

RTSP / RTP: краткий справочник по сети

Видео камеры наблюдения везут четыре протокола. Кто что делает, что внутри RTP-пакета и как выбрать транспорт, который переживёт сеть.

Кто что делает (ONVIF, RTSP, RTP)

Протокол	Задача	Везёт видео?
ONVIF	Находит камеру, авторизует, отдаёт адрес потока, настраивает	Нет
RTSP	Пульт управления: DESCRIBE, SETUP, PLAY, TEARDOWN по TCP-порту 554	Нет
RTP	Грузовик: везёт пакеты сжатого видео по сети	Да
RTCP	Блокнот: отчёт о качестве (потери, джиттер) в обе стороны, ~5% накладных	Нет

Внутри 12-байтного заголовка RTP (RFC 3550 §5.1)

Sequence number (16 бит) -- видит потери пакетов и чинит порядок. Timestamp (32 бита) -- держит видео плавным и в синхро со звуком. SSRC (32 бита) -- указывает источник потока. Payload type -- называет кодек (H.265 / H.264). Один кадр режется на много RTP-пакетов; ключевой кадр ~80 КБ превращается в ~58 пакетов по ~1 400 байт, поэтому потеря одного фрагмента по UDP может испортить весь кадр.

Выбор транспорта (делается на RTSP SETUP)

Транспорт	Когда использовать	Компромисс
RTP по UDP	Чистая управляемая LAN	Мин. задержка, но блокируется firewall / NAT
RTP в TCP (interleaved)	Через firewall или NAT	Одно соединение на 554; ретрансмит = заминка
RTP/RTSP по HTTP(S)	Интернет / строгие корп. прокси	Проходит почти всё; больше всего накладных

Диагностика подключения: пять проверок

Симптом	Вероятная причина и решение
Работает на столе, падает на объекте	UDP блокируется firewall или NAT. Переключите RTP на TCP interleaved или HTTP-туннель.
Поток замирает на секунды, потом идёт	Head-of-line blocking в TCP после потери. На чистой LAN UDP избегает заминки.
Звук уходит из синхро с видео	Проблема timestamp / RTCP-синхро. Убедитесь, что камера шлёт RTCP Sender Reports.
В VMS нет данных о потерях	RTCP игнорируется или блокируется. RTCP Receiver Reports -- источник потерь и джиттера.
Камера перестаёт стримить через время	Полуоткрытая RTSP-сессия. Убедитесь, что VMS шлёт TEARDOWN, а не просто рвёт сокет.

Порты: RTSP TCP 554; RTP/RTCP по UDP (динамич.) или interleaved в 554; HTTP-туннель 80 / 443. Источники: IETF RFC 2326 (RTSP), RFC 3550 (RTP/RTCP), RFC 7826 (RTSP 2.0), RFC 7798 (HEVC payload); ONVIF Streaming Specification. RTCP рекомендуется на уровне ~5% полосы медиа.