

Комплекс радиолокационно-оптический «ЕНОТ-СД» предназначен для обнаружения, измерения координат и автосопровождения наземных (надводных) и воздушных целей, в том числе беспилотных воздушных судов (БВС) малого и сверхмалого классов, а также направленного формирования заградительной помехи для противодействия им на защищаемой территории объектов критически важной инфраструктуры со следующими основными характеристиками:

- активная радиолокационная станция, двухспектральная телекамера на поворотной платформе, шестиканальный формирователь заградительной помехи;
- зона обзора (азимут $\times$ угол места) $360^\circ/60^\circ$;
- зона подавления (азимут $\times$ угол места) в конусе $45^\circ \times 45^\circ$ по координатам обнаруженной цели;
- дальность обнаружения БВС – более 3 километров¹;
- классификация целей: человек, автомобиль, самолет, БВС;
- измерение координат и скорости обнаруженной цели;
- автоматическое сопровождения цели;
- формирование и излучение сигналов противодействия каналам LTE, спутниковой навигации (GPS), Wi-Fi (2,4ГГц и 5,8ГГц) БВС;
- работы в непрерывном круглосуточном режиме 24/7;
- автоматическое или по команде оператора формирование заградительной помехи с возможностью настройки продолжительности формирования заградительной помехи на любой промежуток времени от 0 секунд до бесконечности. Настраивается в соответствии с моделью угроз;
- наличие программного обеспечения для диагностики работы Комплекса.

При необходимости Комплекс поставляется с опорами (или подъемно-мачтовыми устройствами) высотой от 5 до 30 м.

¹ * Прозрачная атмосфера, прямая видимость, отсутствие пассивных помех.

Вероятность правильного обнаружения не менее 0,80 при вероятности ложной тревоги не более 10^{-5} (шумовая помеха) для следующих характеристик типовой цели:

- эффективная площадь рассеяния не менее $0,01 \text{ м}^2$;
- радиальная скорость не менее 2 м/с.

При необходимости сохранения работы беспроводных протоколов (LTE, Wi-Fi) на территории предприятия необходимо сообщить об этом заранее для внесения корректив в состав Комплекса и перечень оборудования.

1. Станция радиолокационная ЕНОТ

Станция радиолокационная ЕНОТ представляет собой радиоэлектронное устройство, предназначенное для регистрации отражений электромагнитных волн радиодиапазона от подвижных и неподвижных объектов с целью обнаружения движущихся целей, определения их параметров и выдачи тревожных сигналов оператору.

Используемые в изделии диапазоны частот выделены неопределённому кругу лиц для использования радиоэлектронными средствами радиолокационной службы на территории Российской Федерации в соответствии с Решением Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) № 12-15-05-1 от 02 октября 2012 г., продлено до 2032 г. Решением ГКРЧ № 21-60-04-15 от 29 ноября 2021 г., с изменениями в соответствии с Решениями ГКРЧ № 22-62-02-23 от 28 марта 2022 г. и № 22-63-07-23 от 04 июля 2022 г.

Станция радиолокационная «ЕНОТ» совместно со специальным программным обеспечением, установленном на сервер РЛС и АРМ оператора обеспечивает:

- автоматическое обнаружение движущейся цели типа «птица», «дрон», «самолет», «человек», «машина» при наличии прямой видимости;
- автоматическое определение дальности и азимута обнаруженных целей;
- автоматическое измерение радиальной скорости цели;
- автосопровождение обнаруженных целей и оценка полного вектора скорости путем экстраполяции траектории;
- выдачу сигналов тревоги по факту обнаружения цели в границах предварительно установленной тревожной зоны (тревожная зона характеризуется пространственной областью и интервалом времени);
- отображение радиолокационной карты с возможностью привязки топографического плана местности к радиолокационной карте;
- отображение мнемоник обнаруженных целей;
- отображение траекторий движения обнаруженных целей;
- отображение тревожных зон;
- привязку поворотных видеокамер для автоматического наведения на обнаруженные цели;
- возможность автоматического и ручного управления поворотными видеокамерами;
- ведение архива радиолокационных данных;
- индикацию текущего состояния.



Рис. 1. Внешний вид станции радиолокационной ЕНОТ*

Примечание: Внешний вид оборудования может отличаться от приведённого изображения

1.2. Тактико-технические характеристики РЛС ЕНОТ

Характеристика	Значение	Примечание
Максимальная дальность обнаружения типовой цели, м	до 2500	Прозрачная атмосфера, прямая видимость, отсутствие активных и пассивных помех. Вероятность правильного обнаружения не менее 0,80 при вероятности ложной тревоги не более 10-5 (шумовая помеха) для следующих характеристик типовой цели: – эффективная площадь рассеяния не менее 0,01 м ² ; – радиальная скорость не менее 2 м/с.
Минимальная дальность обнаружения типовой цели, м, не более	75	Допускается увеличение минимальной дальности обнаружения до 300 м при обеспечении требуемой максимальной дальности обнаружения
Размер зоны обзора	360x60	

Характеристика	Значение	Примечание
(азимут × угол места), град.		
Ошибка измерения дальности, м, не более	2,0	Среднеквадратическое отклонение (СКО)
Ошибка измерения азимута, град., не более	2,0	СКО
Ошибка измерения угла места, град., не более	5,0	СКО
Минимальная радиальная скорость обнаруживаемой цели, м/с, не более	2,0	
Максимальная радиальная скорость обнаруживаемой цели, м/с, не менее	20.0	
Ошибка измерения радиальной скорости, м/с, не более	0,6	СКО
Время обновления информации о зоне обзора, с, не более	2,5	
Напряжение питания, В	24 *	
Масса, кг	23,5 ± 0,5	
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 50	
Средняя излучаемая мощность, Вт, не более	10	
Интерфейс передачи данных и управления	1000Base-T IEEE 802.3 (Gigabit Ethernet)	
Потребляемая мощность, Вт, не более	100	
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	10 000	

* В качестве штатного источника электропитания Изделия следует использовать шкаф электропитания из комплекта поставки Изделия

Изделие во время работы является источником электромагнитного излучения. Во время эксплуатации вокруг Изделия должна быть отмечена санитарная зона радиусом 10 метров, внутри которой следует ограничить пребывание посторонних лиц.

2. Устройство передающее стационарное

Устройство передающее стационарное предназначено для формирования заградительных помех и применяется в составе радиолокационно-оптического комплекса ЕНОТ.

Максимальная плотность потока электромагнитной энергии, излучаемой устройством передающим стационарным, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (предельно допустимый уровень плотности потока энергии частот от 300 МГц до 300 ГГц 10 мкВт/см² для всех категорий граждан без ограничения времени) на расстоянии не менее 20 метров от устройства передающего стационарного в направлении максимума диаграмм направленности антенн.



Рисунок 2. Устройство передающее стационарное в составе радиолокационно-оптического комплекса ЕНОТ

2.1. Основные технические данные устройства передающего стационарного

Наименование	Значение	Примечание
Максимальное количество одновременно формируемых частотных каналов, не менее	6	

Наименование	Значение	Примечание
Выходная (подводимая к антенне) мощность на один канал, Вт, не менее	2	
Номинальные значения частот для каналов, МГц: – канал 1: – канал 2: – канал 3: – канал 4: – канал 5: – канал 6	от 420 до 450 от 830 до 870 от 900 до 940 от 1 510 до 1 620 от 2 380 до 2 500 от 5 700 до 5 900	
Ширина диаграммы направленности (ДН) антенн (азимут × угол места), град.	от (30 × 30) до (60 × 60)	
Рабочее напряжение электропитания, В	24	
Ток потребления, А, не более	5	
Масса, кг, не более	5	
Габаритные размеры, мм	424 × 210 × 298	
Рабочий диапазон температур, °С	от минус 45 до плюс 40	
Максимальная дальность подавления каналов навигации и управления типовой цели (при условии совпадения диапазонов частот), м	до 1 500	Прозрачная атмосфера, прямая радиовидимость

3. Интегрированная система наблюдения

Интегрированная система наблюдения обеспечивает:

- ручной режим управления;
- наведение по карте или по видеоизображению;
- автоматическое наведение по целеуказанию РЛС ЕНОТ;
- автоматическое сопровождение цели;
- обеспечивает 36-кратный оптический зум;
- скорость поворота до 120°/с;
- точность позиционирования до 0,01°



Рис. 3. Двухканальная интегрированная система наблюдения

3.1. Краткая техническая характеристика

Технические характеристики	
Камера видимого спектра	
Чувствительный элемент камеры - матрица	1/1.8" (IMX347) Exmor CMOS с прогрессивной разверткой
Эффективное количество пикселей	4,17 МПикс
Размер изображения	до 2688x1520
Моторизованный объектив - трансфокатор	f-6.5-240 мм (37x) F1.5-4.5
Угол поля зрения	6,2°, оптический от 61.8° до 1.86°
Чувствительность	
в режиме «день» (цветное изображение)	0,001 лк (F1.5,1/3с,30IRE), 0,01 лк (F1.5,1/30с,30IRE)
в режиме «ночь» (черно-белое изображение)	0,0005 лк (F1.5,1/3с,30IRE), 0,005 лк (F1.5,1/30с,30IRE)
Кодер видеоканала	
Стандарты	H.265, H.264, M-JPEG, JPEG
Потоковая передача	2 потока с индивидуально настраиваемой частотой кадров и разрешением
Скорость передачи данных	до 16 Мбит/с
Разрешение (горизонтальное x вертикальное)	до 2560 x 1440
Общая задержка IP-кадров	до 300 мс (макс.)

Тепловизор	
Матрица-детектор	неохлаждаемый микроболометр VOx
Спектральный диапазон	7-15 мкм
Разрешение видеоизображения	640x512
Частота смены кадров	25 Гц
Шаг пикселей	12 мкм
Чувствительность (МЕТО)	<35 мК при 20°и F/1,0
Оптика	Фиксированная атермальная
Фокусное расстояние	100мм F1.5
Угол поля зрения по горизонтали	4.39°
Кодер тепловизионного канала	
Стандарты	H.265, H.264, M-JPEG, JPEG
Потоковая передача	2 потока с индивидуально настраиваемой частотой кадров и разрешением
Скорость передачи данных	От 9,6 Кбит/с до 20 Мбит/с
Разрешение (горизонтальное x вертикальное)	4CIF 704 x 576 (до 25 кадров/с), CIF 352 x 288 (до 25 кадров/с)
Общая задержка IP-кадров	до 240 мс (макс.)
Сеть	
Ethernet	10/100 Вазе-Т, автоопределение, полу/полнодуплексный
Протоколы	ONVIF, IPv4/IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTSP, RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, NCP/IP, FTP, Telnet, DHCP, DNS, DDNS, DNSv6, SNMP, SMTP client(e-mail), NTP, PPPOE, UPNP
Поворотное устройство	
Угол обзора по горизонтали	360° без ограничения
Угол поворота по вертикали	от минус 90° до плюс 45°
Скорость поворота:	
по горизонтали	от 0.01 до 120 градусов/сек
по вертикали	от 0.03 до 40 градусов/сек
Точность позиционирования	0,01°
Количество предустановок положений	319
Интерфейсы управления	дополнительно RS-485 через встроенный преобразователь Moxa NPort
Протоколы управления	DWTECH, Pelco-D(DE)/P
Общие характеристики	
Режим работы	непрерывный
Материал корпуса	литой алюминий
Диапазон рабочих температур	от минус 40°С до плюс 60°С от минус 50°С до плюс 60°С (исполнение «Север»)
Температура хранения	от минус 50°С до плюс 80°С
Защита от внешних воздействий	IP66
Напряжение питания	36 В постоянного тока

Суммарная потребляемая мощность составляет не более 190 Вт, или не более 250 Вт (исполнение «Север»)
Масса - не более 25 кг