



Сергей ЛЁВИН,
главный конструктор компании «СИГМА-ИС»



Портативные тепловизоры H-серии (FLIR)

Тепловизоры H-серии — это портативные ударопрочные устройства для охраны правопорядка. Инфракрасные камеры формируют четкое изображение в ночное время суток вне зависимости от погодных условий. Благодаря тепловизорам серии H специалисты, отвечающие за обеспечение безопасности, и сотрудники служб охраны правопорядка могут разглядеть нарушителя даже в полной темноте, сквозь дым и листву. Тепловизор прекрасно видит в густом тумане.

Тепловизоры серии H — незаменимые помощники пеших патрулей, которые осуществляют охрану промышленных объектов или государственных границ, работников таможи и сотрудников служб охраны правопорядка и других специалистов, перед которыми стоит задача скрытого охранного наблюдения в полной темноте и любых погодных условиях.

Тепловизоры в системах видеонаблюдения

Системы видеонаблюдения стремительно завоевывают свое место под солнцем. Пожалуй, ни одно из направлений систем безопасности не развивается столь же динамично, как CCTV. Широкое использование IP-технологий дает поистине неограниченные возможности при проектировании топологии и масштабировании системы. Многопиксельные видеокамеры многократно улучшают качество картинки по сравнению с уже кажущимся древним PAL, давая возможность оператору наблюдать за объектом охраны в HD-качестве. Сложнейшие алгоритмы видеоаналитики если не заменяют оператора системы, то помогают ему фокусировать свое внимание на действительно важных событиях, выделяя их из десятков и сотен видеоканалов. Разработка специальных стандартов взаимодействия компонентов видеосистем ONVIF и PSIA позволяет упорядочить и упростить совместную работу тысяч разных моделей видеокамер, регистраторов и ПО. Наконец, объективы с высококачественной оптикой и многократным зумом позволяют буквально обнаружить иголку в стоге сена на расстоянии сотен метров.

Что касается обеспечения качества изображения, все действительно обстоит неплохо при работе системы видеонаблюдения внутри помещений или на улице с нормальными условиями для работы. Если же на дворе ночь, идет дождь да еще в секторе наблюдения присутствуют естественные помехи в виде густых зарослей (понятно, что должна быть полоса отчуждения для организации беспрепятственного наблюдения, но ведь согласитесь, так бывает далеко не всегда), то все уже не так хорошо. Можно, конечно, организовать идеальное искусственное освещение сцены, выкосить всю растительность, даже отменить плохую погоду. Правда, разгонять тучи всякий раз вряд ли удастся. Но все это сделать бывает очень сложно, дорого, а иногда и просто невозможно. И вот тогда на помощь приходят нетрадиционные средства наблюдения.

Тепловизоры часто путают с приборами ночного видения. А между тем эти устройства

основаны на совершенно разных физических принципах. Прибор ночного видения просто многократно усиливает свет в видимом диапазоне, отраженный от объекта наблюдения, т. е. освещение, хоть и минимальное, ему необходимо. Тепловизор же, о чем прямо свидетельствует его название, регистрирует тепло, излучаемое объектом наблюдения. Таким образом, тепловизор может работать в абсолютной темноте, и, что наиболее ценно, объект даже может быть визуально скрыт от наблюдателя за пеленой дождя или листвой. Для тепловизионной камеры это не помеха.

В системах видеонаблюдения задача для тепловизионной техники даже несколько упрощена: достаточно просто зарегистрировать изменение картины наблюдения и выделить в ней потенциального нарушителя. В общем же, тепловизор — это достаточно точный прибор для дистанционного измерения температуры площадного объекта. Сегодня это незаменимый помощник во многих отраслях промышленности и строительства. С помощью современного портативного тепловизора можно быстро и просто определить, например, температуру отдельных узлов и агрегатов промышленного оборудования. Обнаружение перегревшихся деталей позволяет заблаговременно выявлять неисправности, не доводя дело до серьезных аварий. В строительстве тепловизоры широко применяются для контроля качества теплоизоляции. Точки утечек тепла или, наоборот, проникновения холода на экране тепловизора будут видны как на ладони.

Как же устроен современный тепловизор? Общая схема очень похожа на обычную оптическую видеокамеру.



Тепловизор серии C-Allview Thermal (GANZ)

Тепловизор выполнен в виде уличного поворотного устройства, которое совмещает в себе аналоговую камеру с 36-кратным трансфокактором и тепловизионную камеру с разрешением 320 x 240 пикселей. Управление камерой может осуществляться по протоколам GANZ, Pelco-D, Pelco-P и некоторым другим, что облегчает ее интеграцию в существующие системы видеонаблюдения. Камера может быть дистанционно направлена в любую сторону, а также вертикально вверх или вниз, что обеспечивает наблюдение без мертвых зон.

Линейка тепловизионных камер C-Allview Thermal имеет оптику с углом зрения по горизонтали 50°, 25° или 12°, что позволяет обнаружить человека на расстоянии до 1200 м. Устройство имеет два аналоговых видеовыхода. Один — для аналоговой, а второй — для тепловизионной камеры.

Тепловизионная сетевая камера AXIS Q1921-E (AXIS)

Тепловизионная сетевая камера AXIS Q1921-E предназначена для использования вне помещений, поставляется со встроенным обогревателем стекла и полностью готова к установке и работе в тяжелых погодных условиях. Используемая в камере технология получения тепловизионного изображения позволяет обнаруживать объекты в полной темноте и в сложных условиях (дым, туман, пыль, густая дымка).

Камера идеально подходит для круглосуточного охранного видеонаблюдения за выбранной зоной или периметром на таких объектах, как дороги, туннели и аэропорты.

Имеется несколько вариантов объективов для различных вариантов применения. Камера снабжена функциями обнаружения движения и звука, а также оповещения при несанкционированных действиях.

Поддерживает формат сжатия видеоизображения H.264 и имеет двухканальную аудиоподдержку. Обеспечивает передачу нескольких индивидуально настраиваемых видеопотоков в форматах H.264 и Motion JPEG. Использует технологию Power-over-Ethernet (IEEE 802.3af).

Поддерживает стандарт ONVIF.



Измеряемый параметр, в нашем случае тепло, регистрируется матрицей полупроводниковых теплочувствительных элементов. Если кому интересно, называется такой элемент болометр. Под воздействием тепла у теплочувствительного элемента изменяется электрическое сопротивление и, соответственно, протекающий через него ток. Далее сигнал от каждого элемента матрицы передается в электронный блок обработки, где и формируется целостное изображение, выводимое на монитор системы видеонаблюдения. Каждому значению измеренной температуры задается свой цвет. Цвет может выбираться из полноценной палитры, таким образом, формируется цветное изображение либо из оттенков серого — тогда изображение будет черно-белым. Как правило, более светлые области имеют большую температуру. При этом понятно, что цвет на изображении, полученном с тепловизионной камеры, никоим образом не связан с реальным цветом объектов. Разрешение матрицы теплочувствительных элементов относительно невелико, наиболее популярны форматы 320 x 240 и 640 x 480. Тепловой поток попадает на матрицу через объектив, который изготовлен не из стекла, которое, как известно, не пропускает инфракрасное излучение, а из гораздо более дорогого материала, чаще всего германия. Тепловизор, кстати, штука недешевая, средняя модель может стоить \$10 000—15 000. Так вот матрица теплочувствительных элементов и объектив составляют около 90% стоимости



тепловизионной камеры. Выход для подключения к устройству отображения у тепловизионной камеры такой же, как и у обычной оптической: аналоговый сигнал PAL или NTSC. Хотя уже сегодня можно встретить и тепловизионные IP-камеры.

Как мы уже выяснили, тепловизионные камеры предназначены прежде всего для уличного наблюдения в сложных условиях. Но не стоит думать, что тепловизоры применяются только ночью, днем у них тоже может быть полно работы. В обычных телевизионных камерах цветовой контраст используется как основной признак, по которому наблюдатель должен распознать цель. Что будет, если потенциальный нарушитель одет в маскхалат и летом он сливается с зеленью, а зимой со снегом? Наблюдение в видимом диапазоне здесь крайне неэффективно. Тепловизионные камеры не имеют такого ограничения, и на мониторе человек будет виден ярким пятном на фоне окружающей местности, даже если он полностью сливается с ней и невооруженным глазом совершенно не заметен.

Поехали дальше, тепловое излучение проходит через атмосферу более свободно, чем видимый свет, поэтому дым, пыль и даже легкий туман тепловизору не помеха. Яркий солнечный свет в глаза? Для тепловизора и это не проблема. Причем все это работает на очень приличном



Поворотная камера со встроенным тепловизором Oculus Ti (Infinity)

Управляемые видеокamеры Oculus специально разработаны для установки на объектах, предъявляющих повышенные требования к оборудованию систем наблюдения. Корпус камер изготавливается из прочного анодированного алюминия и обеспечивает надежную защиту от случайных механических повреждений или возможных актов вандализма, а также от негативного воздействия агрессивной окружающей среды с высоким содержанием окисляющих веществ. Камеры могут использоваться на объектах с самыми сложными условиями эксплуатации, таких как морские порты, железнодорожные терминалы, крупные автостоянки и т. д.

Серия Oculus-Ti имеет встроенный тепловизор, обеспечивающий работу системы наблюдения при сложных условиях видимости. Существует несколько версий камеры, которые отличаются характеристиками тепловизора. В зависимости от требований объекта в камеру может быть установлен сенсор с разрешением 160 x 120 или 320 x 240 пикселей. Кроме того, существуют версии сенсоров с различным углом обзора — узким, средним и широким. В зависимости от модификации тепловизора зона детекции может составлять от 100 до 1000 м.

расстоянии. Прошлым летом мы проводили полевые испытания нескольких моделей тепловизионных камер. Так вот определить передвижения человека в условиях полной темноты и естественных помех в виде зеленых насаждений удавалось на расстоянии до 500 м. Это, правда, оказалось несколько меньше заявленных производителем характеристик, но после анализа результатов испытаний мы сделали вывод, что свою роль сыграла чрезвычайно высокая температура окружающего воздуха. Помните, какая жара была? Согласно протоколу испытаний в полночь была зафиксирована температура почти 30 °С! Хотя, согласитесь, когда про это читаешь зимой, это кажется не так уж и плохо. По нашему мнению, на ухудшение результатов, вероятно, повлияла низкая тепловая контрастность цели, т. е. есть разность температур человека и окружающего фона. Зимой результаты, скорее всего, были бы гораздо лучше.

Уникальные возможности тепловизионных камер могут с успехом использоваться для охраны объектов с большим открытым пространством, таких как аэропорты, открытые складские площадки, морские порты и многое другое. Там, где организовать нормальное освещение очень сложно и дорого, а погодные условия могут и эти усилия свести на нет. Ну и, конечно, защита периметра — здесь во многих случаях тепловизорам просто нет альтернативы. Немаловажен и тот факт, что тепловизор практически не реагирует на такие естественные помехи, как засветка или движение листвы на ветру. Это означает, что детектор движений, анализирующий изображение от тепловизионной камеры, будет работать гораздо стабильнее и надежнее. Производители тепловизионных камер часто предлагают решения, использующие два канала. В одном корпусе размещены сразу две камеры: обычная и тепловизионная. Это позволяет совместить и объединить возможности обоих методов наблюдения, что еще больше повышает эффективность системы безопасности.

Наука и технологии не стоят на месте, идет поиск новых методов и материалов. Стоимость основных компонентов тепловизионных камер постоянно снижается, конструкция их упрощается, разрешение увеличивается. Стоит отметить, что еще относительно недавно подобные решения были просто невозможны в таком компактном исполнении, так как теплочувствительные элементы нуждались в принудительном охлаждении. Сегодня во всех тепловизионных камерах для видеонаблюдения используются матрицы на основе неохлаждаемых болометров. В скором времени будет предложена оптика из более доступных материалов. Все это позволит применять тепловизоры в еще более широком спектре задач. Хотя и сейчас во многих случаях их применение более чем оправданно. Ведь как говорят профессионалы? Правильно: на безопасности экономить нельзя, себе дороже выйдет. ☒



Многофункциональная система наблюдения АВАТАР (ПЕРГАМ)

Система позволяет вести наблюдение в полной темноте, при плохой погоде и в условиях паразитной засветки.

Система АВАТАР построена по модульному принципу. На высокоточную надежную поворотную платформу установлены тепловизор, видеокамера и поворотная платформа. Прецизионный поворотный механизм обеспечивает постоянное вращение, а в азимутальной плоскости на сколько угодно оборотов 360°/с. Высокая скорость вращения в обеих плоскостях до 180°/с позволяет мгновенно реагировать на внешние события при работе в автоматическом режиме. Минимальная скорость вращения, стартующая от 0°/с, обеспечивает плавное вращение поворотного устройства в режиме слежения и автосопровождения целей. Система АВАТАР может работать совместно с радиолокаторами и периметральными сигнализациями.

В зависимости от требований к дальности наблюдения и разрешающей способности тепловизионный модуль можно оснащать детекторами различного формата: 160 x 120, 320 x 240, 384 x 288 и 640 x 512 пикселей.

Модуль видеокамеры оснащен 1/4 CCD матрицей и 36-кратным оптическим трансфокатором для применения днем или ночью.

Система АВАТАР полностью поддерживает работу в аналоговых или цифровых IP-системах видеонаблюдения.

