

СЕТЕВАЯ ТЕЛЕКАМЕРА MOBOTIX M12D-SEC-DNIGHT

Завершает наше тестирование сетевая мегапиксельная телекамера класса «день/ночь» M12D-Sec-DNight производства компании Mobotix. Наши постоянные читатели уже имели возможность ознакомиться с продукцией этой компании. В пятом номере журнала за 2005 год было опубликовано тестирование предыдущей модели Mobotix M10D.

Известная немецкая компания Mobotix выпускает широкий спектр сетевых телекамер, которые могут использоваться в самых разных ситуациях. Эти устройства отличаются между собой аппаратными возможностями и способами исполнения (для внутреннего и для наружного использования).

Главными особенностями телекамеры Mobotix M12D-Sec-DNight можно назвать высокое разрешение (формат кадр 1280x960 пикселей), высокую скорость отображения (30 к/с для формата кадра 640x480 пикселей), широкий диапазон рабочих температур (-30°C – +60°C), класс защиты IP65, питание Power-over-Ethernet, двустороннюю передачу аудио, поддержку IP-телефонии, детектор движения и, наконец, отсутствие подвижных частей.

Со своей стороны отметим такую особенность, как комплектация объективами с фокусными расстояниями 4, 8 или 25 мм, что накладывает небольшие ограничения на установку телекамеры.

Класс защиты IP65 означает абсолютную защищенность от попадания пыли и прямой струи воды. Данные меры защиты практически снимают ограничения по внешним условиям, при которых может использоваться телекамера, исключение составляют только пожаро- и взрывоопасные объекты.



Телекамера комплектуется всем необходимым для монтажа, в том числе источником питания PoE. Отдельно можно приобрести источники питания на 4, 8, 20 телекамер. По своему внешнему виду данная модель практически полностью повторяет свою предшественницу – модель M10D-Night. Наличие двух фотоприемников, установленных по бокам, и пассивный ИК-детектор с динамиком посередине делает эту телекамеру похожей на робота. Эта модель повторяет M10D-Night не только внешним видом, но и базовой функциональностью, хотя отличия, конечно, присутствуют. В первую очередь в новой модели был заменен процессор на более мощный, тактовая частота которого возросла до 520 МГц. Благодаря этому удалось значительно повысить скорость обработки изображений. Новое аппаратное обеспечение позволило применить новую технологию SIP-видео (реализация IP-телефонии). Кроме этого, на новой модели телекамеры предусмотрено использование дополнительных накопителей, в качестве которых могут выступать карты памяти типа Secure Digital или Compact Flash. Следует упомянуть, что разъем для Compact Flash может использоваться и для установки модуля Wi-Fi.

Чтобы упростить процесс установки и настройки модели M12D-Sec-DNight производитель снабдил ее подробным руководством по эксплуатации на английском языке, которое содержит в себе рекомендации по установке (84 страницы) и настройке (292 страницы). Уже по количеству страниц пользователь может судить о многофункциональности и сложности этого устройства.

Поиск телекамеры в локальной сети упрощен тем, что телекамера может сама произнести свои текущие сетевые настройки. Для этого необходимо всего лишь нажать на кнопку, распо-

Mobotix M12D-Sec-DNight	
Тип фотоприемника	2 x 1/2" КМОП-сенсора: цветной и черно-белый 1280x960
Объектив	2 x F2.0, f = 8 мм
Чувствительность	Дневная: 1 лк @ 1/60 с, 0.05 лк @ 1 с (8 мм, F2.0) Ночная: 0.1 лк @ 1/60 с, 0.005 лк @ 1 с (8 мм, F2.0)
Электронный затвор	1/8000 с – 1 с
Сжатие, формат кадра	MxPEG/JPEG, 1280x960
Скорость трансляции	до 30 к/с 640x480, до 10 к/с 1280x960
Дополнительно	Класс защиты IP65, IP-телефония, PoE, поддержка аудио, ИК-детектор, ПО и блок питания в комплекте
Габариты	130x240x175 мм
Масса	850 г
Рабочая температура	-30°C ... +60°C
Цена	57000 р (1700 EURO)
Предоставлена компанией «БайтЭрг»	

ложенную на лицевой панели. Эту очень полезную особенность телекамер Mobotix мы уже отмечали, и удивительно, что никто из производителей сетевых телекамер до сих пор не реализовал в своей продукции аналогичную функцию.

Прежде чем перейти к работе с телекамерой, скажем пару слов о бесплатном ПО MxControlCenter. Это программное обеспечение позволяет выполнять все настройки телекамеры, при этом нет необходимости работать с веб-интерфейсом. Более того, функциональность этого ПО дополнена обработкой конечных изображений, позволяющее скомпенсировать искажения, вносимые короткофокусной оптикой.

При подключении к телекамере через Internet Explorer пользователь попадает сразу же на главную страницу, с которой ведется наблюдение. В веб-интерфейсе для удобства работы можно настроить большое количество кнопок для быстрого доступа к наиболее востребованным функциям. Не переходя на отдельную страницу, пользователь может управлять различными настройками, и при этом будет постоянно иметь перед глазами изображения от телекамеры, что делает настройку весьма удобной. В числе этих настроек следующие: выбор фотоприемника (черно-белый, цветной, оба одновременно), формат кадра и качество изображения, регулировки яркости, резкости, насыщенности, уровня компенсации фоновой засветки, чувствительности микрофона, громкости звука и окна экспозиции. Под окном экспозиции здесь подразумевается область изображения, по уровню яркости которой регулируется время накопления.

В отдельных настройках экспозиции можно регулировать средний уровень яркость внутри окна и его соотношение с



Для оценки разрешающей способности использовалась таблица ELBEX ERTC40

Запись видео можно вести непосредственно на внешний файловый сервер. Справа от каждой настройки подробные пояснения.

яркостью остального изображения. Также в настройках экспозиции есть такая удобная функция, как автоконтраст. Помимо различных заранее запрограммированных окон экспозиции, пользователь может самостоятельно создать отдельное окно или окна для каждого конкретного случая. Все эти настройки производятся для работы с каждым фотоприемником отдельно. Кроме того, пользователь может ограничить минимальное и максимальное время накопления заряда от 1 с до 1/8000 с.

Вернемся к окну просмотра видео. В нижней части изображения можно вывести строку состояния, в которой отображается информация о событиях, уровень сигнала с ИК-детектора и уровень сигнала с микрофона.

Если перейти к настройке событий, то здесь открывается большое количество возможностей работы с дополнительными устройствами. В качестве событий здесь могут выступать такие процессы, как обнаружение движения ИК-детектором или видеодетектором, превышение заданного порога громкости звука, сигналы с внешних датчиков, начало и окончание записи и т.п. Телекамера может контролировать и два события одновременно. Например, запись будет включаться только в том случае, когда будут иметь место два каких-либо события, а временной интервал между ними будет не больше определенного. Это может оказаться очень полезным для предотвращения ложных тревог. В результате определенных событий телекамера может активировать внешние устройства, начать передачу изображений, отослать оповещение по электронной почте, осуществить голосовой оповещение по телефонной линии, воспроизвести звук или включить светодиодную сигнализацию.

Среди прочих многочисленных настроек хотим отметить запись на отдельное хранилище, которым может выступать и тот же самый компьютер, с которого осуществляется наблюдение. Однако для более высокой производительности и безопасности следует воспользоваться отдельным компьютером.

Одной из особенностей модели M12D-Sec-DNight является использование оригинального кода MxPEG, разработанно-

MOBOTIX M12 mobotix Event Storage

Internal Ring Buffer

Internal Memory for Images: 64 MBytes
 Total size of internal memory used to store images.
 [Download] Load all internal stored images to local computer as tar archive. Use tar, Winzip, Stuffit or Powerarchiver to extract.
 [Delete All] Deletes all images stored internally. Note: rebooting the camera will also delete all images stored internally!

External Event Image Storage

External File Server: Off NFS WIN (Hint) Status: OFF / unused (Details)

File Server IP: IP address of server.
 Notes:
 - The server must be reachable via the network.
 - Set a local user on a Windows machine - domain and Active Directory logins will not work.

Remote Directory/Share: Directory on the server to be mounted by the camera. Note: The server has to grant mounting rights to the camera.

Netbios name: Netbios name of Windows computer. (This may be different from the DNS name!)

Username: Username of the camera account on Windows.

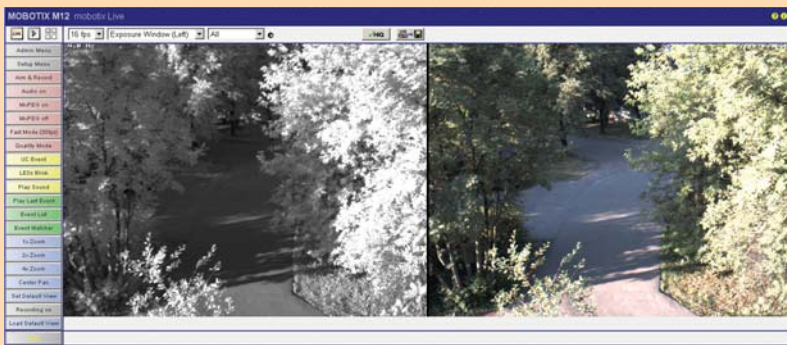
Password: Password of the camera account on Windows.

Storage Size: MB Unlimited MB Unlimited Maximum size in megabyte used to store remote event images. Calculate.

Time to keep: Days Unlimited Days Unlimited Maximum time to keep remote events before removing.

Number of Events: Unlimited Unlimited Maximum number of events stored remotely.

[Set] [Factory] [Restore] [Close] [More]



го компанией Mobotix. Целью данной разработки было устранение таких недостатков других методов сжатия как большая задержка при обработке, сжатии и трансляции по сети и низкое качество изображения на движущихся объектах. Основу метода сжатия MxPEG составляют отдельные JPEG-кадры, т.е. опорные кадры, но принцип заключается в передаче только той части изображения, которая изменилась по отношению к предыдущей. Подобные идеи с применением детекторов движения для определения межкадровой разности реализованы и в популярных цифровых системах видеонаблюдения, разработанных в России. Помимо повышения качества сжатых изображений, такой способ позволяет снизить требования к полосе пропускания.

В компании Mobotix утверждают, что благодаря кодеку MxPEG стало возможным одновременно просматривать изображения с 30 телекамер размером 320x240 пикселей со скоростью 30 к/с для каждой. Нам бы очень хотелось посмотреть на это в действии, но, скорее всего, в России еще нет таких масштабных инсталляций оборудования Mobotix. Системные требования к компьютеру для реализации такой производительности достаточно высоки - Pentium 4 с тактовой частотой 3 ГГц и 1 Гбайт оперативной памяти, что полностью соответствует конфигурации нашего тестового компьютера.

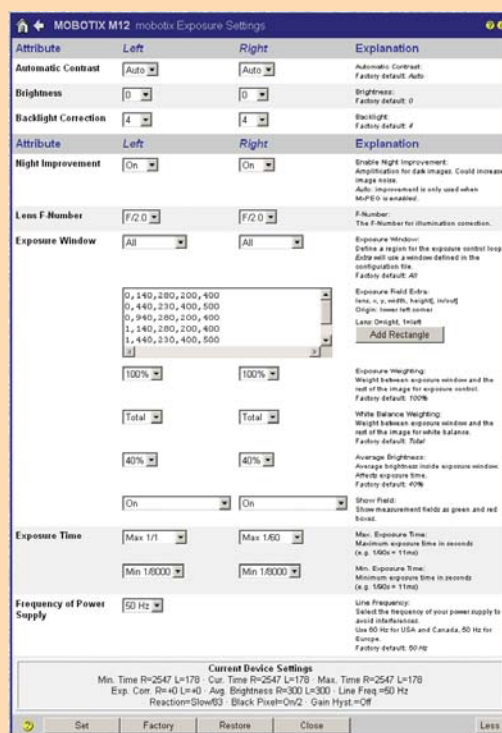
Разработчиками предусмотрена и такая, казалось бы, незначительная функция как активация всех светодиодов на корпусе телекамеры. При этом все светодиоды замигают на некоторое время с периодом в 1 секунду. Это может помочь определить данную телекамеру среди большого количества таких же телекамер. Нелишней может оказаться и еще одна уникальная функция. Если в телекамере ведется регистрация определенных событий, то можно проверить, например, дату и время последнего события, связавшись с телекамерой с использованием IP-телефонии через DSL-соединение. Оповещение о каких-либо событиях можно получить по телефону, также благодаря реализованной в телекамере поддержке IP-телефонии.

О функциональности этой сетевой телекамеры можно было бы еще немало рассказать, если бы мы не были ограничены объемами журнальной статьи. Всех интересующихся мы отсылаем к нашей предыдущей публикации, которая была упомянута ранее. Не менее интересными получились и результаты тестирования.

Основная задача данного устройства – это трансляция качественного изображения в любых условиях наблюдения, поэтому

Настоящая мультисенсорная телекамера

Разработчики Mobotix с особой тщательностью отнеслись ко всем аспектам работы телекамеры, настройки экспозиции – не исключение



какими бы ни были функциональные возможности у сетевой телекамеры, они будут иметь ценность, только в том случае, когда она полностью выполняет свою первоочередную задачу.

При тестировании модели M12D-Sec-DNight мы столкнулись с некоторыми трудностями, когда нужно было оценить качество изображения. Сложности тестирования были связаны с тем, что на телекамере можно использовать только штатные объективы, фокусное расстояние которых указано выше. На тестирование был предоставлен экземпляр с объективами (8 мм, F2.0), сфокусированными на бесконечность. Если исходить из предположения, что поперечный размер ячейки фотоприемника составляет около 5 мкм, то гиперфокальное расстояние будет составлять 6.4 м. Учитывая то, что горизонтальный угол обзора составляет около 45 градусов, то несложно рассчитать размеры сцены, которую охватывает эта телекамера. По этой причине мы использовали широкую испытательную таблицу ELBEX ERTC40, устанавливая ее на расстоянии около 7 м от телекамеры, и оценивали горизонтальное разрешение, проводя дополнительные корректировочные расчеты. Недостаток такого подхода обусловлен возрастанием погрешности измерений. Тем не менее, эта оценка куда более информативна, нежели субъективная.

Прежде чем начать тестирование, мы провели серию измерений разрешения при установке испытательной таблицы на разных расстояниях. Результаты этих измерений подтвердили правильность выбора расстояния между телекамерой и таблицей.

Измерения горизонтальной разрешающей способности проводились при самых разных уровнях освещенности от 1600 лк до 1 лк. Обычно для максимального разрешения по горизонтали мы приводим значение в ТВ-линиях при модуляции яркости в пределах 5-10%, но в связи с указанной выше спецификой проведения измерений мы немного снизили критерий для определения максимального разрешения и считали его с мень-

шей модуляцией яркости. Это необходимо для полноты характеристики качества изображения. Так, например, разрешению в 830 ТВЛ, которое можно считать максимальным, соответствует модуляция яркости 3.5%. Более высокое значение коэффициента модуляции было получено при разрешении 780 ТВЛ – 13%. При разных уровнях освещенности были проведены измерения модуляции яркости на штриховых мирах, соответствующим горизонтальному разрешению 200, 390, 590, 780 ТВЛ. Данные измерений занесены в таблицу 1 в конце статьи. Здесь следует напомнить, что для каждого отдельного



изображения, модуляция рассчитывается относительно максимального перепада яркости именно на этом изображении. Все измерения проводились с регулировкой резкости установленной на 0 и с максимальным временем накопления 1/60 с для дневного режима и 1/10 с для ночного.

Прежде чем говорить о скорости отображения, обратим внимание на пропускную способность Ethernet-контроллера телекамеры - всего 10 Мбит/с. Поэтому передача изображений размером 1280x960 пикселей со скоростью близкой к 25 к/с не представляется возможной.

Определение размеров потока при разных форматах изображения и уровнях качества осуществлялось путем анализа архива. Измерения потоков и скорости отображения производились для нескольких форматов кадра: 1280x960, 768x576, 640x480, 320x240 пикселей и для трех уровней качества: 80%, 50%, 20%. Эти измерения проводились при выборе приоритета в пользу качества изображения, и их результаты занесены в таблицу 2. Если делать упор на повышение скорости отображения, то это увеличение будет заметно при формате кадра 640x480 с использованием кодека MxPEG (20 к/с) и 320x240 (25 к/с).

При анализе полученных результатов сами собой напрашиваются вопросы относительно скорости трансляции и целесообразности использования фирменного кодека MxPEG. Дело в том, что при наличии движущихся объектов на сцене скорость отображения падает до скорости трансляции отдельных кадров JPEG. Только при воспроизведении записанных видеосегментов стала очевидной польза от этого формата сжатия. Программа MxControlCenter отображает отдельно скорость воспроизведения и битовый поток. Битовый поток при воспроизведении видеосегментов сжатых по алгоритму MxPEG был в 3-5 раз меньше по сравнению с потоком отдельных изображений JPEG. Впрочем, это относится к статичному изображению, для динамичной сцены поток MxPEG такой же, как и для JPEG. Более того, в глаза очень сильно бросается блочность той части изображения, в которой происходит значительное изме-

На телекамере включен режим отслеживания движущихся объектов. Зеленое окно - окно экспозиции. Небольшое окошко в центре - область для обнаружения движения

«короткий» список событий

Events	Value
Passive Infrared Detector (PI)	<input type="checkbox"/>
Video Motion Window (VM)	<input type="checkbox"/>
Video Motion Window (VM2)	<input type="checkbox"/>
Microphone (MI)	<input type="checkbox"/>
Signal Input (SI)	<input type="checkbox"/>
Second Signal Input (SI2)	<input type="checkbox"/>
Third Signal Input (SI3)	<input type="checkbox"/>
Fourth Signal Input (SI4)	<input type="checkbox"/>
Periodic Event (PE)	<input type="checkbox"/>
Time Task (TT)	<input checked="" type="checkbox"/>
User Click (UC)	<input type="checkbox"/>
Recording Begin (RB)	<input type="checkbox"/>
Recording End (RE)	<input type="checkbox"/>
Recording History (RH)	<input type="checkbox"/>
Recording Terminate (RT)	<input type="checkbox"/>
Buttons (BT)	<input type="checkbox"/>
IP Receive (RC)	<input type="checkbox"/>
COM In (CI)	<input type="checkbox"/>
Temperature (TP)	<input type="checkbox"/>
Illumination (IL)	<input type="checkbox"/>
Random Event (RD)	<input type="checkbox"/>

нение яркости. На наш взгляд, разработчики этого кодека могут продолжать совершенствовать ее и дальше.

Следует отметить, что при отображении скорости трансляции потока JPEG в программе MxControlCenter используется сокращение F/s (кадр в секунду), а потока MxPEG - MxF/s.

Кроме того, обратим внимание, что современные сетевые телекамеры, использующие в том числе и сжатие в MPEG-4, предоставляют пользователю гибкие возможности по настройке видеопотока. В нашем случае более гибкая настройка кодека MxPEG невозможна, и приходится ограничиваться теми параметрами кодека, которые были изначально подобраны разработчиками.

Хотим также обратить внимание потенциальных пользователей на отдельные моменты в работе с телекамерой, которые могут вызвать затруднения. Для ведения записи (постоянной или по событию) необходимо, чтобы это было разрешено в двух окнах, отдельно в общей настройке событий и отдельно в настройке записи.

Интересно отметить, что для обеспечения неприкосновенности частной жизни или в иных целях на телекамере можно отключить микрофон. После того как микрофон будет отключен, его не смогут включить даже инженеры Mobotix. Вероятно, это сделано для того, чтобы злоумышленники никаким образом не смогли установить скрытое прослушивание, даже воспользовавшись телекамерой Mobotix.

При первом ознакомлении с M12D-Sec-DNight следует иметь в виду, что по умолчанию телекамера перезагружается в 3:36 утра каждый день. Также можно настроить эту процедуру и на другое время и с другой периодичностью.

При построении масштабной системы безопасности, включающей в себя большое количество телекамер и тревожных устройств, можно использовать архитектуру типа master-slave. Тогда одна телекамера выступает в роли ведущей, а другая (другие) в роли ведомой. Например, это может пригодиться в тех случаях, когда сигнал с какого-нибудь внешнего датчика поступает на ведущую телекамеру. Тогда она сможет посылать соответствующие команды другим ведомым телекамерам.

В заключение с учетом всех достоинств и недостатков можно отметить, что телекамера Mobotix M12D-Sec-DNight в совокупности с внутренним программным обеспечением MxControlCenter представляет собой законченное решение цифровой системы видеонаблюдения для использования в IP-сетях. Относительно высокая стоимость телекамеры (около

57000 рублей) отчасти обусловлена поставляемым программным обеспечением. Наличие двух фотоприемников высокого разрешения, использование логических связей между отдельными событиями и защищенный корпус позволяют отнести это устройство к классу профессиональных. Не будем скрывать, что и для нас эта телекамера в самом начале показалась немного сложной, поэтому пользователю настоятельно рекомендуем очень внимательно разобраться со всеми настройками устройства, прежде чем приступать к работе с ним.

На фоне не самого высокого по сравнению с тем, что сейчас встречается на телекамерах с КМОП-матрицами, разрешения и низкоскоростного контроллера сети Ethernet телекамера все же смотрится достойно. Основаниями для этого утверждения

служат весьма неплохие результаты тестирования, и обширная функциональность программного обеспечения.

Одни специалисты сравнивают разрешение этой телекамеры (1280x960) с форматом VGA (640x480) и получают четырехкратное превосходство, другие сравнивают с CIF (352x288) и говорят о 12-кратном превосходстве в разрешении. Следующим шагом будем ожидать либо сравнение с форматом QCIF, либо внедрение новых КМОП-фотоприемников с более высоким разрешением. Надеемся все же, что последнее предположение окажется верным, и новые модели от Mobotix будут разрабатываться на базе КМОП-фотоприемников еще более высокого разрешения.

Оборудование для тестирования предоставлено компанией «БайтЭрг». ■

Таблица 1. Модуляция яркости при разных уровнях освещенности, %

Режим работы	Освещенность, лк (F2.0)	Пространственная частота, ТВЛ			
		200	390	590	780
«день»	1220	70	46	15	13
	185	70	46	15	12
	90	70	46	18	11
	37	70	55	30	6
	18	70	55	25	11
	5,5*	70	55	40	8
«ночь»	1220	70	40	10	<5
	37	70	38	10	<5
	5,5	70	36	14	<5
	2,7	65	26	10	<5
	1,1**	50	42	10	<5
	ИК	63	10	<5	<5

* - время экспозиции = 1/10 с

** - время экспозиции = 1 с

Таблица 2. Средние размеры видеопотоков и средние значения скорости трансляции*

Размер изображения	Качество изображения	Средний размер потока М-JPEG, Кбайт/с	Средний размер потока МхРЕС, Кбайт/с	Средняя скорость отображения М-JPEG, к/с	Средняя скорость отображения МхРЕС, Мхк/с
1280x960	80	950	950	3.3	9
	50	560	580		
	20	340	330		
768x576	80	920	780	7	10
	50	550	420		
	20	290	250		
640x480	80	720	700	7	17
	50	400	415		
	20	220	140		
320x240	80	290	310	10	17
	50	165	140		
	20	100	90		

* - приоритет качеству изображения