

## Трехфазный привод переменного тока VAT2000

### VAT2000



VAT2000 представитель нового поколения высокопроизводительных приводов переменного тока с векторным управлением. VAT – новые приводы, имеющие габаритные размеры на 10-30% меньше чем стандартные современные приводы. В системе управления используется новейший 32-разрядный микропроцессор. Новая линейка имеет диапазон мощностей от 0,4 до 315 кВт при постоянном моменте, и до 370 кВт для применений с переменным моментом.

VAT2000 соответствует всем требованиям современного промышленного привода и в тоже время является очень эргономичным устройством. При использовании привода 2,2 кВт с двигателем на постоянных магнитах достигается 20-процентное повышение эффективности использования электроэнергии, что приводит к уменьшению платы за электричество. Тщательный отбор материалов при конструировании привода позволил избежать использования в пластмассовых частях привода вредных диоксинов, а технология «мягкой ШИМ» значительно снижает акустические шумы во время работы, благодаря нерегулярному изменению несущей частоты во время работы.

### Стандартизация

CE совместимый

Соответствует UL (UL 508C) 400В класс только до U2KX45KOS.

### Преимущества

- **Все в одном приводе с различными режимами управления**
- **Прост в обращении**
  - вращающаяся ручка
  - автонастройка
  - съемный пульт
  - программное обеспечение для ПК
- **Номинальная характеристика дается и по постоянному и переменному моменту**
- **Питание с общей шины постоянного тока**
- **Удобен и эргономичен**
  - «Мягкая ШИМ»
  - пластмассовые части не содержат диоксинов
  - специальная энергосберегающая функция и управление двигателями с постоянными магнитами
- **Улучшенные характеристики**
- **Соответствие большинству стандартов**

Коды для заказа ● страница С.4

Спецификация ● страница С.6

Подключение входов/выходов ● страница С.8

Описание клеммной панели входов/выходов ● страница С.10

Функции ● страница С.12

Габаритные размеры ● страница С.18

Внешние аксессуары ● страница С.20

### Режим 1

#### V/F Управление для применений с постоянным моментом с усовершенствованной логикой работы по моменту

В этом режиме производится автонастройка для осуществления векторного управления напряжением в разомкнутом контуре регулирования.

Можно выделить следующие основные особенности 1-го режима:

1. Встроенный ПИД-регулятор снимает необходимость в подсоединении отдельного устройства ПИД-регулирования.
2. Безразрывная работа. Эта надежная и удобная функция представляет из себя комбинацию следующих компонентов:
  - возможности динамически увеличить протяженность цикла разгона/торможения во время работы привода, в случае возникновения вероятности перегрузки или рекуперации тока свыше заданного ограничения.
  - автоматического ограничения частоты переключения IGBT-модулей при перегреве привода
  - возможности ограничить пульсации тока, вызванные ударными нагрузками
  - выдача предупреждающих сообщений и контролируемый останов в случае ошибки, грозящей выходом из строя двигателя.«Торможение с рассеиванием энергии на двигатель» - функция, которая снижает КПД двигателя в режиме рекуперативного торможения, что приводит к тому, что часть энергии торможения уходит на нагрев двигателя; таким образом снижается размер используемого тормозного резистора (или резистор вообще исключается)

### Режим 2

#### V/F Управление для применений с переменным моментом с усовершенствованной логикой работы по моменту

В этом режиме также производится автонастройка для осуществления векторного управления в разомкнутом контуре регулирования. Но, в отличие от применений с постоянным моментом, в связи с более высокими значениями рабочего тока, возможно использование привода на типоразмер меньше, что, в конечном счете, позволяет уменьшить цену поставки.

Особенности:

1. Специальная энергосберегающая функция для работы с вентиляторами и насосами, где отношение V/F динамически контролируется для оптимизации использования электроэнергии.
2. Привод может производить автонастройку одновременно на два независимо работающих двигателя, и в некоторых применениях с резервным управлением (главный и запасной насосы работают от одного источника) может использоваться один преобразователь.
3. Управление несколькими насосами. Это логика управления обычно используется так, где два насоса (или более) работают на поддержание давления в системе, один работает с регулировкой скорости, а другие вводятся в действие по мере необходимости.

### Режим 3

#### Векторное управление в разомкнутом контуре регулирования

Существует много приводов, у которых Вы можете найти функцию векторного регулирования без обратной связи, но фактически такое «векторное регулирование» мы можем приравнять к стандартной для приводов GE «усовершенствованной логике работы по моменту». Настоящим векторным регулированием без обратной связи мы называем векторное управление потоком без использования энкодера.

Векторное управление в замкнутом контуре регулирования требует подключения энкодера, в этом случае положение вала используется для расчета и управления углом поворота и скоростью вала. В связи с этим, все задания в замкнутом контуре регулирования в большей степени относятся к текущему положению и текущей скорости вращения вала двигателя, а не к выходной частоте.

Разработан метод, с помощью которого скорость вращения вала может рассчитываться путем точного измерения формы сигнала и получения обратной связи по трем выходным фазам привода. Все задания VAT2000 в режиме векторного управления без обратной связи, таким образом, рассчитываются с использованием скорости вращения, а не выходной частоты.

В дополнение, встроены два независимых контура регулирования тока намагничивания. Таким образом, VAT2000, не имея обратной связи через энкодер, может функционировать как система с обратной связью и даже обеспечивать момент на нулевой скорости.

### Режим 4

#### Векторное управление в замкнутом контуре регулирования

Этот режим позволяет достичь диапазона регулирования 1000:1 с точностью 0.01% в 6 раз быстрее, чем обычные приводы (быстродействие - 30Гц)

В дополнение к прекрасным характеристикам по моменту, данный режим имеет еще одну новую особенность: при потере сигнала обратной связи от энкодера привод автоматически переключается в режим векторного управления в разомкнутом контуре. При этом привод выдает сигнал тревоги, который можно использовать либо просто как индикацию неисправности, либо как сигнал на отключение.

Векторное управление в замкнутом контуре регулирования требует использования карты обратной связи с энкодером.

### Режим 5

#### Управление двигателями с постоянными магнитами

Этот режим позволяет использовать сверхэффективные двигатели с постоянными магнитами с целью энергосбережения.

## Техническая информация

### Регулирование частоты

Способ регулирования	Полностью цифровое управление аппроксимацией синусоидального напряжения с помощью ШИМ		
Несущая частота	Режим монотонного звучания	От 1 до 15 кГц (увеличение на 1кГц) От 1 до 8 кГц для приводов серий выше UA2K45K0S	
	Режим мягкого звучания	Средняя частота от 2.1 до 5 кГц с 3-х или 4-х тоновой модуляцией	
Запас по перегрузке	Постоянный момент: 150% 60 сек.		
	Переменный момент: 120% 60 сек. в серии до U2KX45K0S		
	112% 60 сек. в сериях после U2KX55K0S		
Разрешение выходной частоты	0.01Гц		
Разрешение задания частоты	Цифрового	0.01Гц	
	Аналогового	0.025% относительно максимальной частоты	
Точность регулирования частоты	Цифрового	± 0.01% при температуре 25 ±10°C	
	Аналогового	± 0.1% при температуре 25 ±10°C	
Выходная частота	От 0 до 440Гц в режиме U/f управления.		
	От 0 до 120Гц в режиме векторного управления		

### Спецификация функций управления

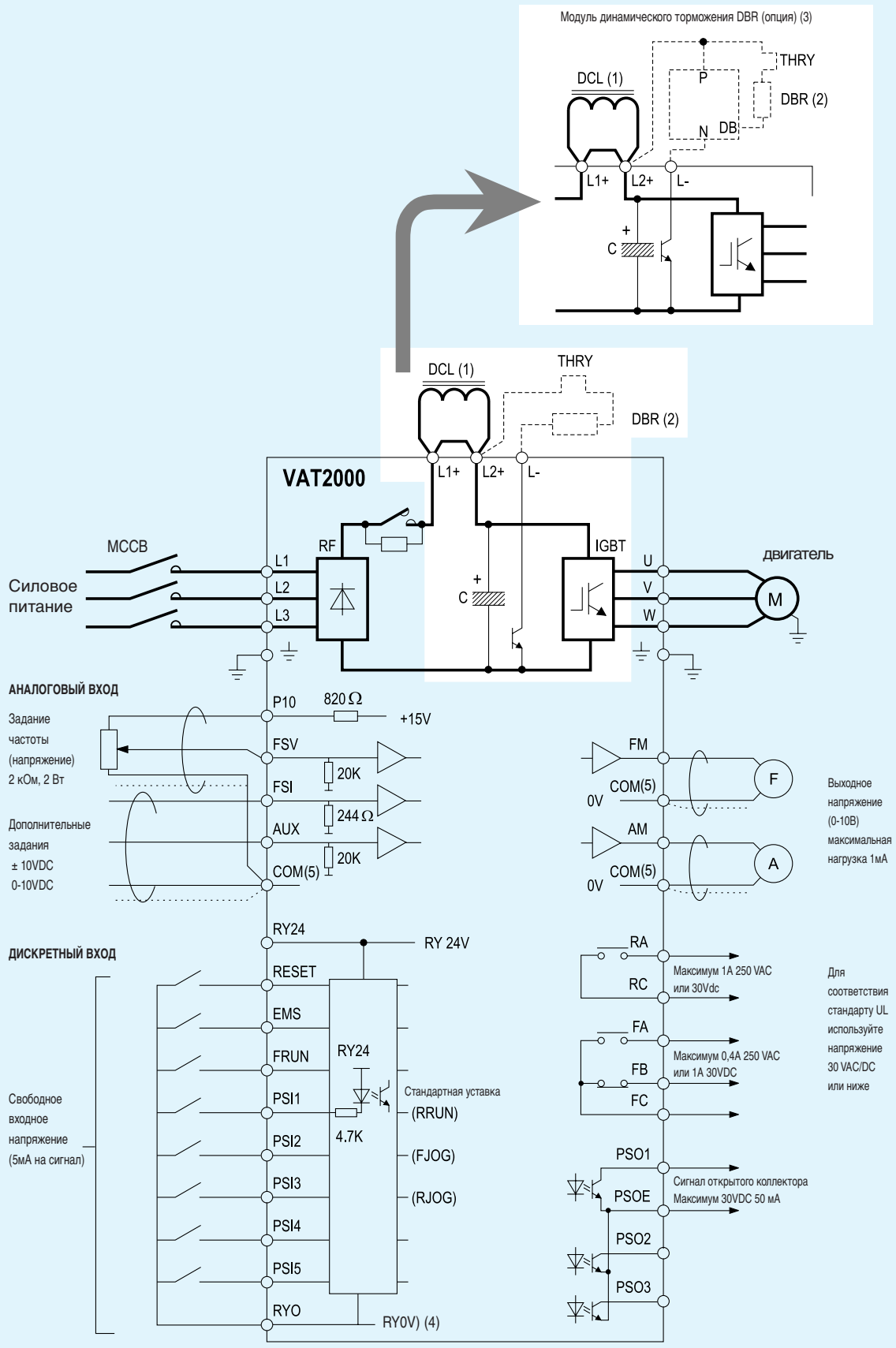
U/F управление	Постоянный момент, постоянный и пониженный выходной момент в диапазоне от 3 до 440Гц Добавка момента: вручную и автоматически Максимальная добавка: разрешает улучшенное U/F управление		
Векторное управление	Без датчика	С датчиком	Для двигателей с постоянными магнитами
	Диапазон регулирования	1 : 100	1 : 1000
Диапазон постоянного выхода(*)	До 1 : 2	До 1 : 4	До 1 : 1.2
Точность поддержания скорости (при Fмакс.= 50Гц)	± 0.5%	± 0.01%	± 0.01%
Быстродействие контура скорости	5Hz	30Hz	-
Автонастройка	Автоматическое измерение постоянных двигателя и установка существенных параметров Существует две независимых автонастройки для всех режимов управления		
Пусковой момент	200% или более		
Время разгона/торможения	От 0.01 до 60000 сек. Два задания независимого разгона/торможения, плюс одно для толчка по скорости и еще восемь для функции программирования темпа разгона/торможения		
Режим разгона/торможения	Выбор линейного и S-типа разгона/торможения		
Система работы (Выбор 3х режимов)	- Вращение вперед или назад с использованием двух внешних сухих контактов - переключение Пуск/Стоп и Вперед/Назад с использованием двух внешних сухих контактов - пуск и останов в режимах Вперед/Назад с использованием трех внешних кнопок.		
Система останова	Возможность выбора останова с определенным темпом: или линейно-возрастающее торможение, или торможение по инерции. Независимо для режимов разгона, толчкового режима и режима EMS		
Торможение постоянным током	- Частота торможения, устанавливается между 0.1 и 60.0Гц - Тормозное напряжение, устанавливается между 0.1 и 20.0% - Время торможения, устанавливается между 0.0 и 20.0 сек.		

(\*) от 150 до 7200 об/мин (макс. 120 Гц)

<b>Рабочие функции</b>	
Индивидуальные темпы	8 фиксированных скоростей с независимыми темпами разгона/торможения для каждой скорости
Коэффициент усиления	Выходная частота или скорость меняется по следующему закону $Y = Ax + B + C$ x : задание частоты или скорости A : (коэффициент усиления) 0.000 to ±10.000 B : 0.00 to ± 440Гц (от 0 до ±7200мин <sup>-1</sup> с максимум 120Гц в режиме векторного управления) C : дополнительный вход (AUX) Доступны верхний и нижний пределы
Частотное окно	До трех областей /Ширина может меняться от 0 до 10Гц
Компенсация скольжения	Коэффициент компенсации скольжения меняется от 0 до 20% только в режиме U/f управления
Функция автоматической	Десятишаговый автоматический режим работы /выбор работы работы либо с постоянной либо с переменной скоростью
Другие функции	ПИД-регулирование, Подхват, Автозапуск, Перемещение, Управление несколькими насосами, защита от реверсирования и перезапуск после мгновенного пропадания питания
<b>Внешние входы / выходы</b>	
Клавиатура пульта управления	Съемный модуль (тип защиты IP54) с пятиразрядным жидкокристаллическим дисплеем и восемью индикаторами состояния. Содержит три нестандартные клавиши и систему быстрой настройки вращающейся ручкой. Возможна установка на двери шкафа с помощью трехметрового кабеля.
Номенклатура входов	Три фиксированных входа и пять программируемых на более чем 30 функций
Номенклатура выходов	Один фиксированный сухой контакт (неисправность), сухой контакт и три выхода открытого коллектора программируемых на более чем 20 функций, таких как обнаружение скорости, предварительная зарядка, реверс, достигнутая скорость, направление вращения, достигнутый ток, скорость, ускорение, код ошибки и т.д.
Типы задания скорости	сигналы напряжения FSV: 0 – 10В / 0 – 5В / 1 – 5В сигналы тока FSI: 4 – 20мА / 0 – 20мА дополнительные AUX: 0 - ±10В / 0 - ±5В / 1 – 5В Номинал регулирующего потенциометра: 10 VDC (2 кОм)
Измерительные выходы	Два программируемых выхода 0-10V для измерения выходной частоты, напряжения, тока, напряжения звена постоянного тока и т.д.
<b>Защитные функции</b>	
Защитные функции	Ограничение перегрузки по току и перенапряжения, сигнал предупреждения о перегрузке
Отключение	Перегрузка по току, перенапряжение, просадка напряжения, неисправность модулей IGBT, перегрузка, превышение температуры, замыкание на землю, другая самодиагностика
Архив неисправностей	Ведется запись четырех последних неисправностей, включающая следующую информацию: Главная причина, вторичная причина, выходной ток и частота в момент неисправности.
Перегрузочная способность	Постоянный момент: 150% нагрузка в течение 1 минуты, 170% нагрузка в течение 2,5 секунд (50% этих значений на частоте 3Гц и ниже) Переменный момент: 120% нагрузка в течение 1 минуты, 125% нагрузка в течение 1 секунды (75% этих значений на частоте 3Гц и ниже)
Повтор	Автоматический сброс при возникновении неисправности. Настраивается в диапазоне от 0 до 10 попыток
<b>Рабочая окружающая среда</b>	
Установка	В помещении, воздушная среда которого не содержит едких и взрывоопасных газов, пыли, водяного пара, масляных взвесей
Рабочая температура	от -10 до +50°C
Относительная влажность	95%, без конденсата
Высота над уровнем моря	Максимум 1000 м.
Уровень вибраций	3 м/с <sup>2</sup>

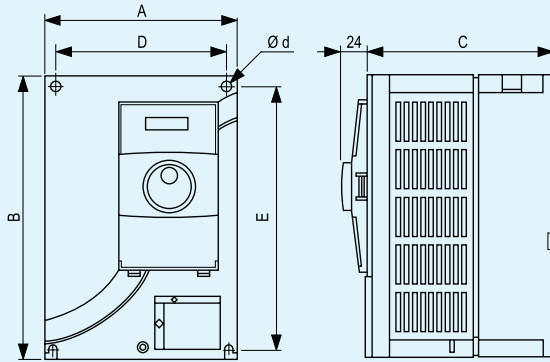


## Подключение входных/выходных цепей

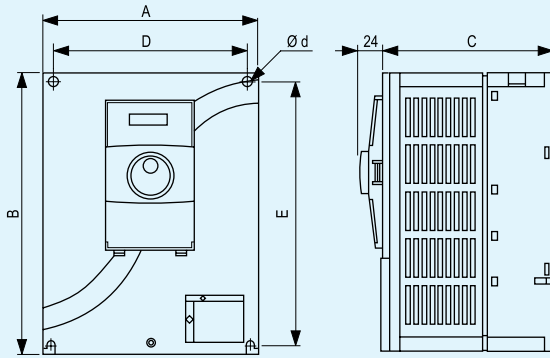


- (1) Снимите перемычку между клеммами L1-L2 для подключения опционального дросселя постоянного тока
- (2) Динамическое торможение включено в преобразователи до U2KN7K5S и U2KX7K5S серий
- (3) Динамическое торможение в преобразователях серий U2KN11KS, U2KX11KS и выше осуществляется посредством внешних модулей динамического торможения
- (4) Не должно быть соединений между клеммами RY0V и COM так как эта секция изолирована.
- (5) Три клеммы COM соединены внутри преобразователя.

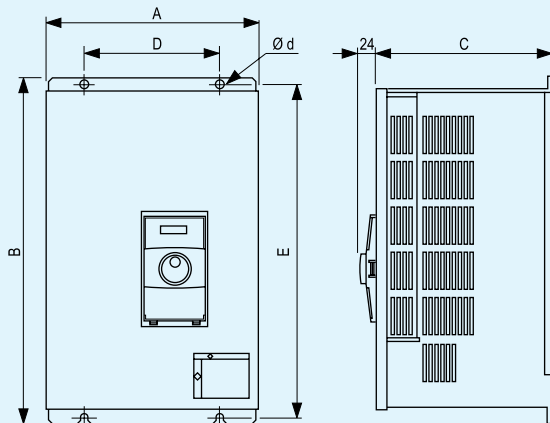
## Чертежи и массогабаритные показатели



Кат. №		Размеры						Силовые клеммы	Вес
Питание 200-230В	Питание 400-460В	A	B	C	D	E	Ø d	(кг)	
N00K4	X00K4	170	243	162	155	228	6	M4	3.5
N00K7	X00K7	170	243	162	155	228	6	M4	3.5
N01K5	X01K5	170	243	162	155	228	6	M4	3.5
N02K2	X02K2	170	243	162	155	228	6	M4	3.5
N04K0	X04K0	170	243	162	155	228	6	M4	3.5

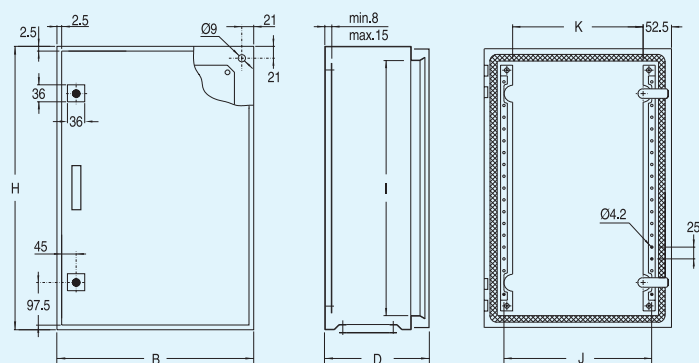


Кат. №		Размеры						Силовые клеммы	Вес
Питание 200-230В	Питание 400-460В	A	B	C	D	E	Ø d	(кг)	
	X05K5	216	275	169	201	260	7	M4	6
	X07K5	216	275	169	201	260	7	M4	6
N05K5		216	275	169	201	260	7	M5	6
N07K5		16	275	169	201	260	7	M5	6
	X11K0	265	360	228	245	340	7	M5	13
	X15K0	265	360	228	245	340	7	M5	13
	X18K5	265	360	228	245	340	7	M5	13
N11K0		265	360	228	245	340	7	M6	13
N15K0		265	360	228	245	340	7	M6	13



Кат. №		Размеры						Силовые клеммы	Вес
Питание 200-230В	Питание 400-460В	A	B	C	D	E	Ø d	(кг)	
	X22K0	310	500	253	200	480	10	M6	26
N18K5	X30K0	310	500	253	200	480	10	M8	26
N22K0									
N30K0		342	590	307	200	570	10	M8	55
N37K0	X37K0	342	590	307	200	570	10	M8	50
		342	590	307	200	570	10	M8	60
	X45K0	342	590	307	200	570	10	M8	50
	X55K0	420	690	309	300	686	10	M10	55
	X75K0	420	690	309	300	686	10	M10	60
	X90K0	480	740	352	400	714	10	M10	65
	X110K	480	740	352	400	714	10	M10	70
	X132K	488	980	358	320	956	13	M10	90
	X160K	488	980	358	320	956	13	M10	100
	X200K	680	1100	379	500	1070	15	M16	210
X250K	870	1300	379	600	1270	15	M16	300	
X315K	870	1300	379	600	1270	15	M16	300	

## Габаритные чертежи исполнения IP54



Размеры					
H	x	B	x	D	J
600	x	400	x	250	290
600	x	600	x	300	490
800	x	600	x	400	490
1200	x	800	x	400	690

Серия IP54 Кат.№	Серия IP20 Кат.№.	+	Шкафы FeRIA
U2KX00K4SP54B U2KX00K4SP54B U2KX00K7SP54B U2KX00K7SP54B U2KX01K5SP54B U2KX01K5SP54B U2KX02K2SP54B U2KX02K2SP54B U2KX04K0SP54B U2KX04K0SP54B	U2KX00K4S U2KX00K4S U2KX00K7S U2KX00K7S U2KX01K5S U2KX01K5S U2KX02K2S U2KX02K2S U2KX04K0S U2KX04K0S	+	600 x 400 x 250 Референс 813015
U2KX05K5SP54B U2KX05K5SP54B U2KX07K5SP54B U2KX07K5SP54B	U2KX05K5S U2KX05K5S U2KX07K5S U2KX07K5S	+	600 x 600 x 300 Референс 813018
U2KX11K0SP54B U2KX11K0SP54B U2KX15K0SP54B U2KX15K0SP54B U2KX18K5SP54B U2KX18K5SP54B	U2KX11K0S U2KX11K0S U2KX15K0S U2KX15K0S U2KX18K5S U2KX18K5S	+	800 x 600 x 400 Референс 813182
U2KX22K0SP54B U2KX22K0SP54B U2KX30K0SP54B U2KX30K0SP54B	U2KX22K0S U2KX22K0S U2KX30K0S U2KX30K0S	+	800 x 600 x 400 Референс 813182
U2KX37K0SP54C U2KX37K0SP54V U2KX45K0SP54C U2KX45K0SP54V	U2KX37K0S U2KX37K0S U2KX45K0S U2KX45K0S	+	1200 x 800 x 400 Референс 813185