



ЧАСТОТНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТ ЕЛИ

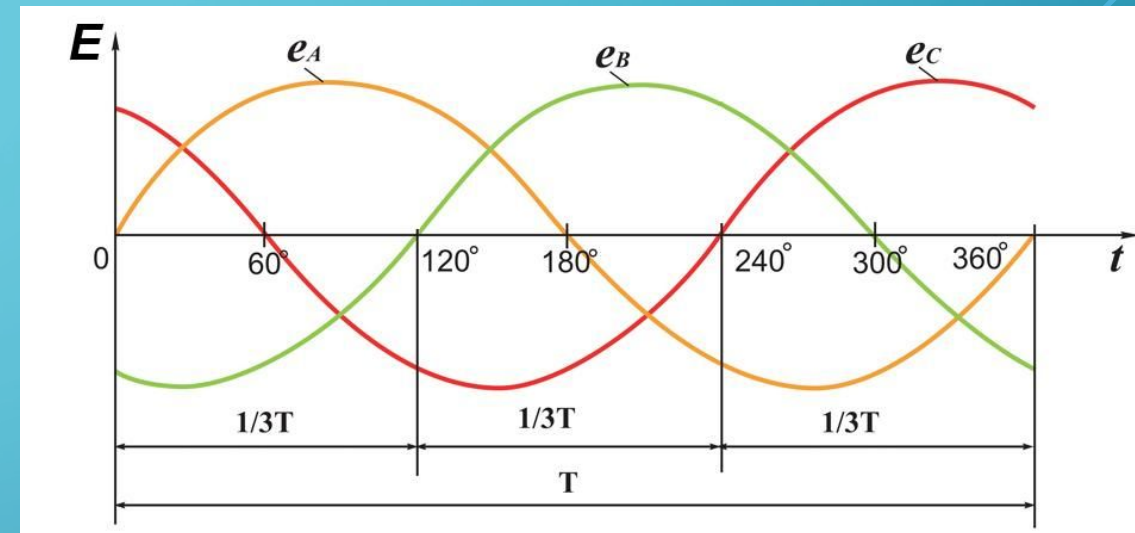
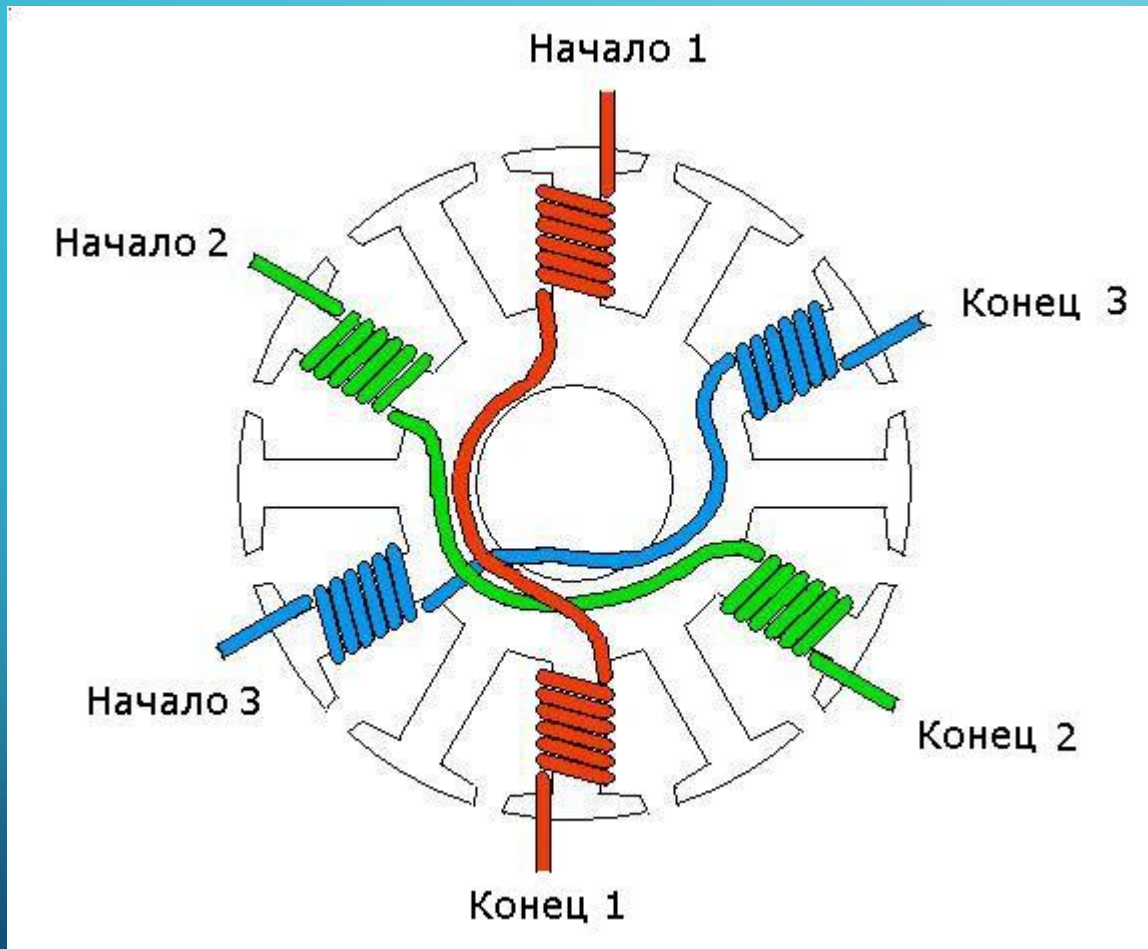
ВИДЫ
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ
СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
НАСТРОЙКА

НАЗНАЧЕНИЕ



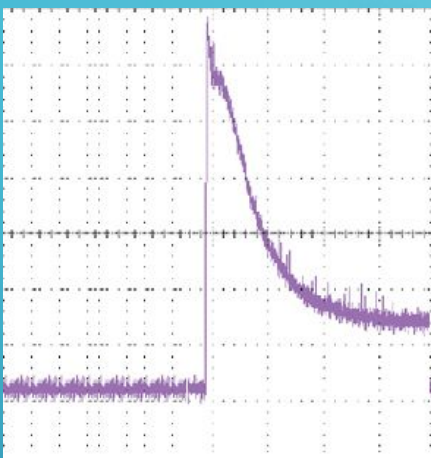
- Управление скоростью вращения асинхронного электродвигателя в зависимости от управляющих сигналов
- Защита электродвигателя от перегрузок, перенапряжений питающей сети, падений напряжения, рассинхронизации фаз

РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

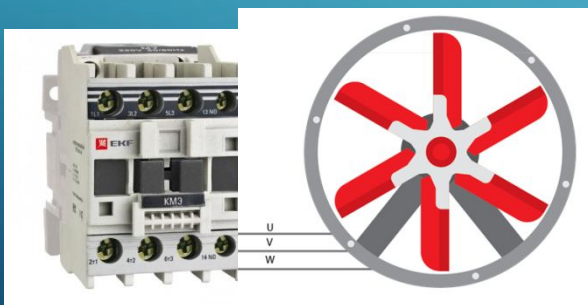


$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p}$$

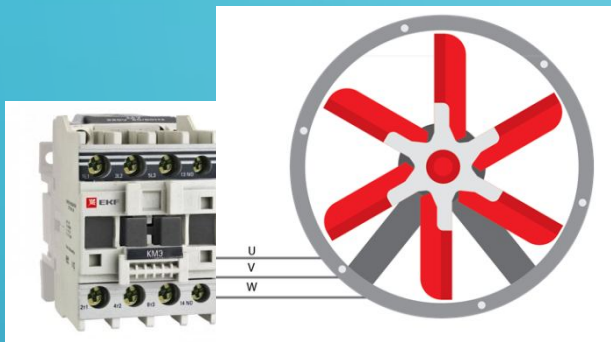
КЛАССИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



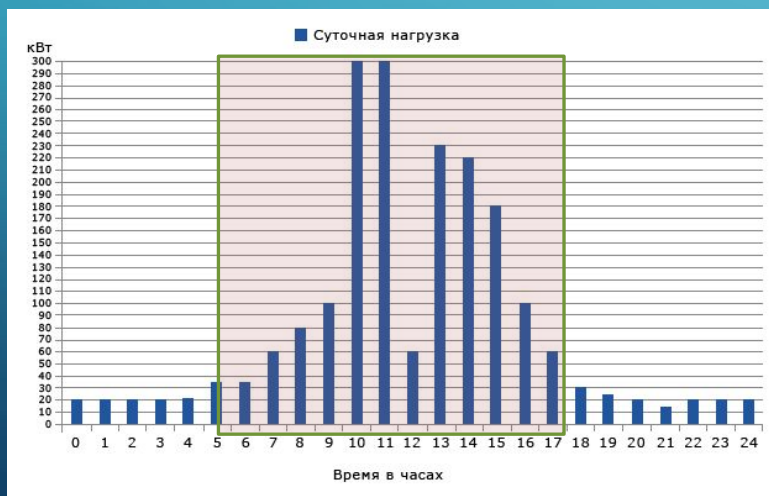
- во время пуска двигателя происходит перегрузка по току в 5 – 7 раз
- повышенный механический износ и снижение срока службы двигателя
- повышенный расход электроэнергии



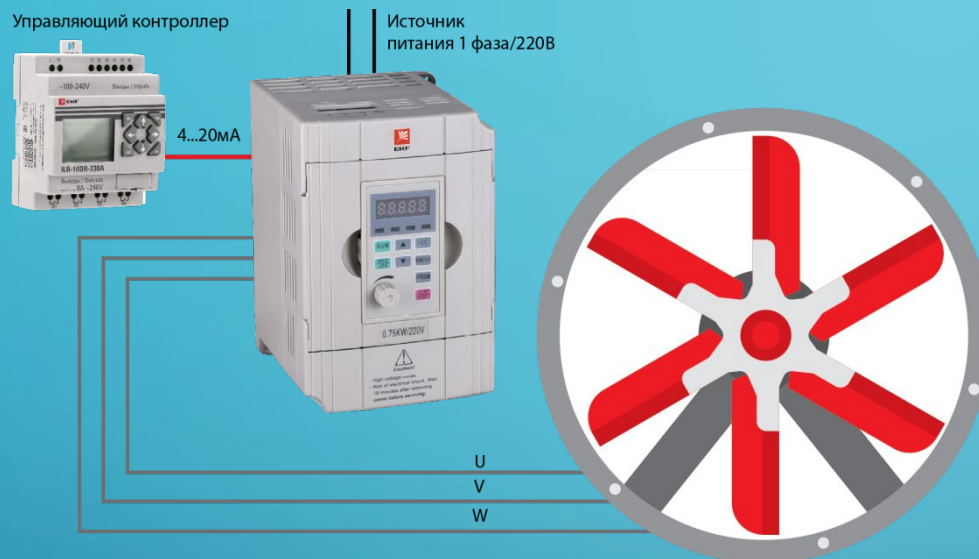
КЛАССИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



- более 40% времени двигатель, подключенный по классической схеме, может работать вхолостую
- потребляемая мощность превышает требуемый уровень нагрузки

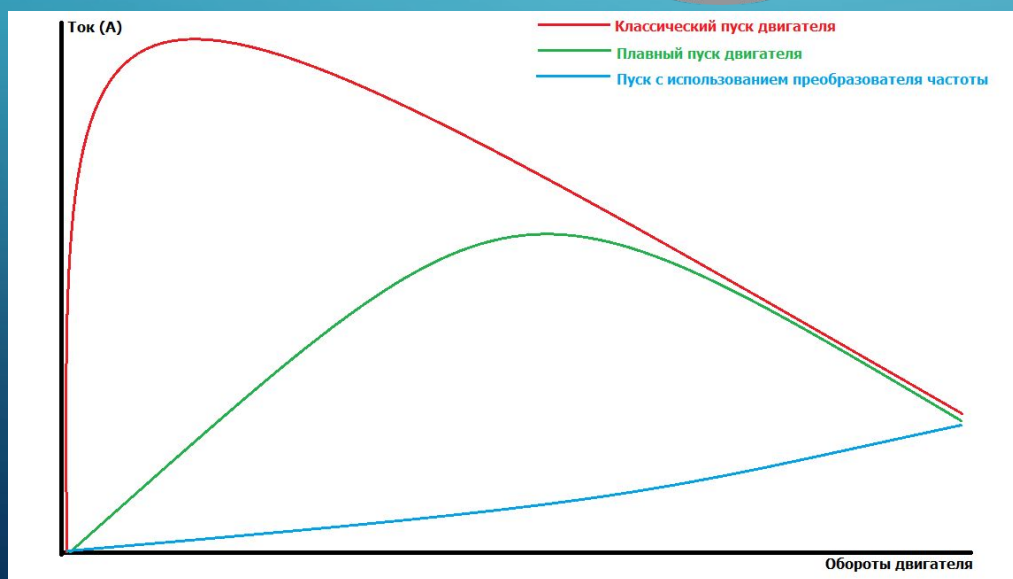


СРАВНЕНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ



Запуск в зависимости от уровня загазованности в помещении

- энергосбережение, только полезная работа
- отсутствие перегрузок сети
- защита электродвигателя



СРАВНЕНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

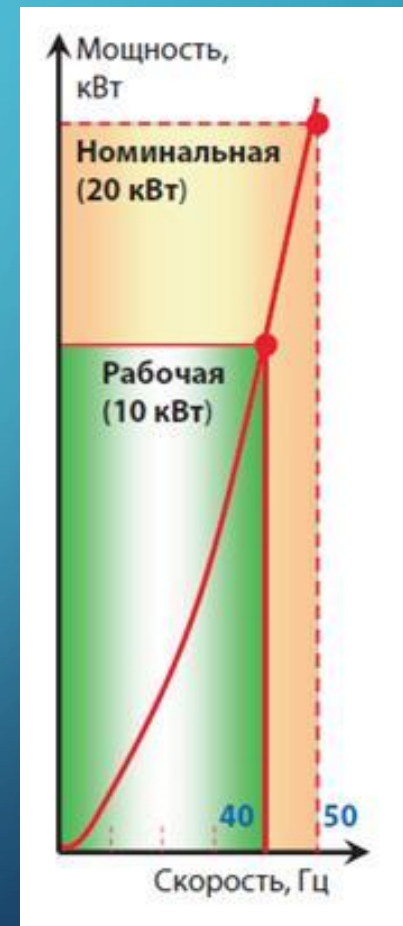
Зависимость скорости вращения двигателя от давления



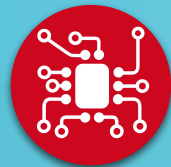
- отсутствие гидроударов
- отсутствие перегрузок сети
- отсутствие скачков давления
- защита электродвигателя
- ПИД- регулятор обеспечивает точное поддержание заданных параметров

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

- использование частотников в центробежных насосах и вентиляторах для снижения рабочей скорости вращения приводит к кубическому уменьшению энергопотребления двигателей.
- уменьшение частоты электродвигателя с 50 Гц до 40 Гц приводит к уменьшению потребления электроэнергии вдвое.
- снижение скорости вращения электропривода на 10% дает экономию в потребляемой электрической мощности до 30%
- экономия электроэнергии при использовании



ПРЕИМУЩЕСТВА ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ



Внедрение в системы управления/диспетчеризации (RS-485)

- преобразователь подключается к системе управления/диспетчеризации SCADA
- в реальном времени отслеживается скорость, частота, ток электродвигателя и другие параметры
- управление электродвигателем дистанционно через интерфейс RS-485



ПРЕИМУЩЕСТВА ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

150

Кратковременная перегрузочная
способность до 120-150%



Результат перегрузки
электродвигателя при
подключении по классической
схеме

- для механизмов, где допускаются кратковременные перегрузки на валу
- если перегрузка не прекращается в течение допустимого времени, преобразователь останавливает двигатель

ПРЕИМУЩЕСТВА ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Встроенный программируемый контроллер



Для решения простых задач по автоматизации, например:

- 1) включить вытяжку на максимум
- 2) через 30 минут перевести на 40% мощности
- 3) через час включить реверс вентилятора
- 4) через 40 минут выключить

Нет необходимости устанавливать программируемый контроллер, преобразователь частоты может сделать всё самостоятельно, благодаря встроенной системе программного управления

ВИДЫ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ



По принципу построения:

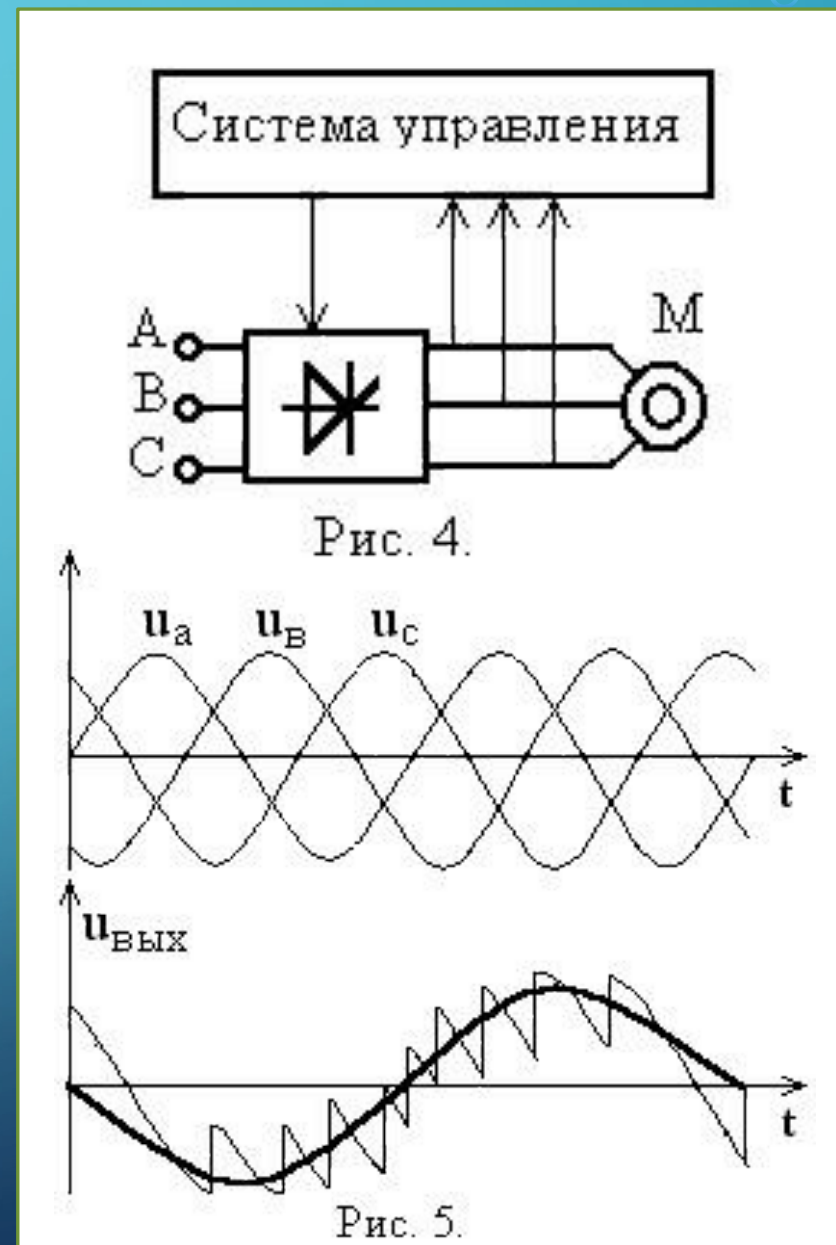
- с непосредственной связью
- с промежуточным звеном постоянного тока

По методу управления двигателем:

- со скалярным управлением
 - с векторным управлением
-
- По принципу регулирования:
 - с разомкнутым контуром
 - с замкнутым контуром

С НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ СВЯЗЬЮ

- силовая часть выполнена на тиристорах
- система управления поочередно отпирает группы тиристоров и подключает обмотки двигателя к питающей сети
- выходное напряжение формируется из вырезанных участков синусоиды входного напряжения
- выходное напряжение имеет несинусоидальную, пилообразную форму
- частота выходного напряжения - от 0 до 30 Гц
- сильные помехи в сети, снижение момента, потери в электрическом двигателе и его нагрев

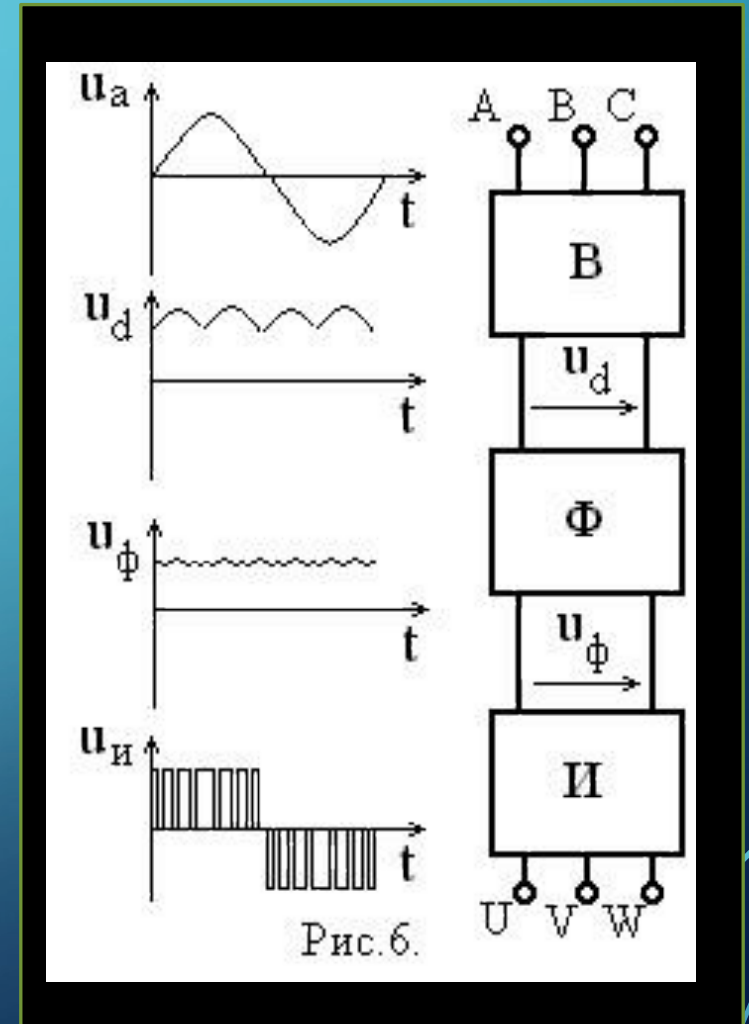


С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ЗВЕНОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Входное напряжение:

- 1) выпрямляется в выпрямителе (В)
- 2) фильтруется фильтром (Ф)
- 3) сглаживается
- 4) преобразуется инвертором (И)
в переменное напряжение изменяемой
частоты и амплитуды

Двойное преобразование энергии приводит
к снижению КПД и к некоторому ухудшению
массогабаритных показателей
по отношению к преобразователям





ПРИМЕНЕНИЕ

- частотные преобразователи с непосредственной связью применяются для регулирования больших токов и напряжений, при узком диапазоне регулирования
- частотные преобразователи с промежуточным звеном постоянного тока - при необходимости широкого диапазона регулирования
- КПД преобразователей с непосредственной связью составляет 98%
- КПД преобразователей с промежуточным звеном 95 - 98%

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

ОСОБЕННОСТИ СКАЛЯНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ:

- предварительной настройка частоты и величины выходного тока ($U/f = \text{const}$)
- невозможно регулировать скорость вращения вала и момент на валу, так как они зависят от нагрузки, регулируется только частота
- одновременное управление неограниченным количеством двигателей
- простота настройки
- низкая цена

ОСОБЕННОСТИ ВЕКТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ:

- рассчитывается момент на валу и скорость вращения вала
- динамическая настройка параметров выходного тока
- широкий диапазон регулировок при постоянном моменте
- стабильная скорость при динамических нагрузках
- точный контроль крутящего момента
- полный момент в районе низких частот
- необходима высокая точность настройки
- невозможность использования в многодвигательных приводах



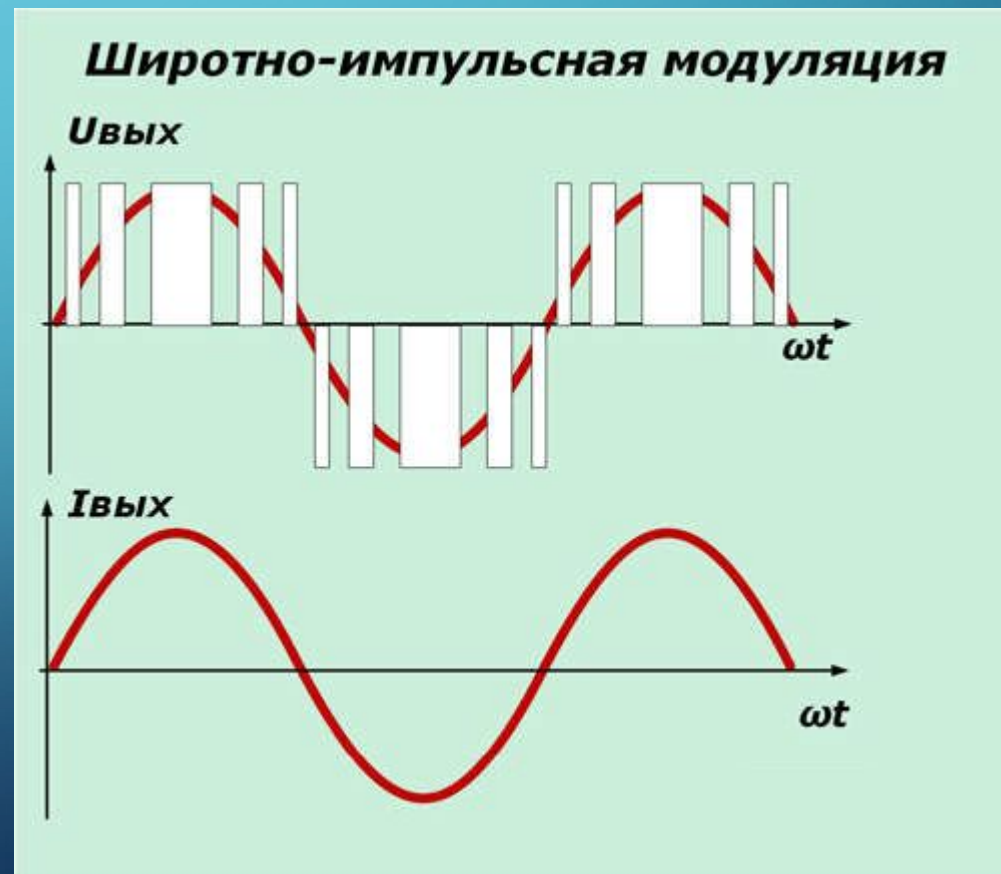
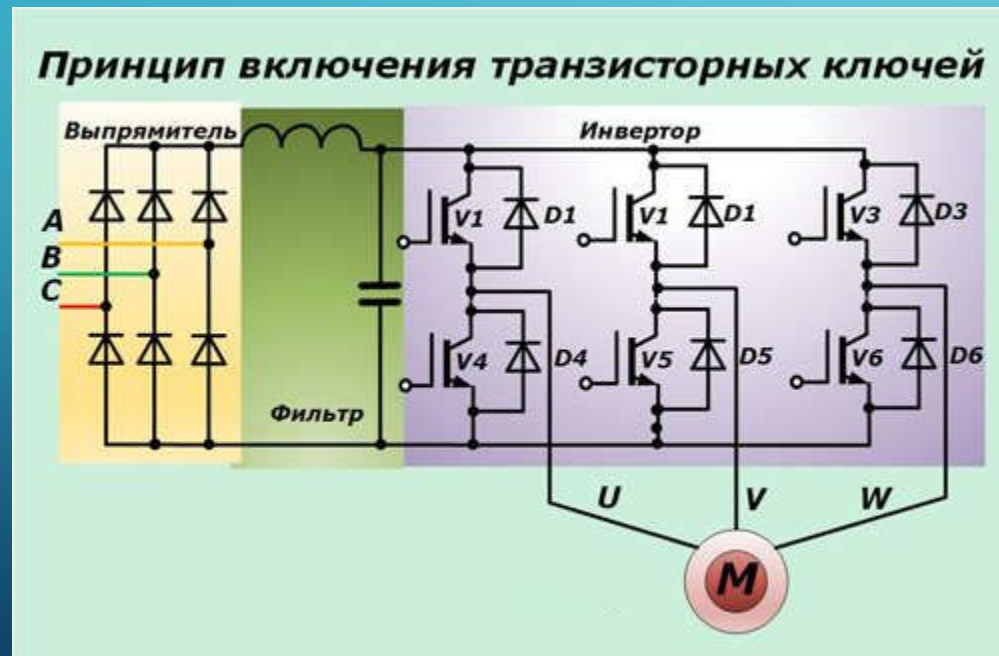
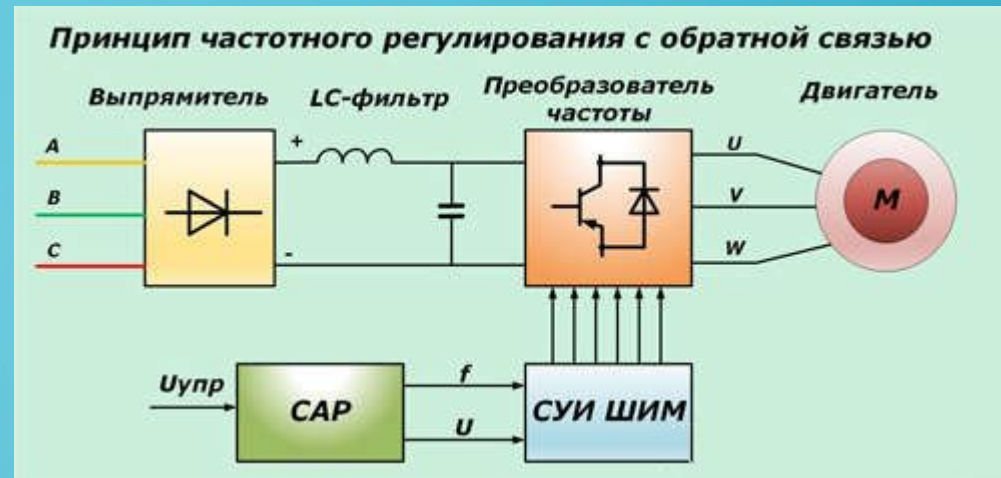
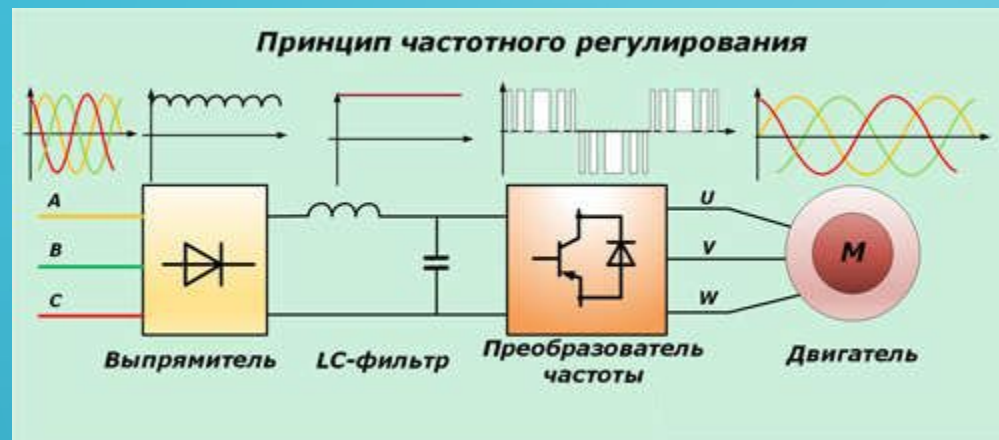
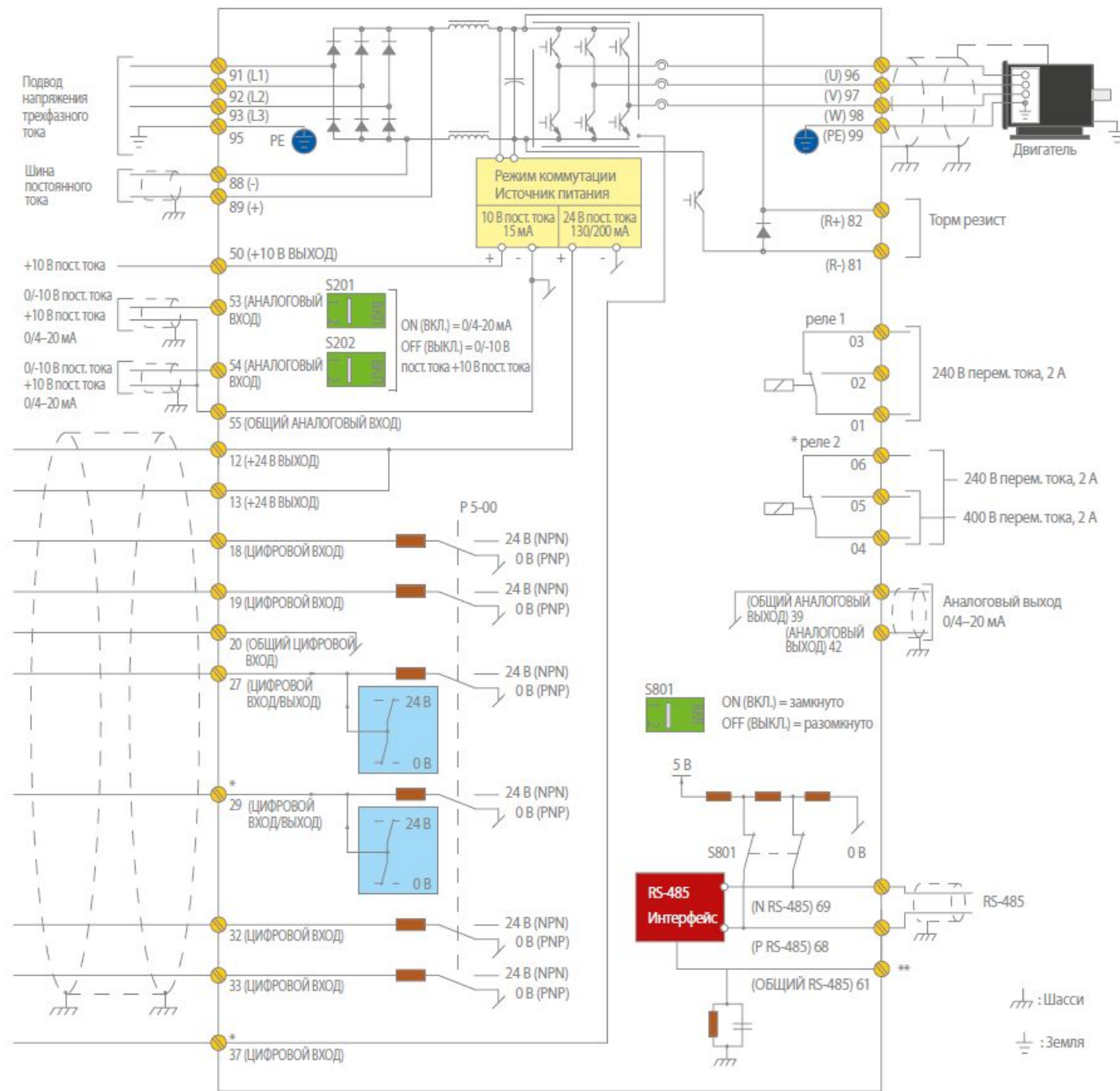


СХЕМА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



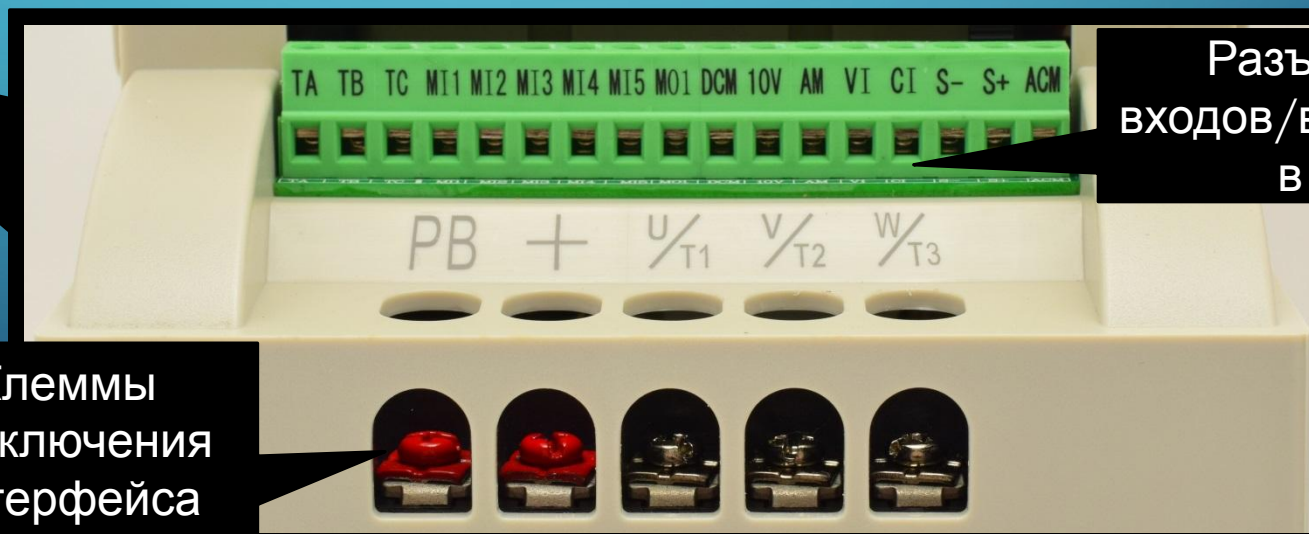
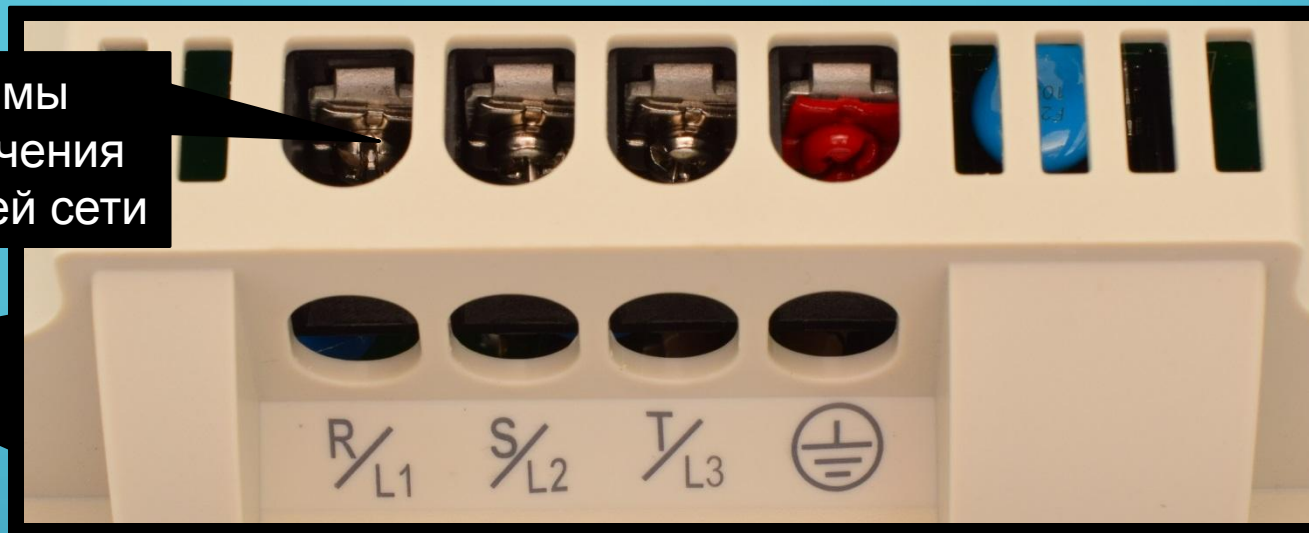
КОНСТРУКЦИЯ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



КОНСТРУКЦИЯ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



Клеммы
подключения
питающей сети



Разъем
ВХОДОВ/ВЫХОДОВ
В

Клеммы
подключения
интерфейса

Статья о Ланде Stroginsky bulvar 26 p4 01.ssp - MCT 10 Set-up Software

The screenshot shows the MCT 10 Set-up Software interface. The main window displays a parameter table with columns for ID, Name, and four setups (Setup 1 to Setup 4). A dialog box titled "Edit Parameter" is open, showing the "Value" field set to 1.60 for parameter 352, "Ramp 2 Ramp down Time". The dialog also shows a "Description" field with text about deceleration time. The background table lists various parameters like Reference Range, Minimum Reference, Maximum Reference, Jog Speed, and Ramp times. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a project tree on the left.

ID	Name	Setup 1	Setup 2	Setup 3	Setup 4	Unit
300	Reference Range	-Max - +Max	-Max - +Max	-Max - +Max	-Max - +Max	
301	Reference/Feedback ...	RPM	RPM	RPM	RPM	
302	Minimum Reference	0.000	0.000	0.000	0.000	RPM
303	Maximum Reference	960.000	1,500.000	1,500.000	1,500.000	RPM
304	Reference Function	Sum			Sum	
310.0	Preset Reference	0.00			0.00	%
310.1	Preset Reference	12.00			0.00	%
310.2	Preset Reference	25.00			0.00	%
310.3	Preset Reference	100.00			0.00	%
310.4	Preset Reference	0.00			0.00	%
310.5	Preset Reference	0.00			0.00	%
310.6	Preset Reference	0.00			0.00	%
310.7	Preset Reference	0.00			0.00	%
311	Jog Speed [Hz]	7.5			5.0	Hz
312	Catch up/slow Down V...	0.00			0.00	%
313	Reference Site	Linked t			Linked to Hand / Auto	
314	Preset Relative Refere...	0.00			0.00	%
315	Reference Resource 1	Analog			Analog input 53	
316	Reference Resource 2	Digital p			Digital pot.meter	
317	Reference Resource 3	Local b			Local bus reference	
318	Relative Scaling Refer...	No func			No function	
319	Jog Speed [RPM]	150			150	RPM
340	Ramp 1 Type	S-ramp			Linear	
341	Ramp 1 Ramp up Time	3.00			5.00	s
342	Ramp 1 Ramp Down Time	5.00			5.00	s
345	Ramp 1 S-ramp Ratio ...	50	50	50	50	%
346	Ramp 1 S-ramp Ratio ...	50	50	50	50	%
347	Ramp 1 S-ramp Ratio ...	50	50	50	50	%
348	Ramp 1 S-ramp Ratio ...	50	50	50	50	%
350	Ramp 2 Type	S-ramp Const Time	Linear	Linear	Linear	
351	Ramp 2 Ramp up Time	3.00	5.00	5.00	5.00	s
352	Ramp 2 Ramp down Time	1.60	5.00	5.00	5.00	s
355	Ramp 2 S-ramp Ratio ...	50	50	50	50	%

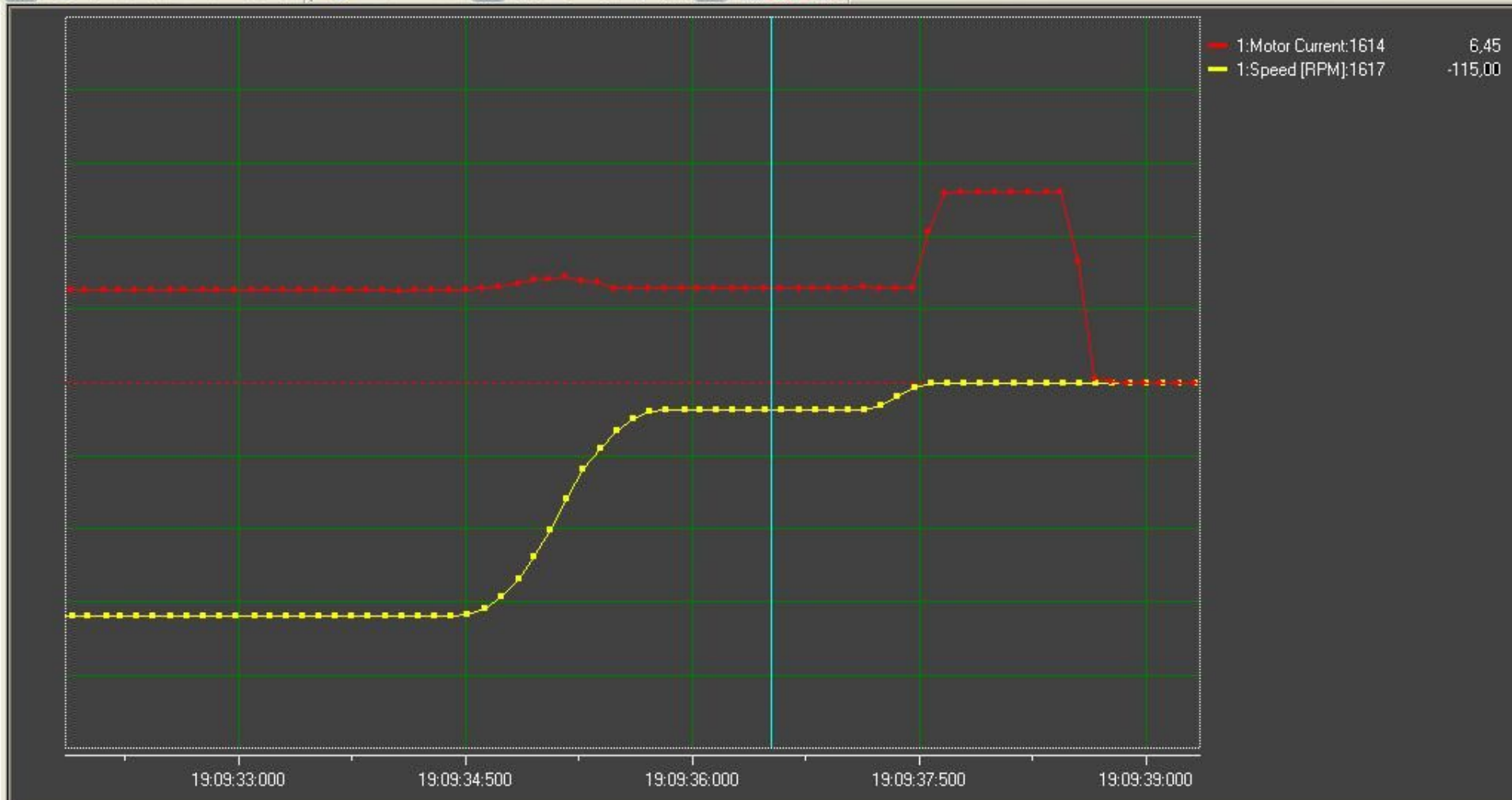


Network

- DP-V1
- Serial

Project

- 1; FC-302 5.50KW (P5K5) 380V-500V
- New Folder 1



Polling	Color	Name	Signal	Units/Div	Position
CH 1		1: Motor Current:1614	\root\Network\USB 1\1; FC-302 5.50KW (P5K5) 380V-500V\1614 {Motor Current}	5.0000	0
CH 2		1: Speed [RPM]:1617	\root\Network\USB 1\1; FC-302 5.50KW (P5K5) 380V-500V\1617 {Speed [RPM]}	300.0000	0