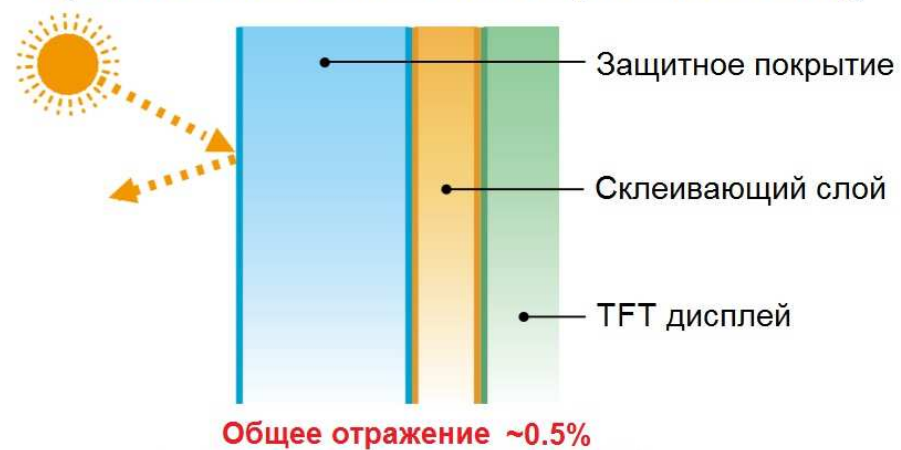
Ресурс подсветки до 100 тыс. час.

Стандартное применение



Плохая читаемость из-за отражения

Применение технологии Optical Bonding



Отличная читаемость, отражения минимальны



5"
640x640



19,2"
1920x360 (1/3
HD)



15"
1400x1050



Линейка AT# Mitsubishi Electric (экстремальная)



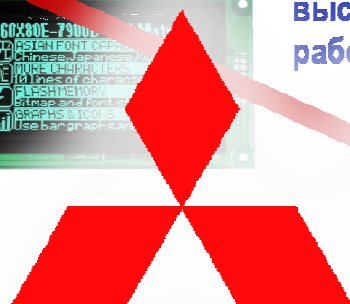
- Диагонали 7" и 10,4"
- Стойкость к вибрации 6,8G
- Рабочий температурный диапазон **-40...+85°C**
- Повышенная яркость 1200-1500 Кд/м2



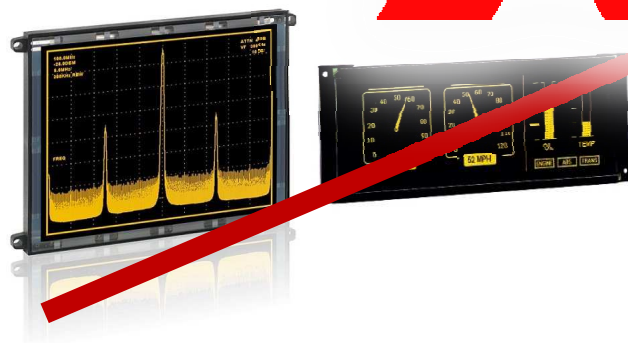
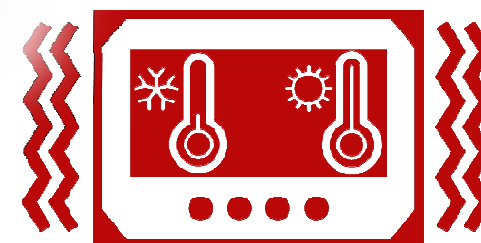


VFD – вакуумно-флуорисцентные (люминесцентные) дисплеи:
высокие оптические характеристики;
рабочий диапазон от -40С без инерционности

**Очень дорогие
индикаторы**



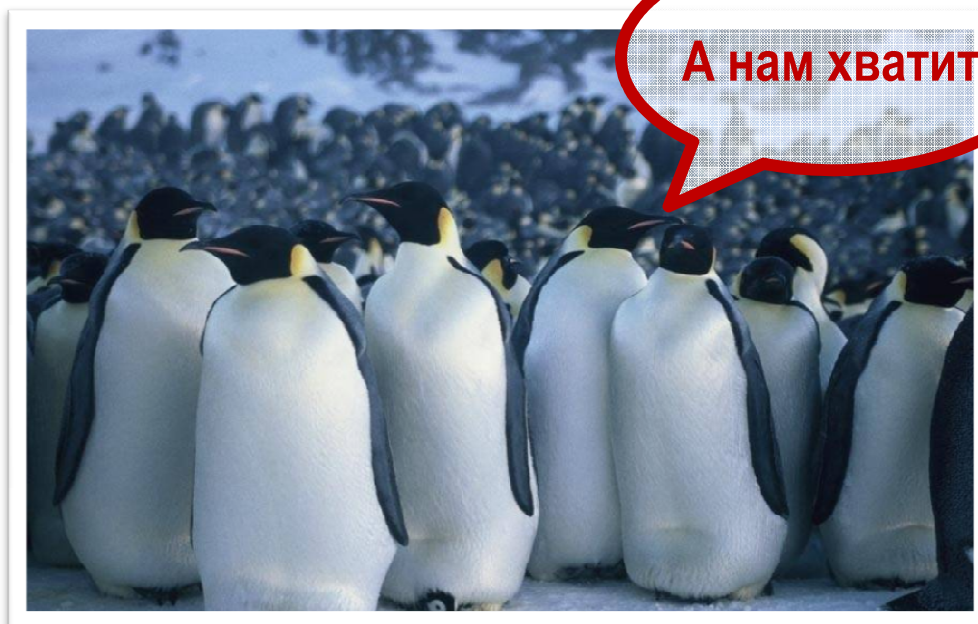
MITSUBISHI ELECTRIC



EL – электро-люминесцентные дисплеи:
высокие оптические характеристики;
рабочий диапазон от -60С без инерционности;
крайне высокая цена



* For volume business



- TN модули с расширенными температурными диапазонами до – 30...+80°C
- Ресурс подсветки: 80...100 тыс. часов
- Цена конкурентоспособна относительно AUO, Innolux



Платы преобразования интерфейсов



Кабели
сигнальные/подсветки



Сенсорные панели

Разработка/доработка под требования заказчика

Спасибо за внимание!

PT Electronics – официальный дистрибьютор Mitsubishi Electric в России

Более подробную информацию Вы можете
получить, обратившись к специалистам, или
на сайте: [HTTP://WWW.PT-AIR.RU](http://www.pt-air.ru)

