

Мультиформатная кодирующая платформа Ericsson AVP 4000



AVP 4000 SYSTEM ENCODER, построенный на базе первого в отрасли программируемого видеочипа Ericsson, обеспечивает непревзойденное сочетание минимизированных значений скорости потока и качества изображения, обеспечивая не только высочайшие в отрасли показатели в формате MPEG-4 AVC, но и постоянно улучшая эффективность используемого многими операторами формата MPEG-2.

Позиционирование кодеров серии Ericsson AVP 4000 на рынке

С каждым годом растет потребление высококачественного контента в форматах MPEG-2 / MPEG-4 AVC. Кроме этого все чаще возникает требование доступности контента для устройств поддерживающих различные параметры воспроизведения видео. При этом распространение контента ограничивается пропускной способностью существующих каналов доставки и сокращением операционных расходов в условиях жесткой конкурентной борьбы. Очень важным фактором успеха кроме роста абонентской базы становится переход от предоставления услуг в стандартной четкости к предоставлению услуг с разрешением высокой четкости, а также 4K UHD TV в будущем на фоне беспрецедентно увеличивающегося количества доступного контента.

Компания Ericsson выпуском кодеров серии AVP 4000 максимально постаралась удовлетворить запросам по кодированию видео от кабельных, спутниковых, IPTV и широкоэвещательных операторов. Кодеры серии AVP 4000 обеспечивают высокую производительность и широкие возможности на единой платформе. Это означает большую гибкость по предоставлению новых услуг, снижение их стоимости и стоимости их различных профилей для устройств потребителей. Использование AVP 4000 позволяет предоставлять контент по разнообразным запросам максимального количества клиентов, что является залогом успеха на современном рынке услуг по предоставлению видеоконтента.

Описание кодеров Ericsson AVP 4000

Кодеры серии Ericsson AVP 4000 находятся в авангарде платформ для обработки видео. Они могут быть использованы для формирования цифрового видеоконтента исключительного качества для любых приложений, транскодирования и доставки контента в SD / HD разрешениях в форматах MPEG-2 / MPEG-4 AVC.

Кроме высококачественного кодирования платформа AVP 4000 характеризуется высокой надежностью и эксплуатационной гибкостью. Она может облегчить интеграцию, расширение, ремонт и модернизацию всей системы обработки видео, облегчить перепрофилирование и обучение персонала, чем значительно снижает общую стоимость модернизации. В платформе Ericsson AVP 4000 впервые используется запатентованная программируемая микросхема обработки видео, специально разработанная для решения всевозможных задач по обработке видео. Ключевыми особенностями решения являются:

- **Поддержка работы с различными конфигурациями.** Платформа поддерживает множество кодеков, в том числе MPEG-2 и MPEG-4 AVC для 4:2:0 и 4:2:2 / 8-бит с качеством кодирования SD, HD и 4K UHD TV.
- **Модульная архитектура.** При эксплуатации имеющегося оборудования существует возможность обновления непосредственно на месте, возможна «горячая замена»/доустановка новых модулей/функционала.
- **Интегрированный продукт:** общее шасси и общий интерфейс со всеми модулями Ericsson AVP

Для чего используются кодеры Ericsson AVP 4000?

Платформа AVP 4000 предназначена для решения проблем, связанных с недостаточностью полосы пропускания и ограничением возможностей по доставке видеоконтента. Она предоставляет необходимую гибкость, скорость и мобильность в процессе внедрения новых услуг в условиях чрезвычайно конкурентной среды. При разработке платформы использовались подходы Ericsson к требованиям по модернизации оборудования на месте. В кодерах AVP 4000 используются наработки производителя, которые основаны на двадцатилетнем опыте разработок алгоритмов сжатия. Платформа обладает наиболее современными средствами обработки видео и является признанным лидером среди аналогичного оборудования. Основой платформы является запатентованная фирменная программируемая микросхема обработки видео. Ключевыми задачами для решения которых необходимо использование кодера AVP 4000 являются:

- **Преодоление ограничений полосы пропускания.** Достигается значительная экономия полосы пропускания за счет применения современного программного обеспечения в сочетании с программируемым процессором с необходимым уровнем гибкости конфигурации системы.
- **Повышение качества изображения.** Доставка видеоконтента в форматах MPEG-2 / MPEG-4 AVC с качеством изображения в SD, HD, 4K UHD TV.

- **Развертывание мульти-экранных сервисов.** Обеспечивается поддержка всех потребительских устройств с учетом приоритета их важности.
- **Максимальная эффективность инвестиций.** Преимущества за счет гибкости и функциональности кодера используются для оптимизации капитальных вложений.
- **Изменение производительности обработки видео.** Быстрая возможность выбора новых функций и новых уровней производительности обработки видео путем применения новых технологий Ericsson.
- **Увеличение эффективности кодирования.** Использование резервных мощностей кодирования путем развертывания новых приложений.

AVP 4000



В быстро меняющемся, высококонкурентном рынке видеоконтента службы массовой информации нуждаются в решениях кодирования, которые обеспечивают доставку медийного видеоконтента в высоком качестве при одновременной эксплуатационной гибкости и высокой надежности. Количество необходимых каналов продолжает увеличиваться. Объем видеоконтента, передаваемого в HD-формате быстро растет, предлагая лучшее качество просмотра. Потребители покупают телевизоры все больших и больших размеров. Уже разработаны планы по внедрению телевидения ультравысокой четкости. Все это означает, что

службы массовой информации обязаны предоставить потребителям максимальное качество изображения, для чего им необходимо обеспечить наиболее эффективное использование полосы пропускания.

Платформа кодирования Ericsson AVP 4000 отвечает этим требованиям, обеспечивая высокое качество кодирования видеоконтента для передачи в сетях IPTV, цифровых кабельного, спутникового и наземного вещания. Кодеры AVP 4000 удостоены множеством наград. AVP 4000 также включает в себя богатый набор инструментов и решений предыдущего лидера рынка - платформы Ericsson VPC.

Шасси платформы в компактном 1RU форм-факторе поддерживает до шести опциональных кодирующих и вспомогательных модулей с возможностью их замены/доустановки. Модификации платформы с двойными источниками питания обеспечивают бесперебойность кодирования и мониторинг функционирования платформы.

В отличие от аналогичных устройств для кодирования, которые следуют принципу "одно устройство для одного приложения", платформа AVP 4000 может предоставить конфигурацию с набором модулей кодеров, имеющих общее шасси и общий интерфейс, а также вспомогательных модулей для дополнительных функций. Это означает, что пользователю предлагается возможность использования одного устройства для решения широкого диапазона задач кодирования и обработки видеоконтента, без необходимости построения сложной и дорогой системы из различных устройств разных производителей. Платформа AVP 4000 в равной степени подходит для использования как отдельного компонента системы передачи видеоконтента, так и для использования в качестве части многоплатформного или мультиэкранного системного решения.

Основа кодера AVP 4000

Кодер AVP 4000 базируется на современной 10-битной микросхеме кодирования, которая разработана компанией Ericsson для своих устройств. В основу положены все достижения в области методов и алгоритмов кодировки видео за период двадцатилетнего лидерства компании на рынке. Достигнута передача изображения с наивысшим HD и SD качеством в форматах MPEG-2 и MPEG-4 AVC. Кодеки и разрешения передачи видео определяются с помощью выбора функции внутреннего программного обеспечения, избегая необходимости сложных аппаратных изменений. Микросхема Ericsson является мультикодеком, применяемым для кодирования с различными профилями, разрешениями, может выполнять операции как по кодированию, так и транскодированию



видеопотока. AVP 4000 обеспечивает требуемые уровни качества, производительности и эксплуатационной гибкости, недоступные пока на традиционных устройствах кодирования.

Принцип построения AVP 4000

При разработке платформы Ericsson AVP 4000 разработчики стремились предоставить потребителям качественно новый продукт с современным подходом к проектированию устройств кодирования. В медиаиндустрии изменения происходят очень динамично, поэтому постоянно возникают новые требования и появляются новые рабочие процессы. Вот почему важно не ограничивать продукты жесткими рамками актуальных в данный момент технологий. Например, ограничение на оборудование для работы 8 битовом режиме, или 4:2:0, или одиночный кодек, или же единый рабочий процесс, могут полностью удовлетворять требованиям сегодняшнего дня, но это может оказаться неактуальным уже завтра. Для платформы AVP 4000 с подходом “все в одной платформе” нет таких ограничений: 10 бит, 4:2:2, и 3DTV поддерживаются уже сегодня, поддержка работы с SDI, HD-SDI, 3G, IP, ASI потоками, передача выходного сигнала по IP - все доступно в платформе, не исключая также поддержку устаревших аналоговых интерфейсов G.703 и GPI. Поддерживается даже формат UHD TV, для работы в режиме 4K.

Столь широкий набор возможностей позволяет поставщикам видеоконтента выбирать различные типы кодирования и использовать AVP 4000 в широком диапазоне задач, в том числе DSNG (digital satellite news gathering – цифровой спутниковый сбор новостей), по формированию, распределению и доставке телевизионного продукта на конечному потребителю. Это открывает потенциальные возможности экономии средств при вводе системы в эксплуатацию, интеграции, обучении и поддержке, по сравнению с системами, созданными с подходом основанным на интеграции оборудования разных производителей.

Особенности платформы AVP 4000 Base Unit

- Платформа поддерживает до 4 установленных опциональных модулей кодеров или транскодеров, также есть модификация с поддержкой до 6 модулей. Доступны следующие модификации базовой платформы (шасси):
 - 1AC PSU AVP4000 / BAS / 1AC FAZ 101 0196/40
- Платформа с 1 блоком питания от источника переменного тока
 - 2AC PSU AVP4000 / BAS / 2AC FAZ 101 0196/41
- Платформа с 2 блоками питания от источников переменного тока (для резервирования питания)
 - 2AC PSU with flying leads AVP4000 / BAS / 2ACFL FAZ 101 0196/42
- Платформа с 2 блоками питания от источников переменного тока (для резервирования питания) с выводами разъемов питания на соединительных кабелях
 - 1DC PSU AVP4000 / BAS / 1DC FAZ 101 0196/85
- Платформа с 1 блоком питания от источника постоянного тока
 - 2DC DC PSU AVP4000 / BAS / 2DC FAZ 101 0196/105
- Платформа с 2 блоками питания от источников постоянного тока (для резервирования питания)
 - 1AC / ED PSU AVP4000 / BAS / 1AC / ED FAZ 101 0196/106
- Платформа с 1 усиленным блоком питания от источника переменного тока. Платформа поддерживает до 6 опциональных модулей кодеров или транскодеров. Для заказа данной модификации платформы и поддерживаемой конфигурации модулей требуется согласование с производителем.

- Генерация таблиц служебной информации (SI)

Вместимость платформы

- До четырех модулей кодеров или транскодеров в шасси (до шести по согласованию с производителем)
- Набор функций, лицензия на типы разрешения и кодеков через программное обеспечение
- Несколько одновременных варианта ввода/вывода

Функциональность базовой платформы

- Дистанционное управление через Ethernet (2 разъема, 100 / 1000Base T)

- Вывод/ввод данных через Ethernet-интерфейсы (4 разъема, 100 / 1000Base T)
- Мультиплексирование и формирование транспортного потока MPEG-2

Комплектация платформы опциями

Аппаратные опции

EI9001 Модуль кодера (AVP / HWO / EI9001 FAZ 101 0196/69)

- Занимаемое место 1 слот
- Поддерживаемое платформой количество модулей до 4 модулей
- 3G / HD / SD-SDI, вход для видео (EI9001)
- Стандарты кодирования видео MPEG-2 / MPEG-4 AVC
- Количество каналов при кодировании звука до 8 стереопар
- Извлечение данных VANC и поддержка generic VANC (SMPTE 2038)
- Поддержка MPEG-1 Layer II для кодирования 2 каналов звука
- Опционально ABR OTT-кодирование

EI9001T Модуль кодера / транскодера (AVP / HWO / EI9001T FAZ 101 0196/70)

- Занимаемое место 1 слот
- Поддерживаемое платформой количество модулей до 4 модулей
- Вход 3G / HD / SD-SDI для видео (EI9001)
- Вход IP / 3G / HD / SD-SDI для видео (EI9001T)
- Стандарты кодирования видео MPEG-2 / MPEG-4 AVC
- Количество каналов при кодировании звука до 8 стереопар
- Извлечение данных VANC и поддержка generic VANC (SMPTE 2038)
- Поддержка MPEG-1 Layer II для кодирования 2 каналов звука
- Опционально ABR OTT-кодирование
- Мониторинг данных IP-входа через “петлевой” выход
- Возможность программного расширения функциональности кодера до транскодера

Модуль внешней синхронизации (AVP / HWO / EXSYNC, FAZ 101 0196/98)

- Занимаемое место 1 слот
- Поддерживаемое платформой количество модулей 1 модуль
- Поддержка синхронизации всех кодеров установленных в шасси для работы с одним PCR
- Входы 10 МГц или HSYNC

Модуль ASI (AVP/HWO/ASI/2IN2OUT, FAZ 101 0196/97)

- Занимаемое место 1 слот
- Поддерживаемое платформой количество модулей 1 модуль
- Количество ASI-выходов транспортного потока MPEG-2 2 выхода
- Количество ASI-входов транспортного потока MPEG-2 2 входа

Программные опции

Лицензия на кодирование MPEG-2 SD (AVP / SWO / MP2, FAZ 101 0196/47)

- Кодирование MPEG-2 SD на EI9001 и EI9001T
- До 2 лицензий на 1 модуль (1 лицензия для 1 конфигурации)

Лицензия на кодирование MPEG-4 SD (AVP / SWO / MP4 FAZ 101 0196/48)

- Кодирование MPEG-4 SD на EI9001 и EI9001T
- До 2 лицензий на 1 модуль (1 лицензия для 1 конфигурации)

Лицензия на кодирование MPEG-2/4 HD (AVP / SWO / HD FAZ 101 0196/45)

- Кодирование HD в MPEG-2 или MPEG-4 на EI9001 и EI9001T
- 1 лицензия на 1 модуль для 1 конфигурации

Лицензия улучшения качества для SD кодеков (AVP / SWO / SD / PREMIUM FAZ 101 0196/90)

- Повышение эффективности использования полосы пропускания и улучшение качества кодирования изображения для SD кодеков
- 1 лицензия для 1 конфигурации сервиса

Лицензия улучшения качества для HD кодеков (AVP / SWO / HD / PREMIUM FAZ 101 0196/91)

- Повышение эффективности использования полосы пропускания и улучшение качества кодирования изображения для HD кодеков
- 1 лицензия для 1 конфигурации сервиса
- Для установки необходимо наличие лицензии AVP/SWO/SD/PREMIUM

Лицензия статистического мультиплексирования Reflex™ (AVP / SWO / Reflex FAZ 101 0196/7)

- Внутренний статистический мультиплексор для кодеров платформы
- 1 лицензия для 1 конфигурации, не более одной для EI9001 и EI9001T

Лицензия Pro FEC Protection (AVP/SWO/PROFEC FAZ 101 0196/86)

- Коррекция ошибок Pro FEC Protection (SMPTE 2022) для исходящего транспортного потока
- Рекомендуется для систем, использующих статистическое мультиплексирование
- 1 лицензия для 1 транспортного потока

Лицензия загрузки карусели PSIP CAROUSEL (AVP / SWO / PSIP FAZ 101 0196/92)

- Вставка данных служебной информации MPEG PSI и PSIP, только для ATSC систем
- Поддержка Triveni Digital Guide Builder (современный EPG)
- 1 лицензия на платформу

Лицензия транскодирования (AVP/SWO/TRANS FAZ 101 0196/49)

- Транскодирование, для модуля AVP/HWO/9001T

Лицензия PIP (AVP/SWO/PIP FAZ 101 0196/89)

- Режим “картинка-в-картинке” (PIP), разрешение до 192 x 192, только для MPEG-4 AVC
- 1 лицензия для 1 транспортного потока

Лицензия ABR SD (AVP/SWO/ABR/SD FAZ 101 0196/109) (по согласованию с производителем)

- Генерирование ABR-профилей для SD разрешения с параметрами до 576/25 Гц, 480/29.97 Гц
- 1 лицензия для генерирования ABR-потока модулем EI9001/T
- До 10 профилей ABR-потока в зависимости от разрешений изображения
- До 2 лицензий на платформу

Лицензия ABR HD (AVP/SWO/ABR/HD FAZ 101 0196/110) (по согласованию с производителем)

- Генерирование ABR-профилей для HD разрешения с параметрами выше 576/25 Гц, 480/29.97 Гц
- 1 лицензия для генерирования ABR-потока модулем EI9001/T
- До 10 профилей ABR в зависимости от разрешений изображения
- До 2 лицензий на платформу
- Для установки необходимо наличие лицензии AVP / SWO / ABR / SD

Лицензия DPI (AVP / SWO / DPI FAZ 101 0196/102)

- Формирование сигнализации SCTE-35 при получении меток SCTE-104 в VANC входного сигнала или управляющих IP-сигналов
- 1 лицензия на модуль EI9001 / EI9001T

Лицензия Capped VBR (AVP/SWO/CAPPEDVBR FAZ 101 0196/101)

- Кодирование с переменным битрейтом с ограничением сверху
- 1 лицензия на 1 канал кодирования

Лицензия на кодирование аудио формата AAC 2.0 (AVP / SWO / AAC FAZ 101 0196/50)

- Кодирование одной стереопары аудио в формате Advanced Audio Coding (AAC-LC, AAC, HE-AAC v1)
- До 8 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T

Лицензия на 8-канальный Dolby® E Decoder (AVP / SWO / DOLBY / DRC FAZ 101 0196/52)

- Кодирование до 8 каналов формата Dolby® E
- До 2 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T

Лицензия 2.0 Dolby® Digital Encoding (AVP / SWO / DOLBY / AC3 FAZ 101 0196/53)

- Кодирование 1 канала звука в формате L, R, (L+R)/2 или 2.0 Dolby® Digital (AC3)
- Для кодирования в формате 5.1 требуется 3 лицензии
- До 6 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T

Лицензия 2.0 Dolby® Digital Plus Encoding (AVP/SWO/DOLBY/PLUS FAZ 101 0196/79)

- Кодирование 1 канала звука в формате L, R, (L+R)/2 или 2.0 Dolby® Digital Plus (AC3)
- Для кодирования в формате 5.1 требуется 3 лицензии

- До 4 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T

Лицензия Dolby® Digital Decoder AVP/SWO/DOLBY/AC3/DEC FAZ 101 0196/66

- Декодирование Dolby® Digital (AC3) в 5.1mix.
- 2 лицензии на модуль EI 9001
- 1 лицензия на модуль EI9001T (декодирование только до 2x 2.0)

Дополнительная лицензия на кодирование MPEG-1 Layer II (AVP / SWO / M1L2) FAZ 101 0196/55)

- Кодирование в форматах L,R, (L+R)/2, 1+1 моно или 2.0 MPEG 1 Layer II
- До 6 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T
- Лицензия является дополнительной к 2 стандартным MPEG 1 Layer 2 лицензиям модуля

Лицензия автоматической регулировки громкости ALC (AVP / SWO / ALC FAZ 0196/51)

- Кратковременная коррекция громкостей основной и дополнительной аудиодорожек
- 1 лицензия осуществляет ALC стереопары в линейном PCM домене
- До 8 лицензий на модуль EI9001 / EI9001T

Характеристики модулей EI9001 / EI9001T

Вход

- SD-SDI / HD-SDI интерфейс
- Поддержка до 8 каналов внутреннего стереозвука (SDI-embedded)
- Дискретизация аудио - 48 кГц

Кодирование видео

Профили

Профиль	Параметры	Лицензии
SD MPEG2 Main Profile Main Level	4:2:0 / 8 бит / 0.5-15 Мбит /сек	AVP/SWO/MP2
SD H.264 Main Profile Level 3	4:2:0 / 8 бит / 0.5-10 Мбит /сек	AVP/SWO/MP4
SD H.264 High Profile Level 3	4:2:0 / 8 бит / 0.5-12.5 Мбит /сек	AVP/SWO/MP4
HD MPEG-2 Main Profile High Level	4:2:0 / 8 бит / 2-80 Мбит /сек	AVP/SWO/MP2 +
AVP/SWO/HD		
HD H.264 Main Profile Level 4	4:2:0 / 8 бит / 1-20 Мбит /сек	AVP/SWO/MP4 +
AVP/SWO/HD		
HD H.264 High Profile Level 4	4:2:0 / 8 бит / 1-25 Мбит /сек	AVP/SWO/MP4 +
AVP/SWO/HD		

Поддерживаемые разрешения видео

Разрешения HD - требуется AVP/SWO/HD

1920/1440 x 1080i 25
 1920/1440 x 1080i 29.97
 1280/960 x 720p 50
 1280/960 x 720p 59.94

Разрешение SD

720/704/640/576/544/528/480/352 i25
 720/704/640/576/544/528/480/352 i29.97

GOP обработка формирует адаптивную структуру GOP адаптивной длины

Поддерживаемые режимы при кодировании с переменным битрейтом

Разрешения в режиме ABR

входной HD-сигнал:

256 x 144 p25 / 29.97 ... 1280 x 720 p50 / 59.94
 256 x 144 p25 / 29.97 ... 1920 x 1080 p25 / 29.97

входной SD-сигнал:

256 x 144 p25 / 29.97... 1024 x 576 p25 / 29.97

Горизонтальное масштабирование возможно только для SD-сигналов

Профили в режиме ABR

High Profile 1 Мбит /сек до 25 Мбит /сек.
 Main Profile 0.75 Мбит /сек до 20 Мбит /сек.

Baseline Profile 0.15 Мбит /сек до 4 Мбит /сек.

Кодирование аудио

Поддержка MPEG 1 Layer 2-кодирования

Поддержка кодирования 2 пар звуковых дорожек в формате MPEG 1 Layer 2 входит в стандартный комплект модуля (не рассматривается в качестве лицензии)

Поддержка AAC-кодирования, необходима лицензия AVP/SWO/AAC

AAC-LC	64-512 кбит / сек
HE-AAC	48-192 кбит / сек
HE-AACv2	32 кбит / сек

Поддержка Dolby® Digital-кодирования, необходимы лицензии AVP/SWO/DOLBY/AC3

Моно 1.0 центр слева	56-640 кбит / сек
Моно 1.0 центр справа	56-640 кбит / сек
Моно 1.0 (L + R / 2)	56-640 кбит / сек
Сtereo 2.0	96-640 кбит / сек
Многоканальные 5.1	224-640 кбит / сек

Поддержка Dolby® Digital Plus -кодирования, необходима лицензия AVP/SWO/DOLBY/PLUS

Моно 1.0 центр слева	32-640 кбит / сек
Моно 1.0 центр справа	32-640 кбит / сек
Моно 1.0 (L + R / 2)	32-640 кбит / сек
Сtereo 2.0	64-640 кбит / сек
Многоканальный 5.1	192-640 кбит / сек

Поддержка MPEG1 LAYER-2, необходима лицензия AVP/SWO/M1L2

Моно 1.0 центр слева	32-192 кбит / сек
Моно 1.0 центр справа	32-192 кбит / сек
Моно 1.0 (L + R / 2)	32-192 кбит / сек
1 + 1 Dual Mono	64-384 кбит / сек
Stereo 2.0	64-384 кбит / сек
Joint Stereo 2.0	64-384 кбит / сек

Поддержка обработки VANC данных для HD-видео

SMPTE 334-1	Скрытые титры
SMPTE 2016-3	AFD и Bar Data (формат кадра)
SMPTE-2031	Телетекст
OP 47	Субтитры телетекста

Поддержка обработки VANC и VBI данных для SD-видео

Текст мирового стандарта (WST -ETS300472) только 625

Скрытые титры EIA-608, EIA-708 и SCTE 20

SMPTE-334-1

SMPTE 2016-3 AFD и Bar Data

Общие характеристики платформы

Интерфейс транспортного потока

Вход	2x Ethernet (100/1000BaseT)
Выход	2x Ethernet (100/1000BaseT)
Резервирование физического порта	в режимах работы активный-активный и активно-автономный
Поток	в режиме Multicast
Управление	2x Ethernet (100/1000BaseT) SNMP v1 / v2 / v3, для сигнализации аварийных состояний Управление пользователями с помощью веб-браузера
Размеры (Ш x В x Г)	442 x 44,5 x 596,9 мм
Вес	8,0 кг без вставных модулей
Входное напряжение питания	100-240 В перем. 50/60Гц (модификации AC) -48 В постоянного тока (модификации DC)

Потребляемая мощность	70 Вт (только платформа) + 80 Вт на каждый установленный EI9001 + 90Вт на каждый установленный EI9001T
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	-10° С до + 50° С (с установленными 1-2шт. EI9001 /EI9001T), -10° С до + 45° С (с установленными 3-4шт. EI9001 /EI9001T) -10° С до + 35° С (с установленными 5-6шт. EI9001 /EI9001T, только для AVP 4000 / BAS / 1AC / ED)
Температура хранения	-40 ° С до + 85 ° С
Относительная влажность	10% до 90% (без конденсации)
Соответствие требованиям	Маркировка CE в соответствии с ЕС по низкому напряжению и директивам по электромагнитной совместимости
Электромагнитная совместимость	EN55022, EN55024, AS / NZS 3548, EN61000-3-2 и FCC CFR47 Часть 15B Класс А
Соответствие нормам безопасности	EN60950, IEC60950