

## Новые телевизионные камеры фирмы "ЭВС" серии 'супер день/ночь



Еще недавно телевизионные камеры разделялись на черно-белые и цветные. По мере увеличения доли цветных камер, все больше проявлялся их главный недостаток - в 5 -10 раз более низкая чувствительность по сравнению с черно-белыми камерами. Для повышения чувствительности в ночное время цветные камеры стали переводить в черно-белый режим. Так появились камеры класса "день/ночь".

Цветные камеры обычно построены на основе черно-белых камер. Для того, чтобы камера могла формировать цветной сигнал в ней используют

следующие составляющие:

- На фоточувствительные элементы матрицы ПЗС наносят специальный мозаичный цветной фильтр, например, RGB, или CMYG фильтры Байера.
- Перед матрицей ПЗС устанавливают отрезающий ИК область фильтр, совмещенный с пространственным фильтром.
- В специальном процессоре дешифрируют поступающий с матрицы ПЗС мозаичный цветной сигнал, превращая его затем в RGB составляющие, а затем, например, в композитный цветной сигнал системы PAL.

Каждая из этих составляющих ухудшает чувствительность телевизионной камеры. Как показали эксперименты, мозаичный фильтр Байера ухудшает чувствительность камеры примерно в 1,3 - 1,5 раза, в зависимости от того, какой его тип используется: RGB, или субстрактивный CMYG. ИК - пространственный фильтр снижает чувствительность от 2,2 до 3 раз (в зависимости от спектральной характеристики фильтра, и примененной матрицы ПЗС). Обработка сигнала в процессоре, в сочетании с замешиванием в видеосигнал несущих сигналов цветности ухудшает чувствительность камеры еще в 1,5 - 2 раза. В результате, чувствительность лучших цветных камер оказывается примерно в 5 раз хуже, чем у аналогичных черно-белых, выполненных на одноименных черно/белых матрицах ПЗС. За счет применения в бюджетных цветных камерах предварительных усилителей с недостаточным коэффициентом усиления и небольшой разрядности цифрового процессора, их чувствительность снижается еще в 1,5 раза. Поэтому, у большинства цветных камер чувствительность оказывается на порядок хуже, чем у черно-белых.

Для того, чтобы улучшить чувствительность цветной камеры, путем превращения ее в черно-белую, очевидно, нужно исключить из камеры указанные выше составляющие. Исключить первую из них невозможно, так как мозаичный фильтр Байера непосредственно нанесен на фоточувствительные элементы матрицы ПЗС. Удалить же отрезающий ИК фильтр, выключить обработку сигналов цветности и увеличить коэффициент усиления усилителя можно. Именно эти операции и применяются в новых камерах "ЭВС" серии день/ночь.

Таблица 1 Способы повышения чувствительности в телевизионных камерах день/ночь.

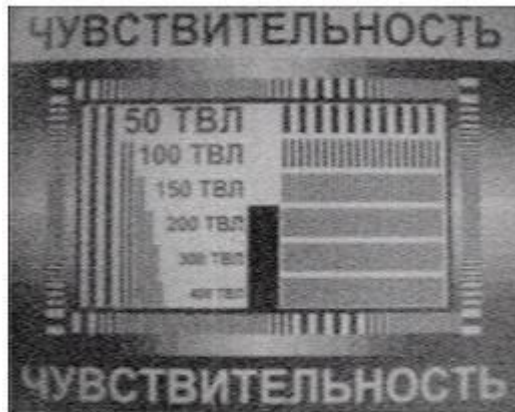
Способы улучшения чувствительности камер день/ночь	Улучшение (раз)
Выключение сигнала цветности	1,5
Исключение ИК фильтра	2,2 - 3
Электро-механическое смещение ИК фильтра	2,2 - 3
Увеличение коэффициента усиления видеотракта перед АЦП	1,5
Интегрирование заряда по площади в ПЗС	2 - 10

Фирма "ЭВС" выпускает 4 типа камер серии день/ночь, в которых применены различные способы увеличения чувствительности. Все камеры оснащены высокочувствительными матрицами высокого разрешения фирмы SONY. В камере VZC-744 для повышения чувствительности используется автоматическое отключение сигнала цветности при уменьшении освещенности на объекте менее 0,3 люкс. В камере VCC-744, помимо отключения сигнала цветности для повышения чувствительности используется электро-механическое перемещение отрезающего ИК фильтра. Для этого в камере используется специальный вариофокальный объектив с механизмом перемещения фильтра. В камере VMC-744 для еще большего увеличения чувствительности при освещенностях менее 0,05 люкс применяется автоматическое включение "ночного режима". В этом режиме производится суммирование зарядов соседних элементов внутри матрицы ПЗС до 8-ми пикселей при минимальной освещенности. В камере VMC-745 механизм перемещения фильтра установлен непосредственно на матрице ПЗС, что обеспечивает возможность установки любого объектива с креплением C или CS-mount, в том числе и сверх светосильного асферического (F0,75). Характеристики камер "ЭВС" серии день/ночь приведены в таблице. 2

Таблица 2.

Камера	VZC-744	VCC-744	VMC-744	VMC-745
Матрица ПЗС	ICX259AK	ICX259AK	ICX259AK	ICX259AK
Формат	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
Число элементов	752 x 582	752 x 582	752 x 582	752 x 582
Разрешение	460 ТВЛ	460 ТВЛ	460 ТВЛ	460 ТВЛ
Чувствительность	0.15 лк. F1.6	0.015 лк. F1.2	0.002 лк. F1.6	0.0008 лк. F0,8
Потребление	150 мА	160 мА	200 мА	200 мА

Наилучшую чувствительность реализуют камеры VMC-744 и VMC-745.



*Изображения, формируемые камерой день/ночь VMC-745. В режиме «ночь» (слева), освещенность на тест-таблице 0,0008 люкс (F0,75), отношение сигнал/шум 10 (20 дБ). В режиме «день» (справа) освещенность 1000 люкс.*

Чувствительности этих камер больше, чем у черно-белых камер с одноименными матрицами ПЗС и такими же объективами. Выигрыш достигается за счет 8-ми кратного интегрирования заряда по площади в черно-белом режиме. Благодаря шахматной системе суммирования в камерах VMC-744 и VMC-745, разрешающая способность камер ночью уменьшается не пропорционально числу слагаемых, а в 2 раза меньше, что обеспечивает надежное различение достаточно мелких объектов.

## Выводы

- Режимы день/ночь в серии новых камер фирмы "ЭВС" позволили получить оптимальное сочетание высокого качества цветного изображения в дневных условиях и чувствительности в ночное время суток.
- Максимальные чувствительности на объекте обеспечивают камеры VMC-744 (0,002 люкс F1,6) и VMC-745 (0,0008 люкс F0,75) при отношении сигнал/шум равном 10 (20 дБ).

Авторы : Куликов А.Н., Лебедев Н.В.