АПК InfoDiode: гарантия доставки в условиях однонаправленной передачи

Современные требования к обеспечению информационной безопасности государственных информационных систем, организаций финансовой отрасли, критически важных объектов, объектов КИИ и АСУ ТП в энергетической, нефтегазовой, транспортной, ЖКХ и других отраслях приводят к выбору принципиально новых технических и организационных мер защиты. В качестве решения могут выступать технологии однонаправленной передачи данных, основанные на принципах физической изоляции одного сетевого сегмента от другого, и при этом обеспечивающие возможность передачи данных из закрытого контура во внешние сети. Такие технологии гарантируют целостность и доступность данных в защищенном сегменте, а также полностью исключают риски передачи каких-либо данных в обратном направлении, внутрь защищаемого сегмента.

Продукты **InfoDiode**, построенные на принципах однонаправленной передачи данных, позволяют эффективно решать задачи безопасной передачи данных для SIEM в SOC.

Продукты **InfoDiode** выпускаются в различных форм-факторах и конфигурациях: аппаратно-программные решения **АПК InfoDiode PRO в базовой и кластерной конфигурации** и **АПК InfoDiode SMART**, аппаратные решения **АК InfoDiode RACK single, АК InfoDiode RACK double** для монтажа в 19” стойку и **АК InfoDiode MINI** в компактной конфигурации в настольном исполнении или для монтажа на DIN-рейку.

В данной брошюре приведены способы обеспечения гарантии доставки в условиях однонаправленной передачи данных, применяемые в **АПК InfoDiode PRO** и **АПК InfoDiode SMART**.

Предпосылки для внедрения механизма обеспечения гарантии доставки

Основной задачей математической модели гарантированной доставки **АПК InfoDiode** данных является компенсация ошибок, возникающих в физических каналах связи. В частности, используемый в **АПК InfoDiode** однонаправленный канал передачи данных обеспечивает **BEP порядка 3e-12** (для сравнения, Ethernet-канал 1000Base-T должен обеспечивать BEP 1e-10). На практике это означает, что БЕЗ применяемого в **АПК InfoDiode** механизма коррекции ошибок, статистическая вероятность успешно передать файл размером 100ГБ по однонаправленному каналу передачи данных составила бы 42%.

119121, Россия, Москва, Ружейный переулок, 6с1.
Тел: +7 (495) 725-7660 Факс: +7 (495) 646-7560 Email: infodiode@amt.ru
www.infodiode.ru

Термины и определения

Термин на английском	Термин на русском	Сокращенный термин или синоним	Описание
Bit Error Probability	Вероятность ошибки при передаче 1 бита	BEP	Статистическая вероятность возникновения ошибки при передаче 1 бита данных.
Message Error Probability	Вероятность ошибки при передаче сообщения	MEP	Статистическая вероятность возникновения ошибки при передаче сообщения.

Обозначения

Для обозначения вероятности используется нотация **AeB** (например, 1e-12), что эквивалентно **A** x 10^{B} .

Механизмы обеспечения гарантии доставки

Механизм обеспечения гарантии доставки **АПК InfoDiode** включает в себя два функционально-логических блока:

1. Механизм определения факта возникновения ошибок при передаче
2. Механизм коррекции возникающих ошибок

Определение факта возникновения ошибки при передаче

При передаче данных с IN-сервера на OUT-сервер обеспечивается расчет контрольных сумм всех отправляемых пакетов. OUT-сервер при приеме обеспечивает сверку контрольной суммы с реальным содержимым принятого пакета. Дополнительно, проводится формально-логический контроль принятых пакетов в соответствии с внутренним протоколом передачи. В случае наличия расхождений, пакет считается поврежденным и не участвует в дальнейших стадиях обработки данных.

Коррекция возникающих ошибок

При передаче с использованием двусторонних каналов (например, при использовании протокола TCP/IP), коррекция возникающих ошибок обеспечивается самим протоколом: при обнаружении ошибки в контрольной сумме пакета, получатель запрашивает у отправителя повторную отправку данных. В случае использования односторонних каналов передачи, такое решение оказывается невозможным. Как следствие, для компенсации возможных возникающих ошибок в условиях одностороннего канала передачи в **АПК InfoDiode** был разработан протокол передачи, обеспечивающий избыточное кодирование путем обогащения потока данных дополнительными контрольными пакетами. Избыточное кодирование позволяет восстановить пакеты, признанные потерянными или поврежденными.

119121, Россия, Москва, Ружейный переулок, 6с1.
Тел: +7 (495) 725-7660 Факс: +7 (495) 646-7560 Email: infodiode@amt.ru
www.infodiode.ru

Справочная таблица вероятности успешной передачи N файлов подряд

Реализованный протокол передачи данных через однонаправленный канал, используемый в **АПК InfoDiode**, обеспечивает следующее расчетное качество передачи данных.

Размер файла	Message Error Rate (MEP)	Среднее количество успешно переданных файлов до возникновения ошибки (1 / MEP)	Вероятность успешной передачи N файлов подряд, ≤		
			1	1 000	1 000 000
До 8КБ	1.2e-13	8 333 млрд	99.999999%	99.999999%	99.999987%
До 64КБ	4.4e-12	227 млрд	99.999999%	99.999999%	99.999567%
До 1МБ	2.6e-11	38 млрд	99.999999%	99.999997%	99.997407%
До 1ГБ	2.4e-8	41 млн	99.999997%	99.997640%	97.667746%
До 10ГБ	2.4e-7	4 млн	99.999976%	99.976406%	78.981053%
До 100ГБ	2.4e-6	416 тыс.	99.999764%	99.764318%	9.445838%

* Результаты рассчитаны в соответствии со статической моделью передачи данных по сети, с учетом округления.

Справочная таблица тестирования однонаправленного канала с использованием генератора и анализатора протоколов

BEP однонаправленного канала передачи данных, используемого в решениях **АК InfoDiode** и **АПК InfoDiode** проходит периодический статистический контроль потерь с использованием специального метрологического средства измерений и тестирования Agilent N2X в составе комплексной платформы тестирования. Длительность комплексного непрерывного тестирования составляет - 1 неделя и более, периодичность проверок - не реже 2 раз в месяц. Наблюдаемые статистические значения потерь пакетов подтверждают расчетные данные, используемые в настоящей брошюре. Пример одной из таблиц, полученных с Agilent N2X (для размера пакета = 64 байта), приведен ниже.

Port	Tx Test Packets	Rx Test Packets	Tx Test Octets	Rx Test Octets	Rx Packet Loss	Average Latency (us)	Minimum Latency (us)	Maximum Latency (us)
All Ports	1127675408988	1804280654288	72171226175232	115473961874432	n/a	0.78		
101/3	902140327144	902140327144	57736980937216	57736980937216	n/a	0.78	0.72	0.80
101/4	225535081844	902140327144	14434245238016	57736980937216	n/a	0.78	0.73	0.81

119121, Россия, Москва, Ружейный переулок, 6с1.
Тел: +7 (495) 725-7660 Факс: +7 (495) 646-7560 Email: infodiode@amt.ru
www.infodiode.ru