



**Настройка сервосистем
ASDA-A2 & B2.**

О презентации

Данная презентация является пособием, в котором в простой форме описана пошаговая процедура настройки сервосистем ASDA-A2 и ASDA-B2.

Описаны способы настройки важных для работы системы параметров: выбор режима, настройка функций входов/выходов, расчёт параметра J/L, задание полосы пропускания регулятора, подавление резонансов в системе, выбор источника управления, настройка степени сглаживания управляющих сигналов.



Содержание

Версия: 12/15/2011

Все процедуры для настройки

Разделы общие для всех режимов управления

Программирование функций входов и выходов, вычисление J/L (отношения инерции нагрузки к инерции ротора), настройка величины полосы пропускания, подавление резонансных частот.

Назначение источников команд и настройка всех фильтров



Алгоритмы для настройки

START

P1-01, Control Mode			1
DI/ DO Settings, P2-10 (DI 1) ~ P2-17 (DI 8), P2-36 (EDI 10) ~ P2-41 (EDI 14), P2-18 (DO 1) ~ P2-22 (DO 5)			2
P1-37, The ratio of load inertia and rotor inertia (ASDA-Soft or P2-32)			3
Stiffness tuning (ASDA-Soft or P2-31); The resonance suppression filter, P2-47			4
Position Mode Command Filters & Others		5	
6	PT Mode	12	PR Mode
7	P1-44 and P1-45, The electronic gear ratio	7	P1-44 and P1-45, The electronic gear ratio
8	P1-00, Pulse Command Type	13	P1-36, S-curve Smoother
9	P1-68, Command Moving Filter	9	P1-68, Command Moving Filter
1	P1-08, Low Pass Filter	10	P1-08, Low Pass Filter
1	P1-46, Encoder Feedback Resolution	11	P1-46, Encoder Feedback Resolution
Speed Mode Command Filters & Others		14	
15	S Mode	21	Sz Mode
16	P1-40, Speed Command Scaling	22	P1-09 ~ P1-11, Speed Command Settings
17	P1-36, S-curve Smoother	17	P1-36, S-curve Smoother
18	P1-59, Command Moving Filter	19	P1-06, Low Pass Filter
19	P1-06, Low Pass Filter	11	P1-46, Encoder Feedback Resolution
20	P1-38, Zero Speed Clamp		
11	P1-46, Encoder Feedback Resolution		
22	P1-09 ~ P1-11, Speed Command Settings		
Torque Mode Command Filters & Others		23	
24	T Mode	27	Tz Mode
25	P1-41, Torque Command Scaling	28	P1-12 ~ P1-14, Torque Comd. Settings
26	P1-07, Low Pass Filter	26	P1-07, Low Pass Filter
28	P1-12 ~ P1-14, Torque Comd. Settings		



Таблица для облегчения поиска необходимого описания

Item	Содержание	Страница
1	P1-01, Control Mode	6
2	DI/O Settings	7
3	P1-37, J/L Ratio	8,9,11,12
4	Bandwidth and Resonance Suppression	10,11,13,14,15
5	Position Control Mode	16,17
6	PT Mode	17,18,19,29
7	P1-44/45, Electronic Gear	20,21
8	P1-00, Pulse Command Type	22
9	P1-68, Position Comm. Moving Filter	23,24
10	P1-08, Position Comm. Low Pass Filter	23,25
11	P1-46, Encoder Feedback Resolution	26
12	PR Mode	17,18,19,29
13	P1-36, Speed S-curve Smoother	23,31
14	Speed Control Mode	16,27

Раздел	Содержание	Страница
15	S Mode	27,28,29
16	P1-40, Analog Speed Comm. Scaling	30
17	P1-36, Speed S-curve Smoother	23,31
18	P1-59, Speed Comm. Moving Filter	23,32
19	P1-06, Speed Low Pass Filter	23,33
20	P1-38, Analog Comm. Zero Speed Clamp	34
21	Sz Mode	27,28,29
22	P1-9~11, Register Speed Comm. Settings	35
23	Torque Control Mode	16,36
24	T Mode	36,37
25	P1-41, Analog Torque Comm. Scaling	38
26	P1-07, Torque Comm. Low Pass Filter	23,39
27	Tz Mode	36,37
28	P1-12~14, Register Torque Comm. Settings	40

- Большинство режимов имеется в обеих сериях.
- Детальное описание режимов содержится в инструкции пользователя.

Режим	PT	PR	S	T	Sz	Tz
Single Mode						
00	✓					
01		✓				
02			✓			
03				✓		
04					✓	
05						✓
Dual Mode						
06	✓		✓			
07	✓			✓		
08		✓	✓			
09		✓		✓		
0A			✓	✓		
CANopen Mode						
0D	✓	✓				
Multiple Mode						
0E	✓	✓	✓			
0F	✓	✓		✓		

Описание входов/выходов

Все дискретные входы /выходы являются программируемыми

- Каждому контакту, путём присвоения определённого кода, назначается управление какой-либо функцией, причём код определяет также и активный уровень дискретного сигнала (нормально открытый или нормально закрытый)

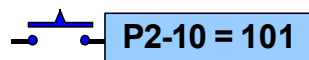
Параметр для входа DI_1:	Таблица функций в главе 8 инструк- ции пользователя	Параметр для выхода DO_1:	Таблица функций в главе 8 инструкции пользователя
-----------------------------	---	------------------------------	--

P2-10

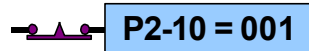
0x01 Servo On
0x21 Emergency Stop

⋮

Пример:



DI_1: Servo On
(Норм. открыт)



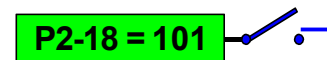
DI_1: Servo On
(Норм. закрыт)

P2-18

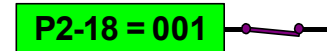
0x01 System Ready
0x02 Servo On

⋮

Пример:

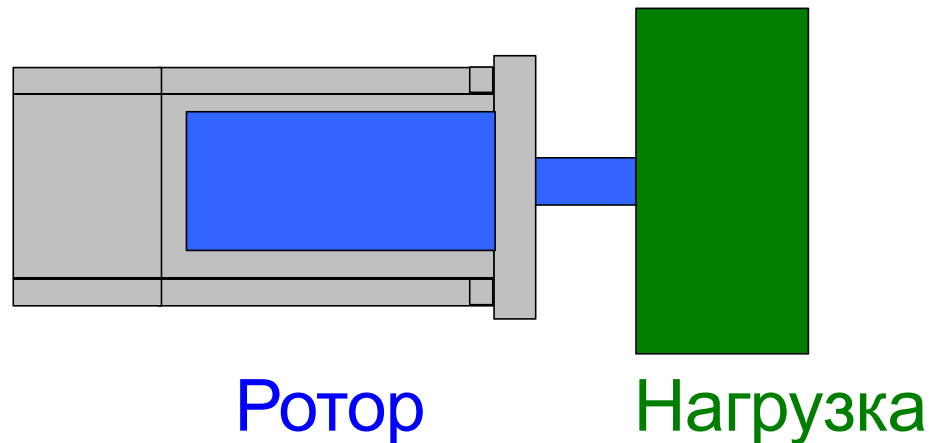


DO_1: System Ready
(Норм. открыт)



DO_1: System Ready
(Норм. закрыт)

Отношение инерции нагрузки к инерции ротора.
Этот очень важный параметр сообщает системе о том, какая нагрузка присоединена к валу.
В процессе настройки эти параметры должны быть заданы первыми



$$P1-37 = \frac{\text{Инерция нагрузки} + \text{инерция ротора}}{\text{инерция ротора}}$$

Ручной режим настройки жесткости и отношения J/L (1)

Проверить “Enable Gain Control Panel” .

1. Servo On.

2. Установить значение “Jog Speed” и “Download”.

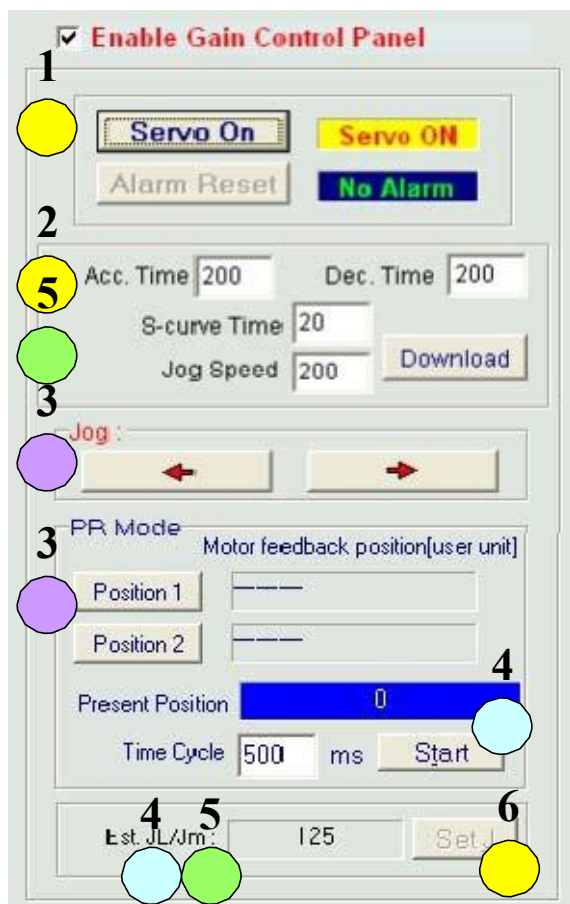
Проверить движение на малой скорости, и только после этого включать привод на большой скорости . J/L может быть правильно определено только на скорости не менее 200 оборотов в минуту

3. Используя кнопки «Влево» и «Вправо» выполнить перемещение в точки, заданные как Position 1 и Position 2. Быть осторожным, чтобы не произошло столкновение с ограничителями перемещения.

4. Нажать кнопку “Start”, мотор выполнит движение вперед и назад между точками Position 1 и 2, где индицируется значение “Est. JL/Jm”

5. Увеличить “Jog Speed”, далее нажать “Download” и “Start”, запустив мотор снова. Последовательно повторить эти шаги, пока не будет получена наибольшая разница между значениями “Est. JL/Jm” на разных скоростях. Например 6.9 при 450 об/мин и 7.1 при 500 об/мин

6. Кликнуть “Set_J” и значение J/L будет скопировано в P1-37.





Ручной режим настройки жесткости и отношения J/L (2)

4

Применение ASDASoft для настройки полосы пропускания и жесткости

1. “Ratio of inertia” будет взято из предыдущего шага

2. The “Bandwidth” (ширина полосы пропускания) может быть установлена исходя из требования задачи, при этом рекомендуется выдержать соотношение (ширина полосы х отношение инерции) ≤ 250). Проверить жесткость системы после тестирования и изменить эту величину при необходимости.

3. “Compute” (рассчитать) усиление контура регулирования, все вычисления определяются значением ширины полосы пропускания.

4. Установить P 2-47=1 для автоматического ослабления резонансных частот

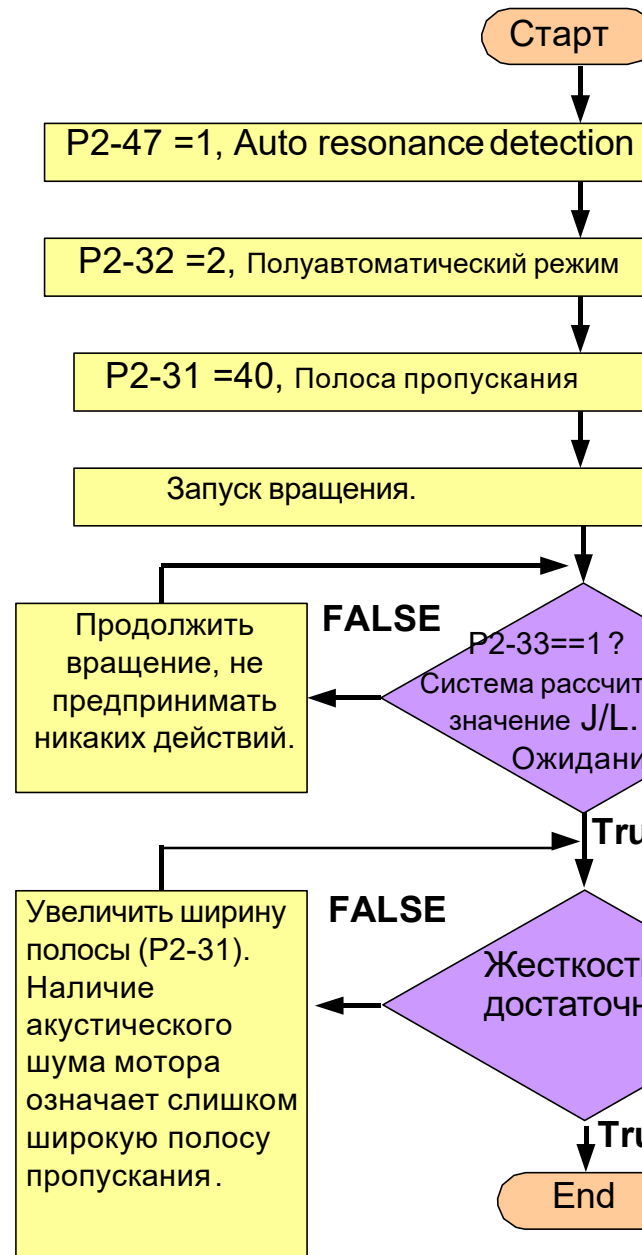
5. Загрузить все параметра в сервопривод

6. Проверить выполнение и, при необходимости, повторить шаг 2..

Увеличение полосы пропускания приведёт к увеличению жесткости, а сверх широкая полоса вызовет нестабильность в работе серводвигателя

Полуавтоматический режим настройки J/L и жесткости

Этот способ применяется, когда мотор работает с изменением скорости и направления. Если машина работает без смены направления, то с определением J/L могут возникнуть сложности. Если P2-33 не будет в конечном итоге установлен в 1, то это означает, что данный метод не работает.



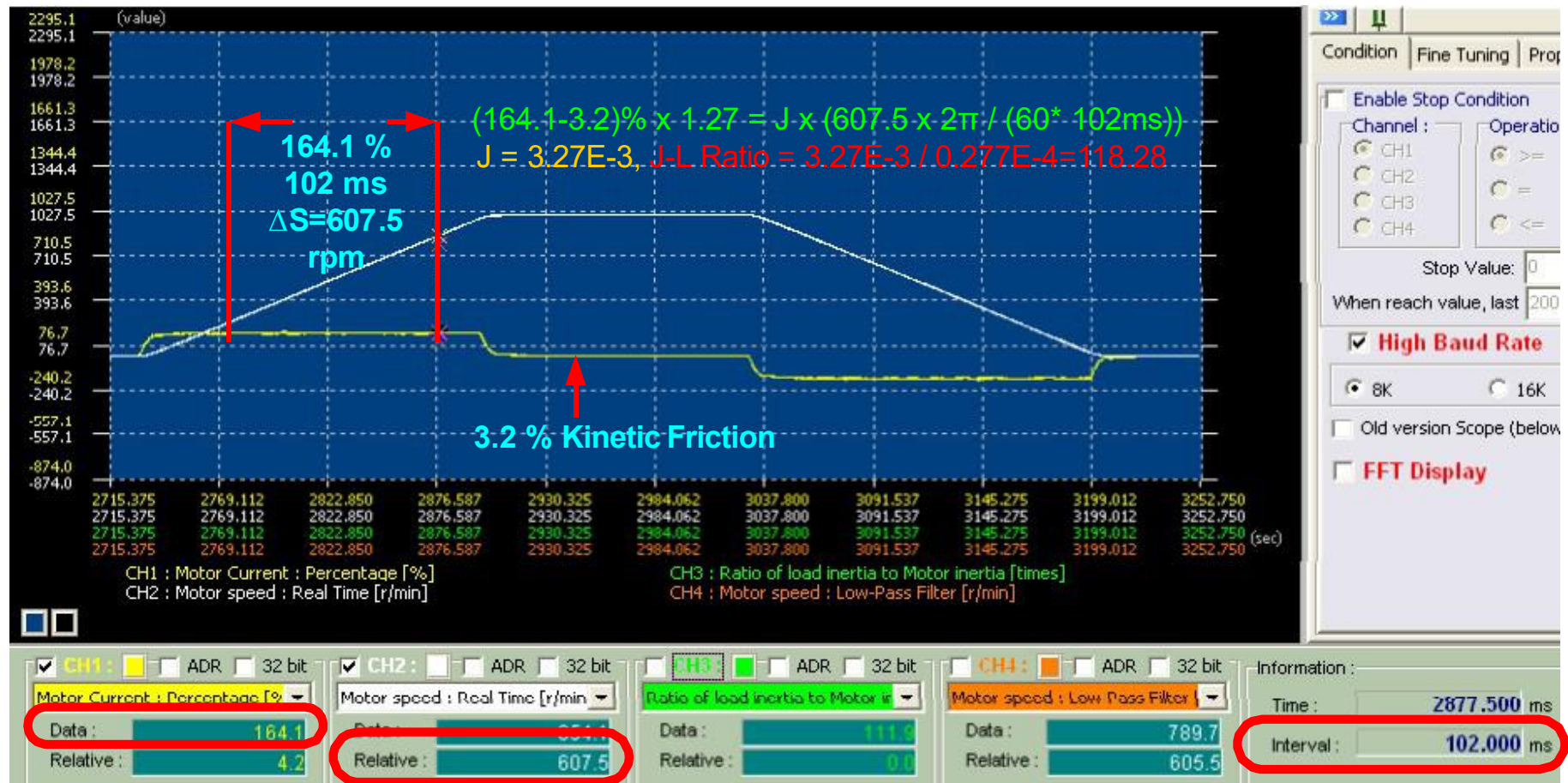
P2-31 – аналогичен параметру «bandwidth» в ASDA-Soft. Все коэффициенты рассчитываются автоматически на базе P2-31 для полуавтоматического режима настройки

Если система получает значение J/L, то P2-33 будет установлен в 1 и в параметр P1-37 будет записано значение J/L

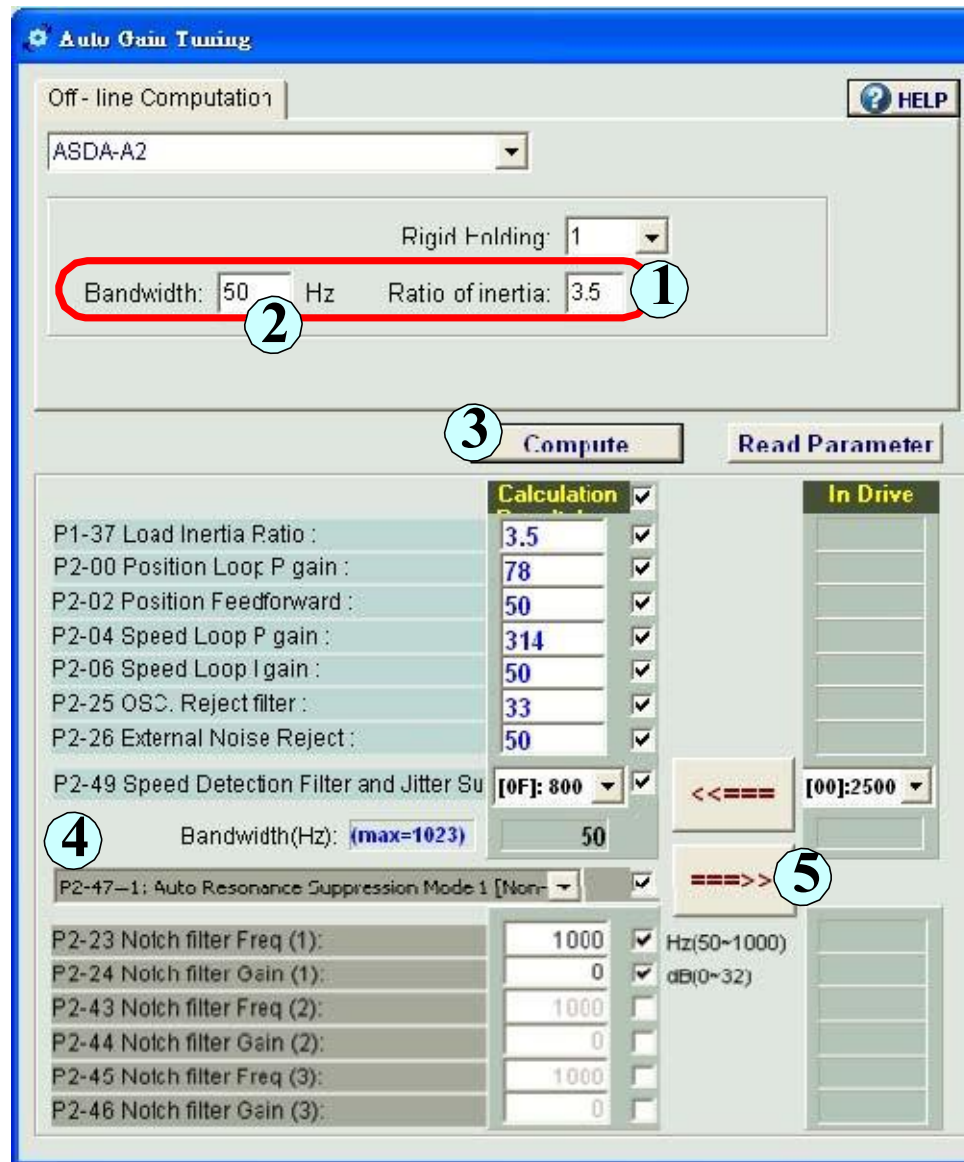
Остановиться при достижении, не превышать, а для стабильности лучше его значение немного уменьшить.

Рассчитать J/L по графику (1)

Используется во всех случаях, но если машина работает в одном направлении на скорости менее 200 оборотов в минуту, то для определения отношения J/L используется только данный способ.



Рассчитать J/L по графику (2)



Parameter	Value	Calculation	In Drive
P1-37 Load Inertia Ratio :	3.5	☒	
P2-00 Position Loop P gain :	78	☒	
P2-02 Position Feedforward :	50	☒	
P2-04 Speed Loop P gain :	314	☒	
P2-06 Speed Loop I gain :	50	☒	
P2-25 OSC. Reject filter :	33	☒	
P2-26 External Noise Reject :	50	☒	
P2-49 Speed Detection Filter and Jitter Su	[0F]: 800	☒	[00]:2500
P2-47-1: Auto Resonance Suppression Mode 1	[Non-]	☒	
P2-23 Notch filter Freq (1):	1000	☒	Hz(50~1000)
P2-24 Notch filter Gain (1):	0	☒	dB(0~32)
P2-43 Notch filter Freq (2):	1000	☐	
P2-44 Notch filter Gain (2):	0	☐	
P2-45 Notch filter Freq (3):	1000	☐	
P2-46 Notch filter Gain (3):	0	☐	

1. “Ratio of inertia” будет взято из предыдущего шага

2. The “Bandwidth” (ширина полосы пропускания) может быть установлена исходя из требований задачи, при этом рекомендуется выдержать соотношение (ширина полосы $\times$ отношение инерции) ≤ 250). Проверить жесткость системы после тестирования и изменить эту величину при необходимости.

3. “Compute” (рассчитать) усиление контура регулирования, все вычисления определяются значением ширины полосы пропускания

4. Установить P2-47=1 для автоматического ослабления резонансных частот

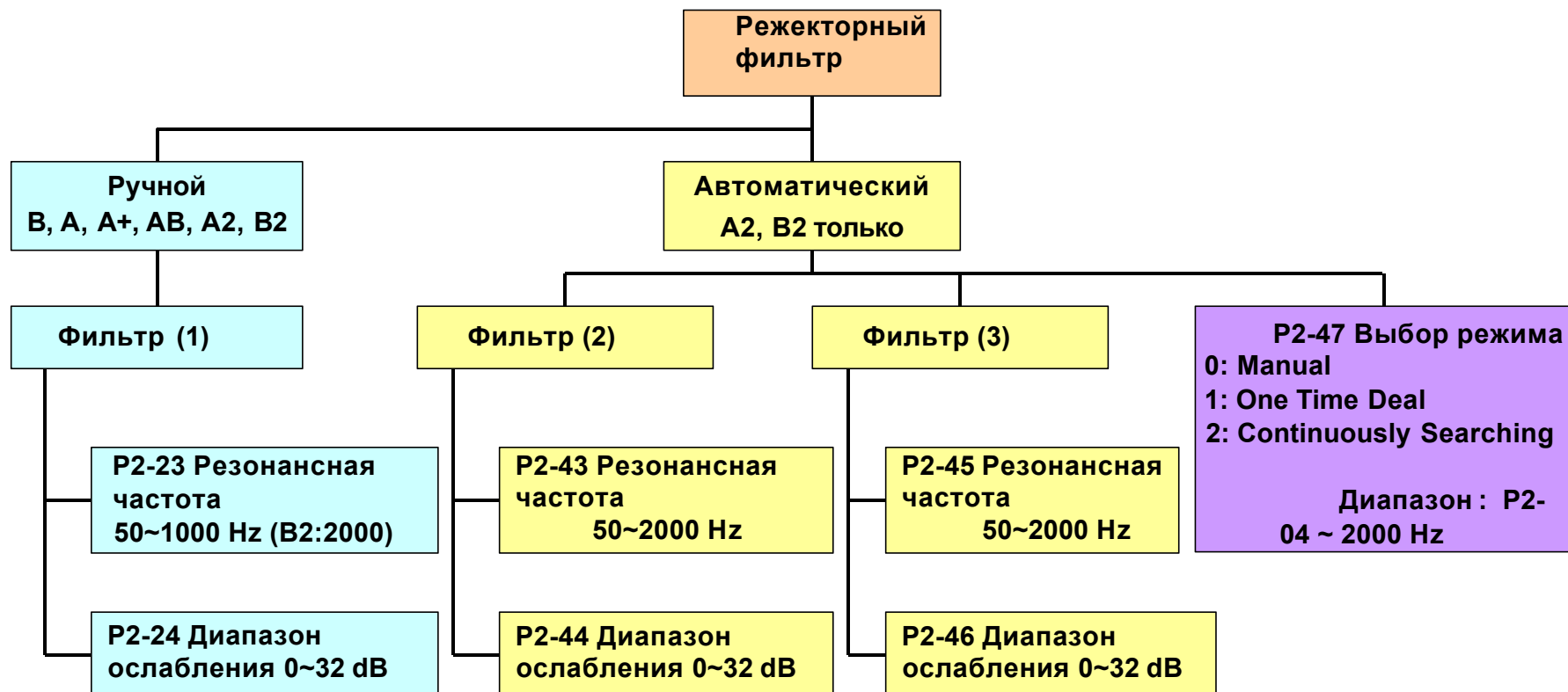
5. Загрузить все параметра в сервопривод

6. Проверить выполнение и, при необходимости, повторить шаг 2..

Увеличение полосы пропускания приведёт к увеличению жесткости, а сверх широкая полоса вызовет нестабильность в работе серводвигателя

Полная информация о шумоподавляющих фильтрах

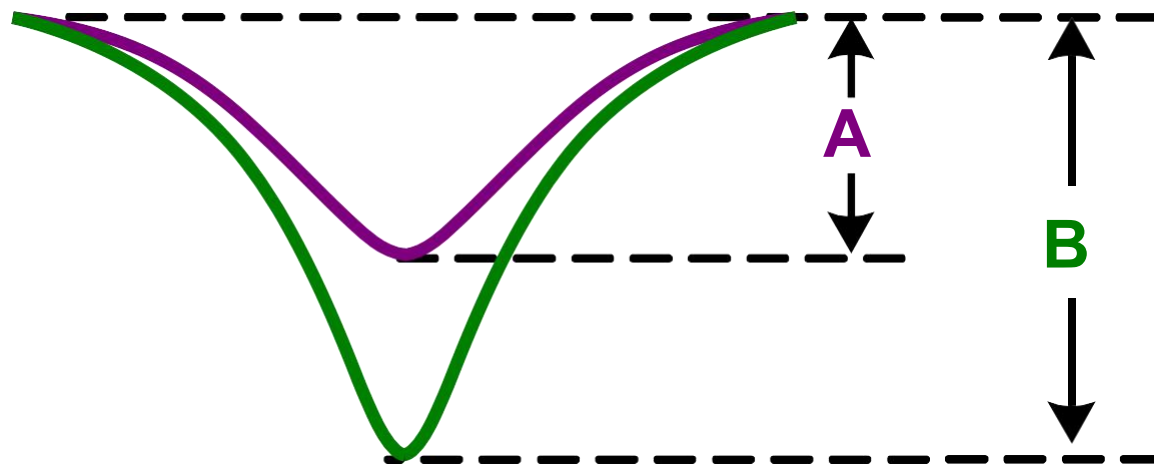
- **Фильтр (1): P2-23~P2-24 Ручной режим**
- **Фильтр (2) (3): P2-43~P2-47 Автоматический / ручной режим**
(Manual / One Time Deal / Continuously Searching)



Диапазон ослабления режекторного фильтра

Большему значению соответствует большее ослабление

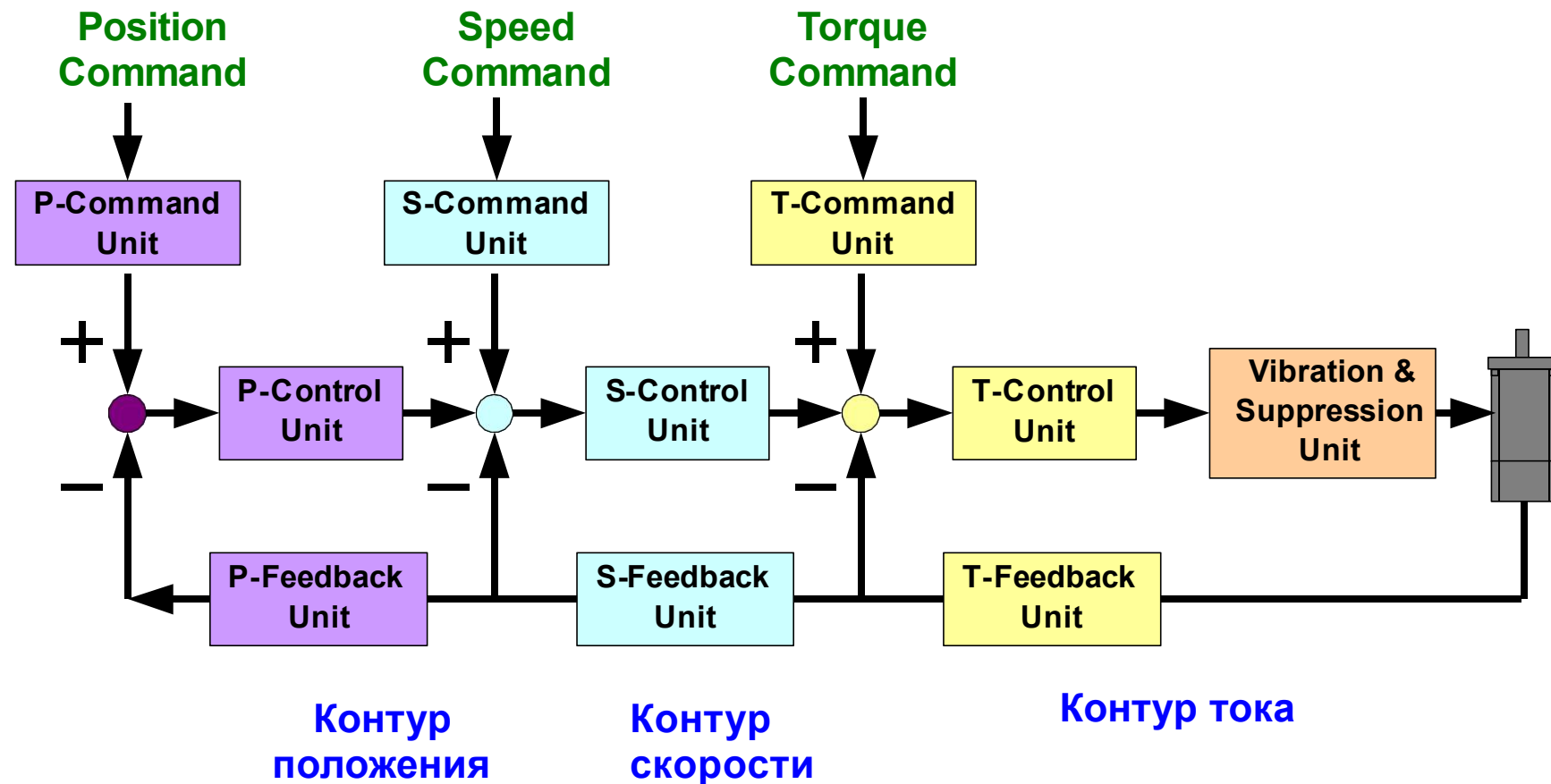
$$G(\text{dB}) = 20 \log_{10} (V_1/V_0)$$



dB	%
0	100
-3	70.79
-5	56.23
-10	31.62
-15	17.78
-20	10.00
-30	3.16
-32	2.51

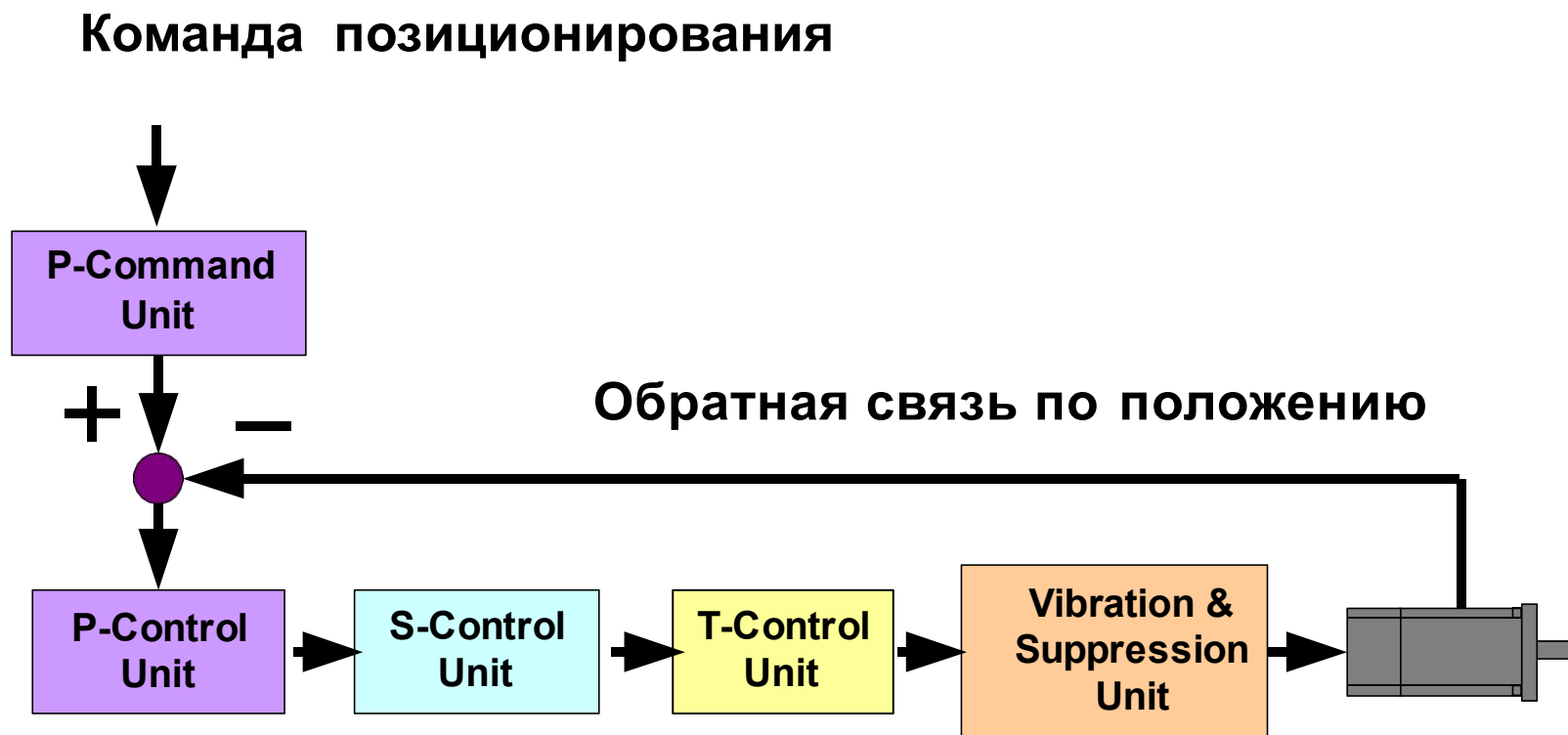
Структурная схема режимов управления

Режимы управления положением, скоростью, моментом



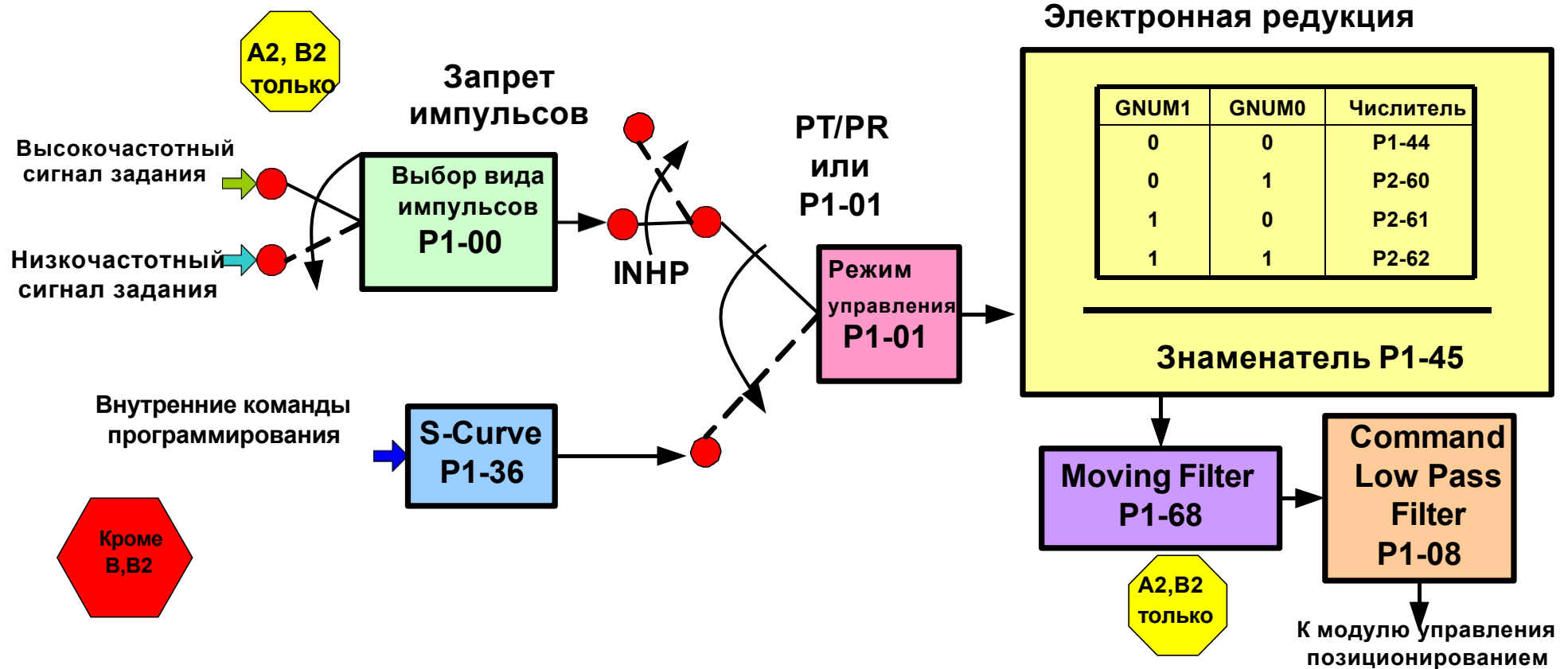
Структура контура позиционирования

- Модуль задания положения, модуль управления положением, модуль управления скоростью, модуль управления моментом, модуль подавления вибраций и резонансов



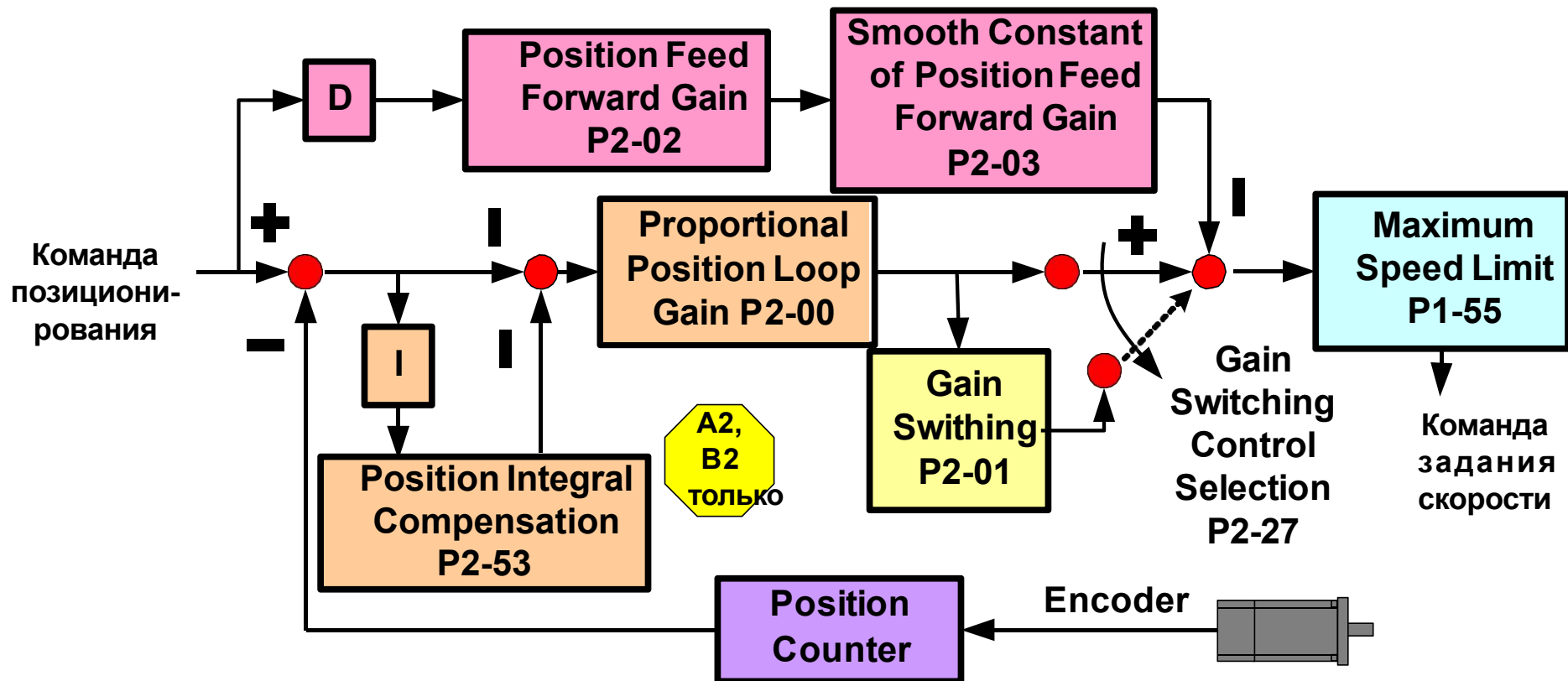
Модули структурной схемы

- Выбор типа импульсов, режима управления, коэффициента электронной редукции, постоянной времени задания положения и фильтра команды позиционирования



Настройка контура позиционирования

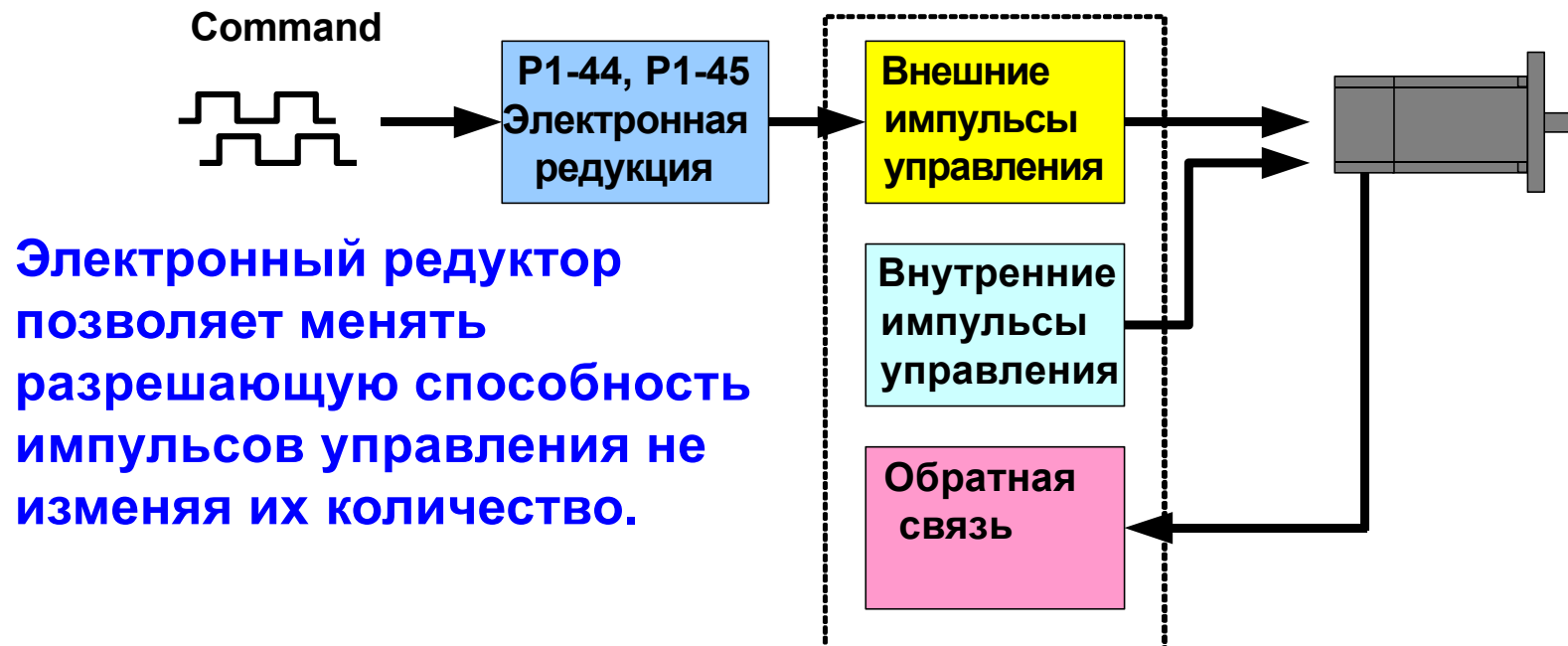
- Пропорциональный коэффициент, интегральный коэффициент, дифференциальный коэффициент



Электронный редуктор (1)

Функции и пользовательские единицы

- Коэффициент электронной редукции позволяет при управлении внешними импульсами менять их разрешающую способность, то есть управлять перемещением аналогично применению внутренних команд. В сервоприводах ASDA-A2 и B2 для управления применяется параметр PUU (пользовательские единицы), величина которых масштабируется с помощью коэффициента электронной редукции.



Электронный редуктор позволяет менять разрешающую способность импульсов управления не изменяя их количество.

Электронный редуктор (2)

Пример

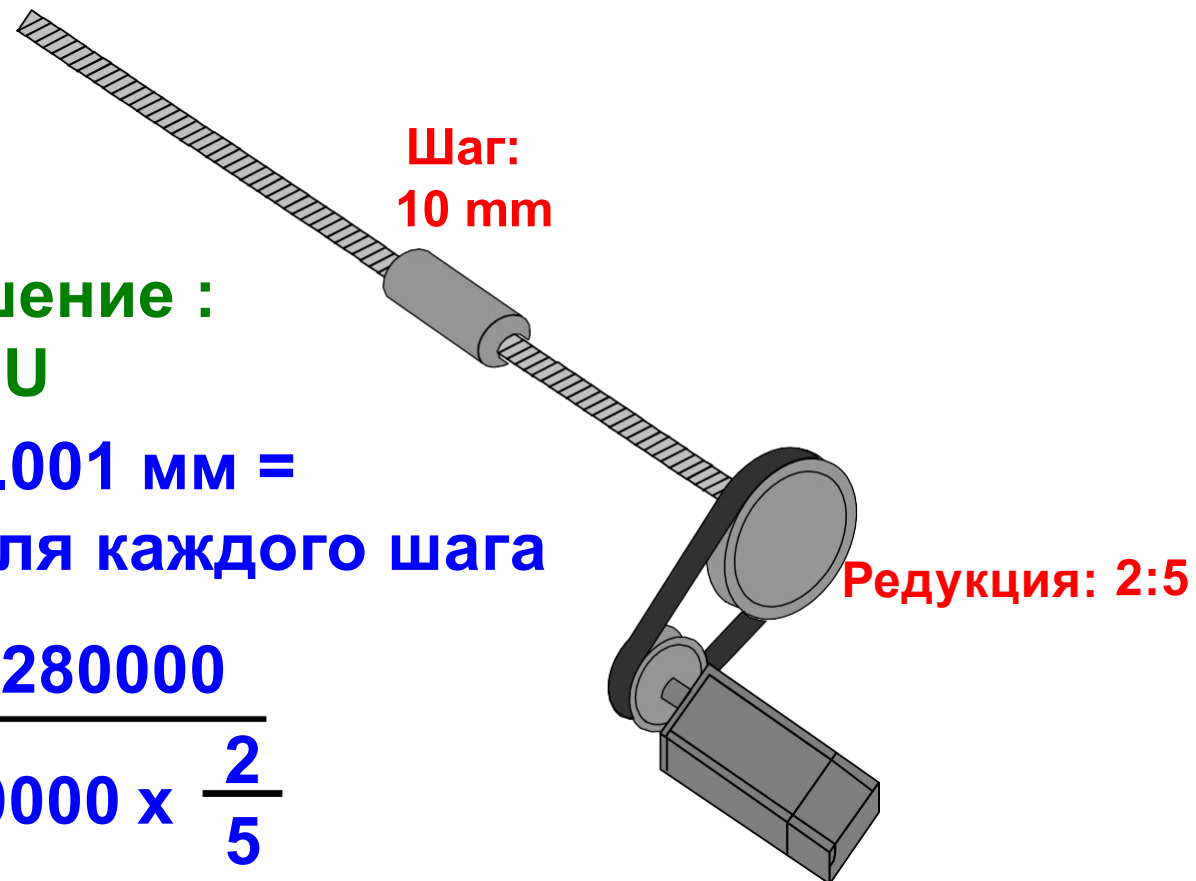
- Настройка значения пользовательских единиц PUU

Требуемое разрешение :
0.001 мм / PUU

10 мм / 0.001 мм =
10000 PUU для каждого шага

$$\frac{P1-44}{P1-45} = \frac{1280000}{10000 \times \frac{2}{5}}$$

Разрешение энкодера : 1280000 импульсов на оборот



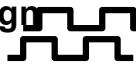
Вид импульсов управления

P1-00 задаёт тип импульсов

- Сервоприводы поддерживают три типа импульсных сигналов управления: АВ фазные, Импульсы: вперёд +назад, Импульсы + Направление.
Имеется два типа входных цепей: линейный драйвер и открытый коллектор

D C B A

A

A : Выбор типа импульсов	Вращение вперёд	Вращение назад
0 : АВ фазные импульсы	Pulse Sign 	Pulse Sign 
1 : Импульсы: вперёд,назад	Pulse Sign 	Pulse Sign 
2 : Импульсы + Направление	Pulse Sign 	Pulse Sign 

B

Входной фильтр Тип логики

Подробное описание в руководстве пользователя

C

сигнала

Подробное описание в руководстве пользователя

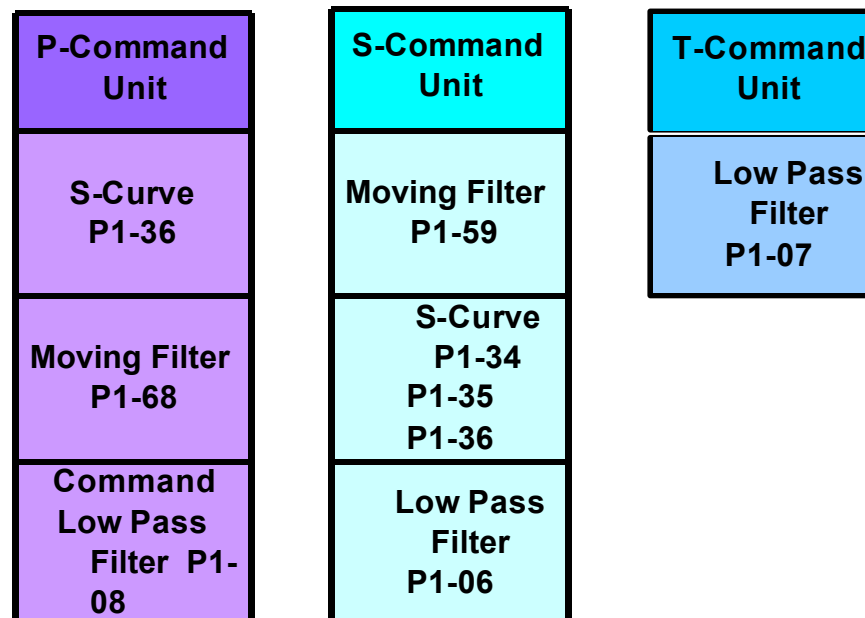
D

Источник импульсной команды

Подробное описание в руководстве пользователя

Фильтры для управляющих сигналов

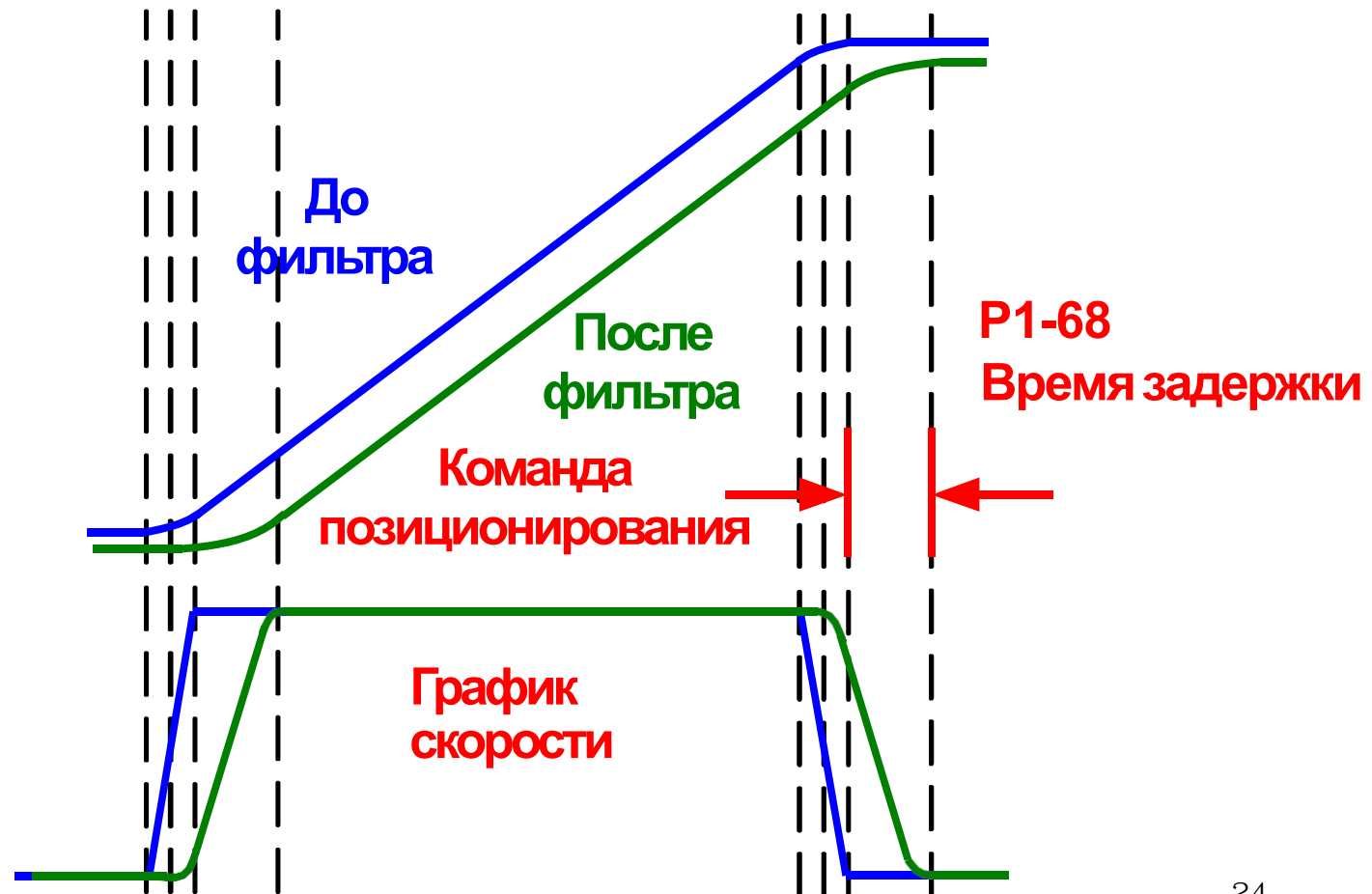
- В общем случае, для команд задания положения, момента, скорости не требуется применение каких-либо дополнительных фильтров. Но с другой стороны, при применении фильтра сглаживается сигнал задания, что способствует более плавному вращению мотора. Одновременно с этим увеличивается время реакции на команду.



Р1-68-настройка сглаживающего фильтра

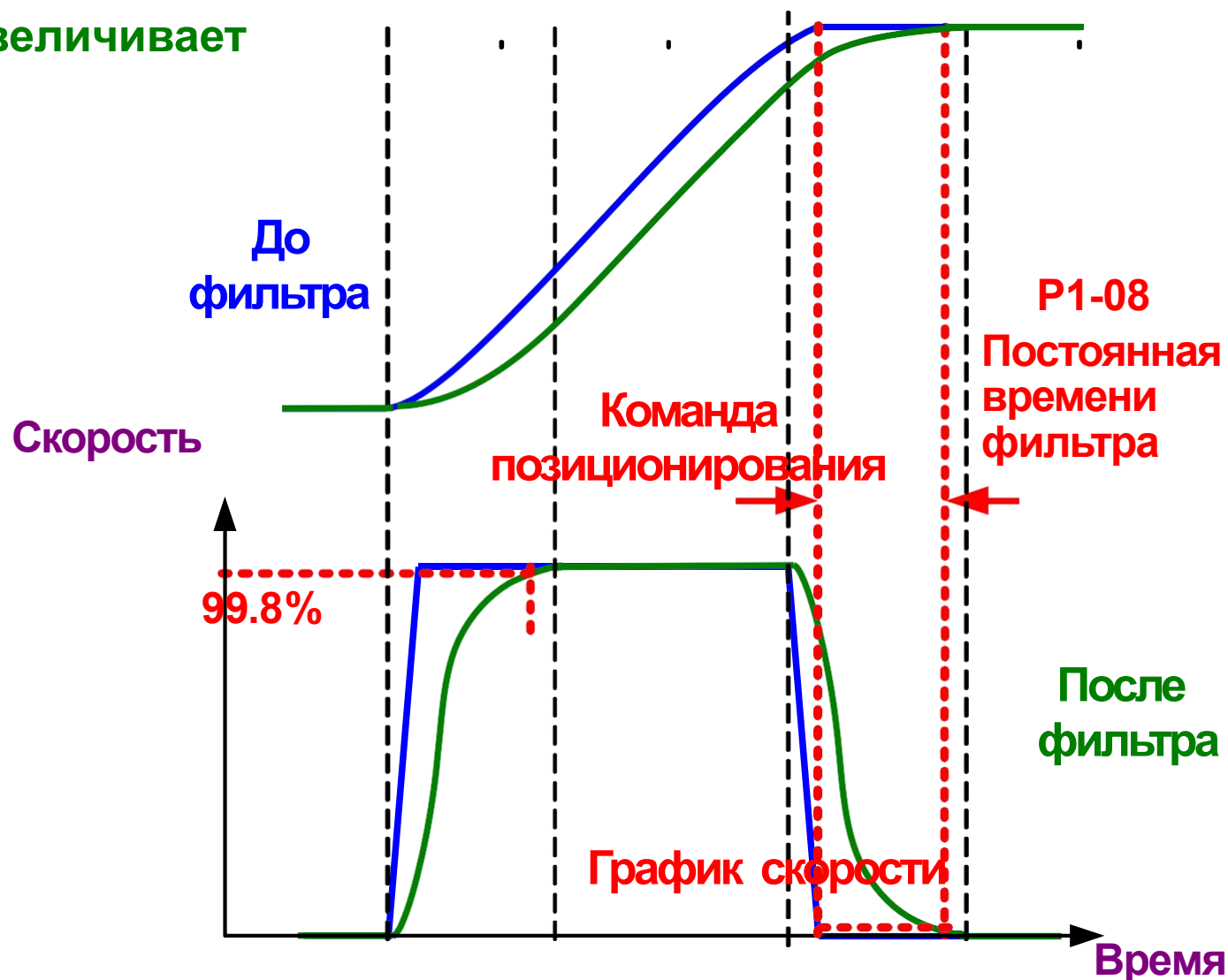
Назначение сглаживающего фильтра

Появляется дополнительная задержка отработки задания



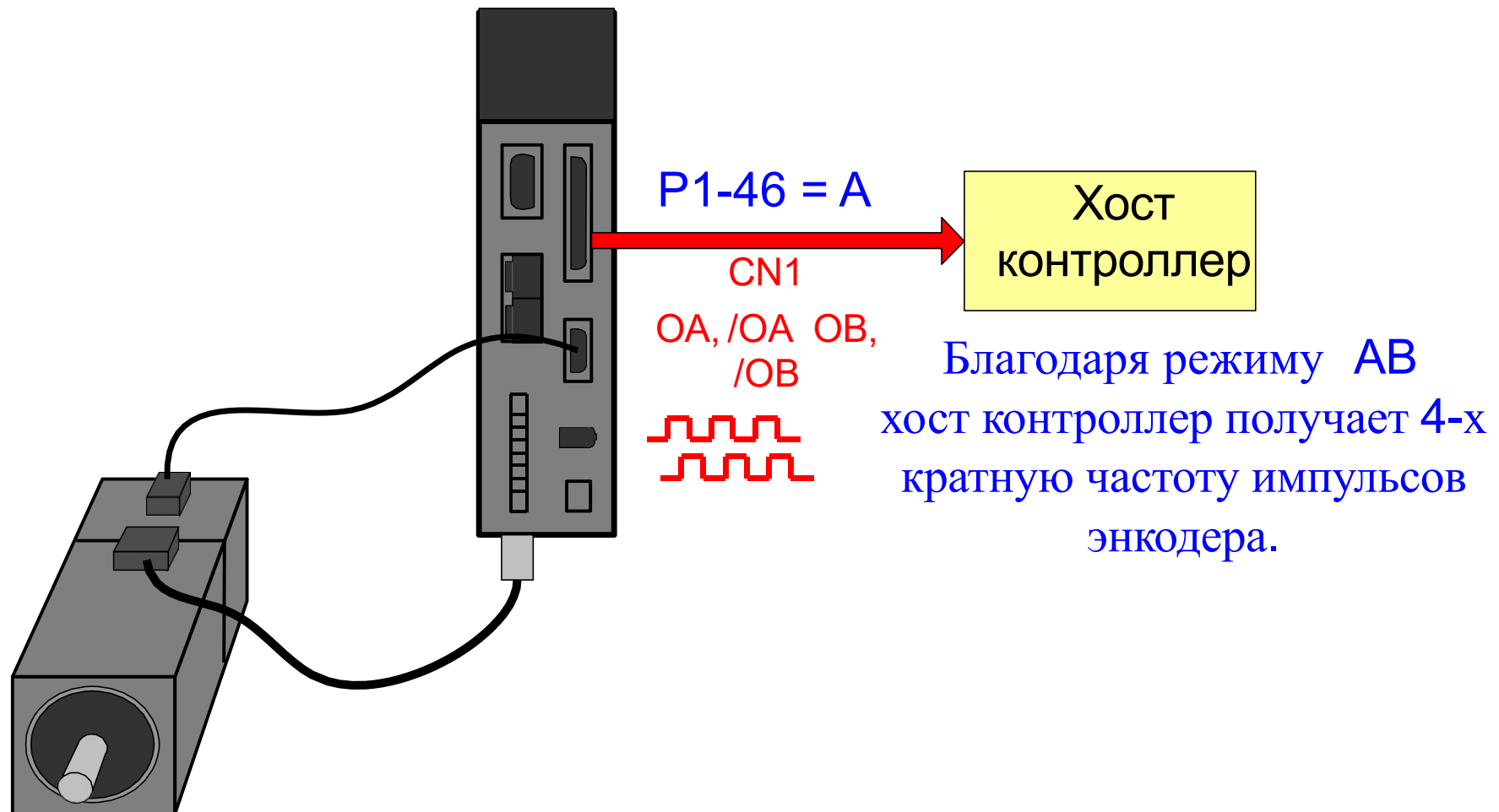
P1-08 Низкочастотный фильтр контура управления положением

Время задержки увеличивает время реакции



Р1-46 Разрешающая способность энкодера обратной связи

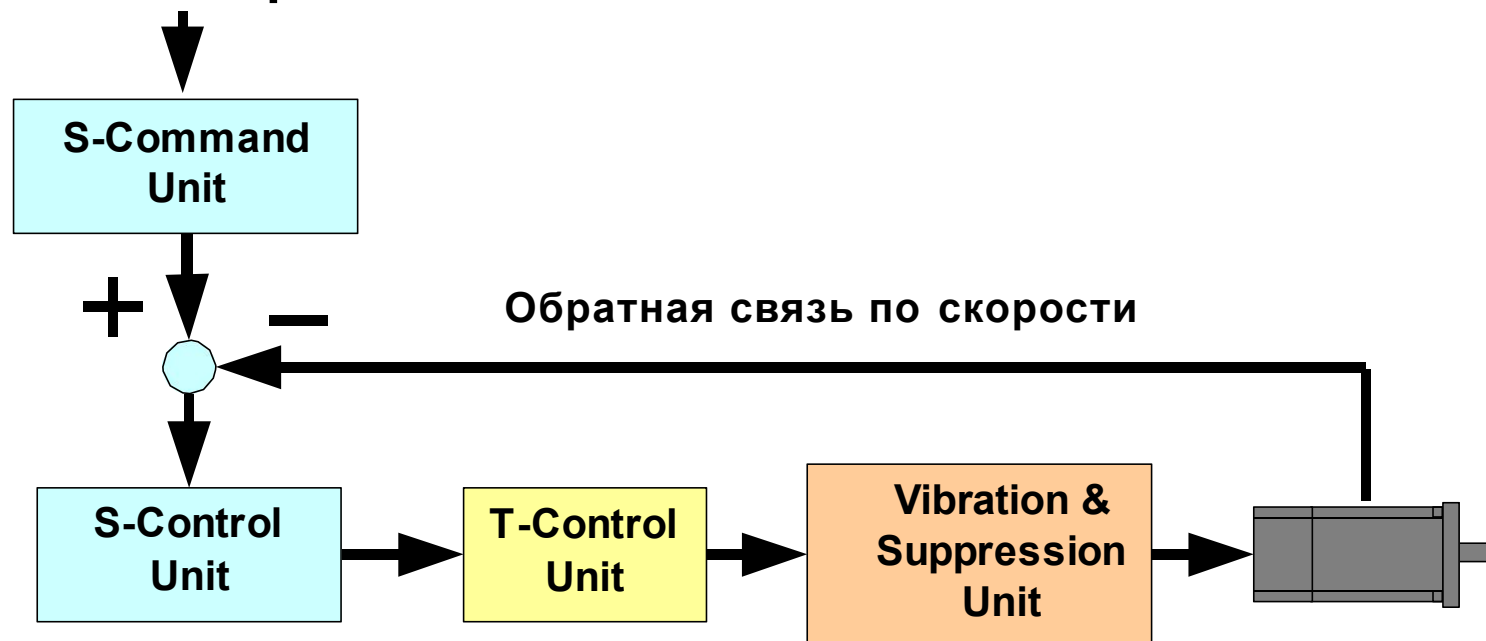
Контроллер получает информацию об обратной связи по положению



Структура контура управления скоростью

- Модуль задания скорости, модуль управления скоростью, модуль управления моментом, модуль подавления вибраций и резонансов

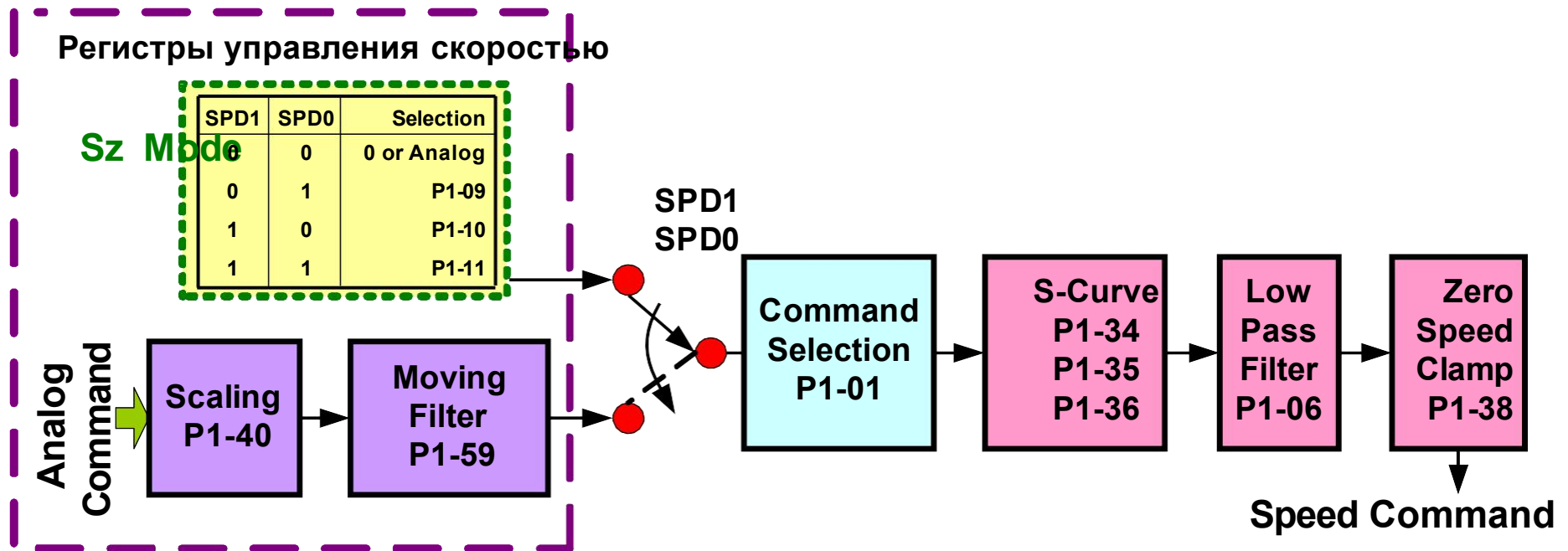
Задание скорости



Команды задания скорости и выбор входа управления скоростью

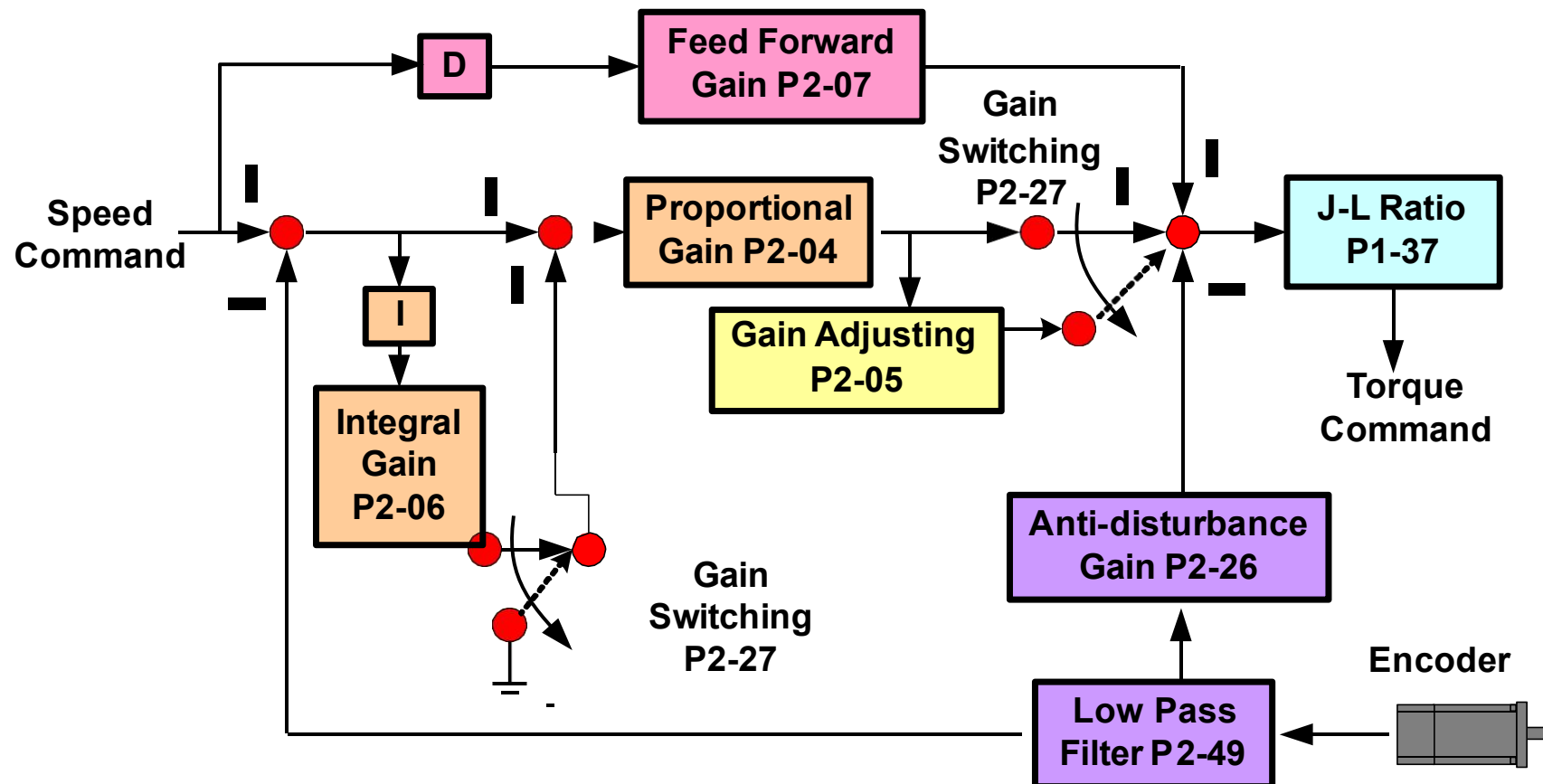
- Выбор аналоговой и дискретных команд, корректировка S-кривой, настройка сглаживающего фильтра и сигнала достижения нулевой скорости

S Mode



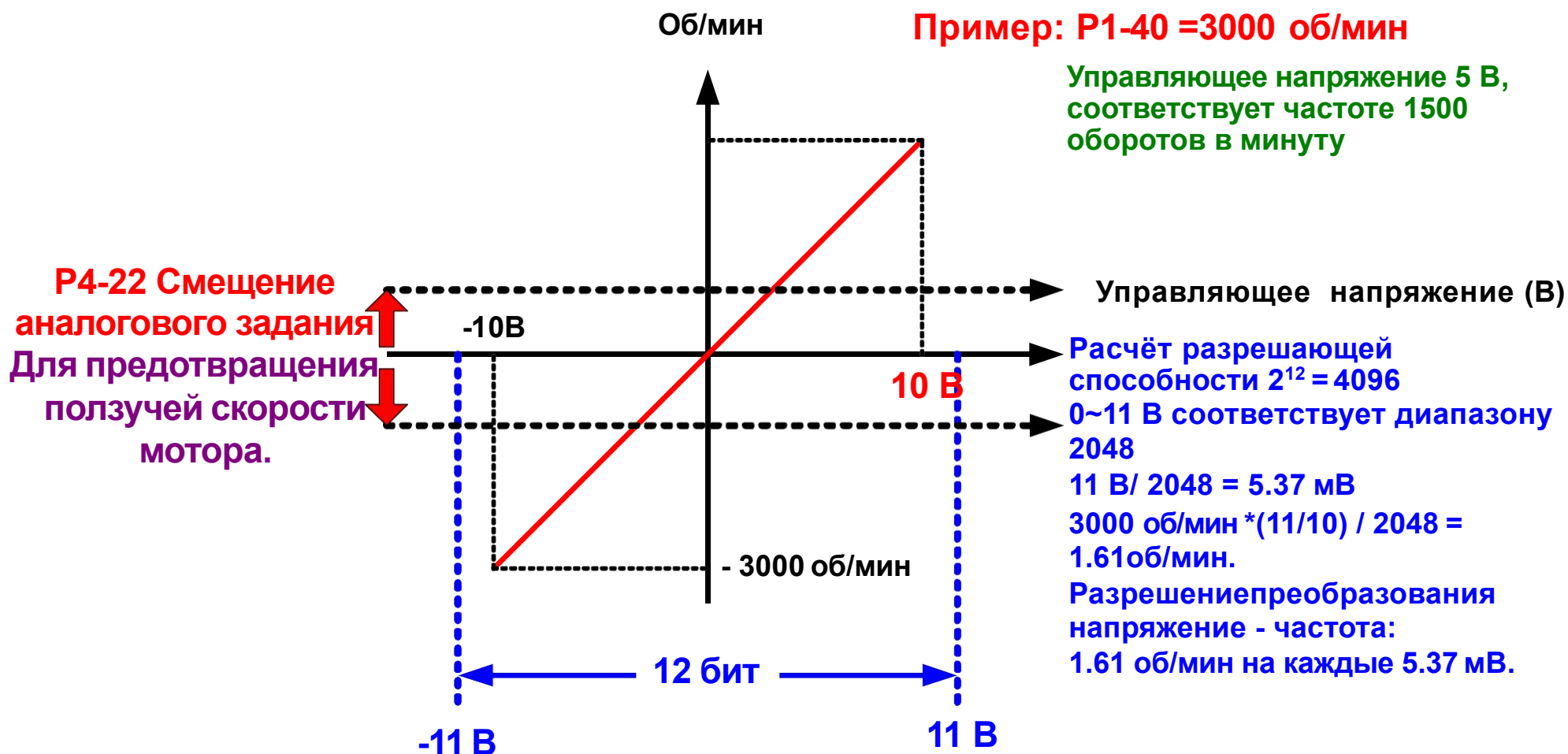
Настройка контура скорости

- Пропорциональный коэффициент, интегральный коэффициент, дифференциальный коэффициент, коэффициент подавления внешних помех



Р1-40 Масштабирование задатчика скорости

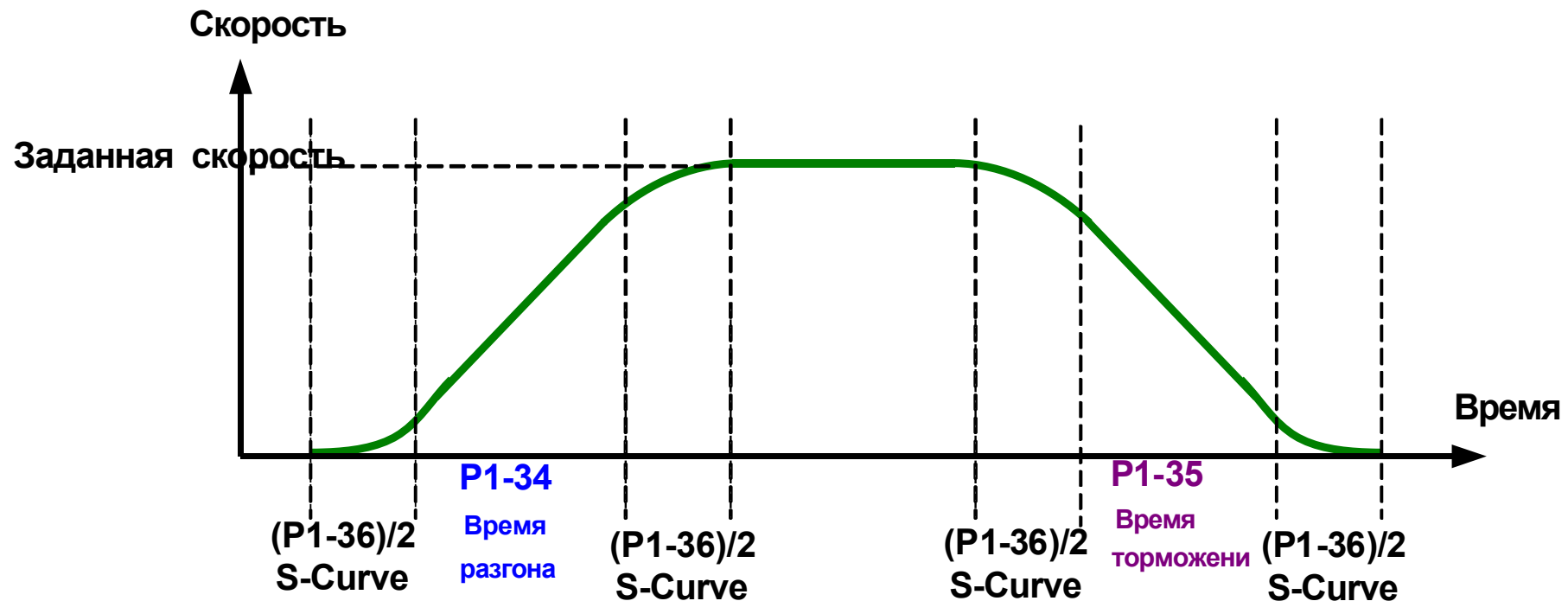
- Значение параметра Р1-40 всегда соответствует уровню управляющего напряжения 10В.



P1-36 S-Curve

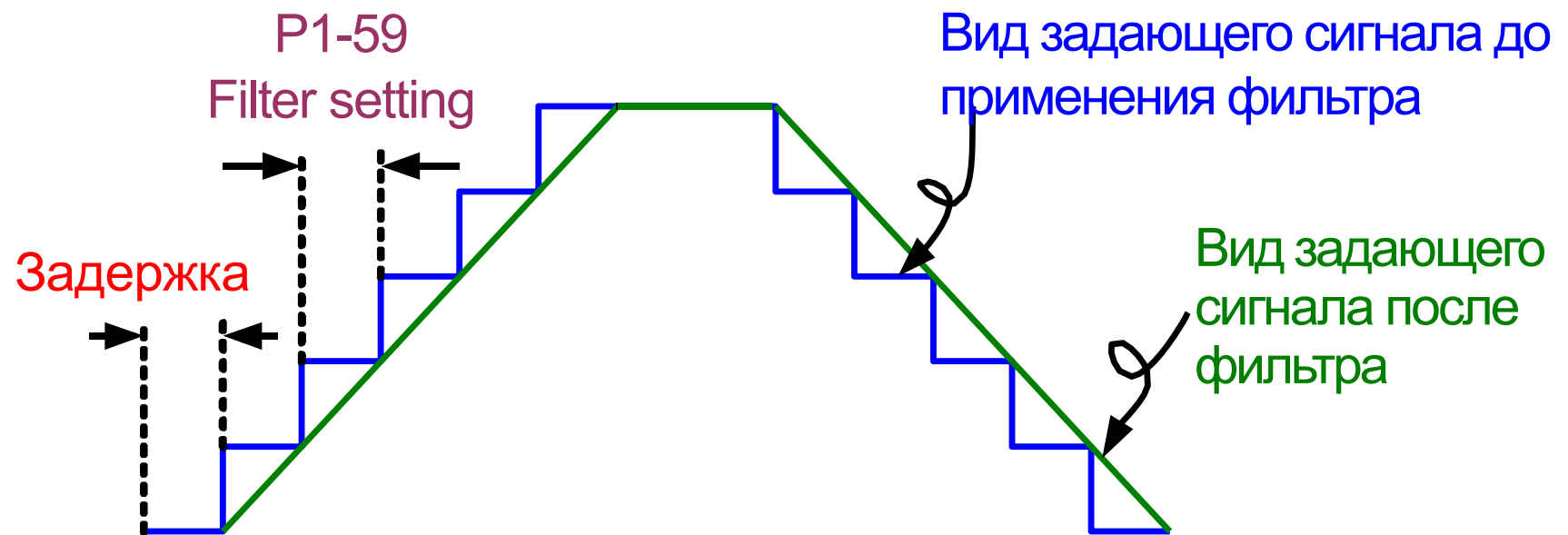
Сглаживание графика скорости.

- Время разгона, время торможения, длительность начального/конечного участка S-кривой



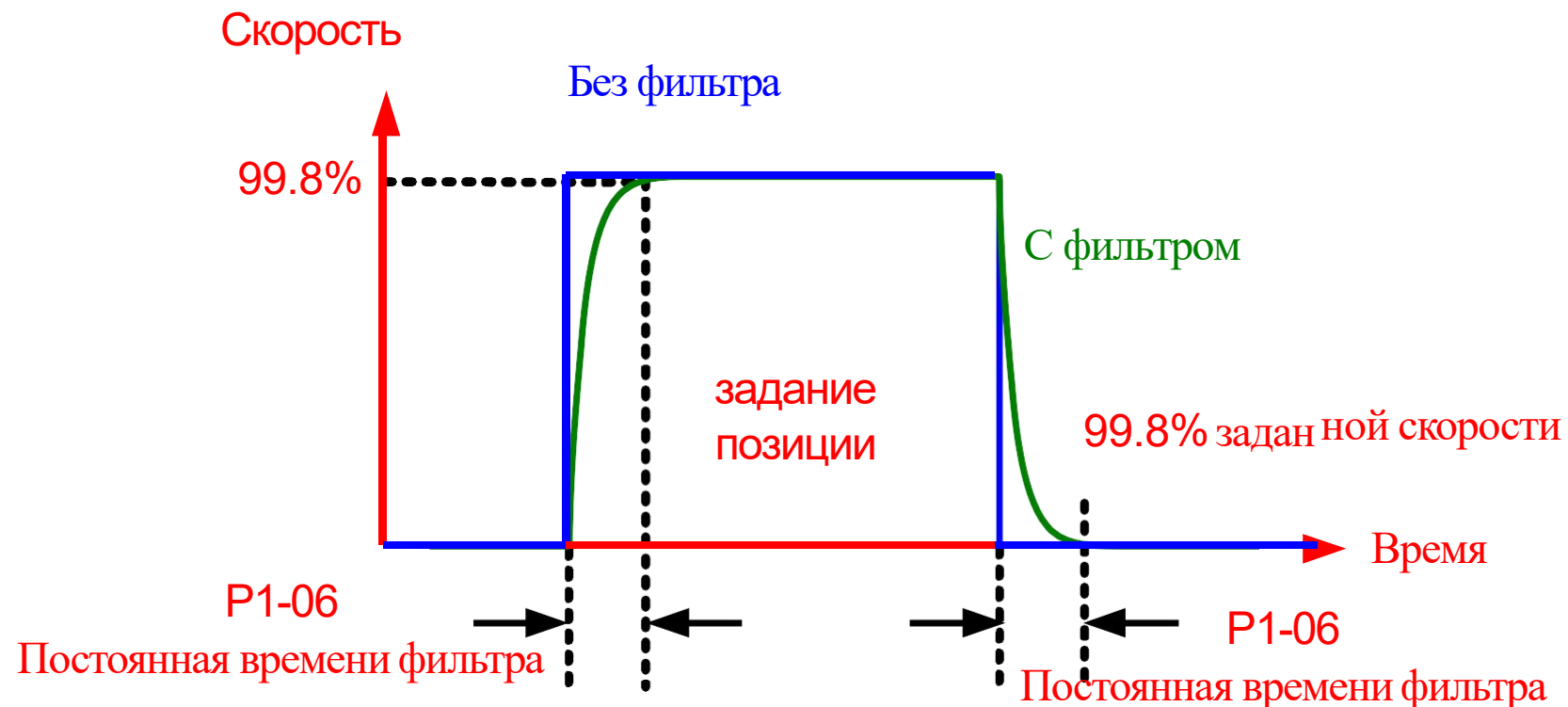
Р1-59 Сглаживание формы управляющего воздействия (moving filter)

Устранение влияния дискретности команд



Р1-06 Низкочастотный фильтр контура скорости

Сглаживание фронтов управляющего сигнала
Применение низкочастотного фильтра увеличивает время реакции



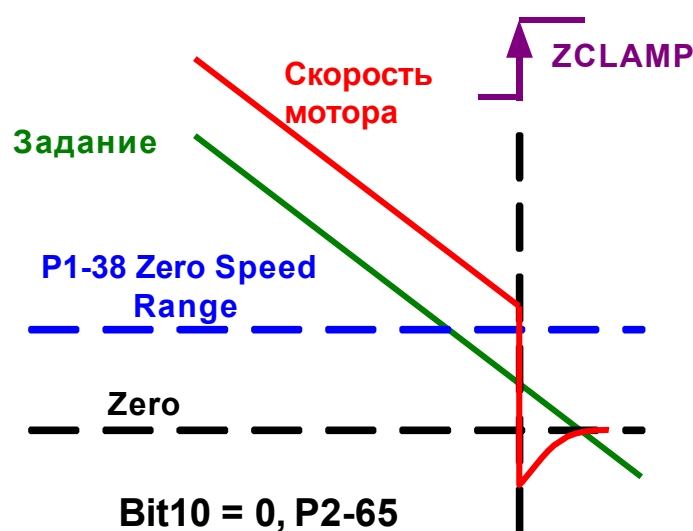
P1-38 Уровень нулевой скорости

Задаёт уровень скорости, при достижении которого возможно сформировать сигнал на дискретном выходе

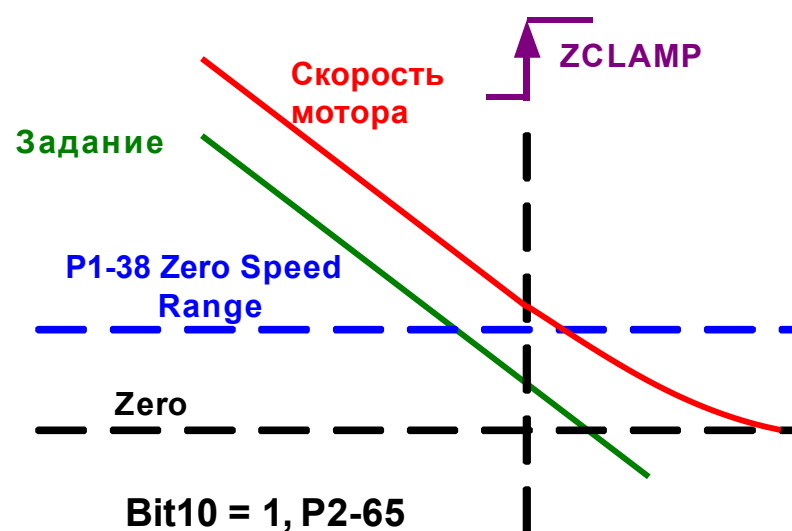
Условия реализации:

Задание нулевой скорости = режим скорости + достижение уровня, заданного в P1-38 + разрешение для дискретного входа (функции 0x05).

Бит 10 в параметре P2-65 может индцировать происходит ли мгновенный останов при выполнении указанных условий



Точный останов



Плавное торможение

P1-09~P1-11 Регистры управления скоростью

- Управление регистрами программирования

Программирование скорости может использоваться как в режиме S, так и в режиме Sz

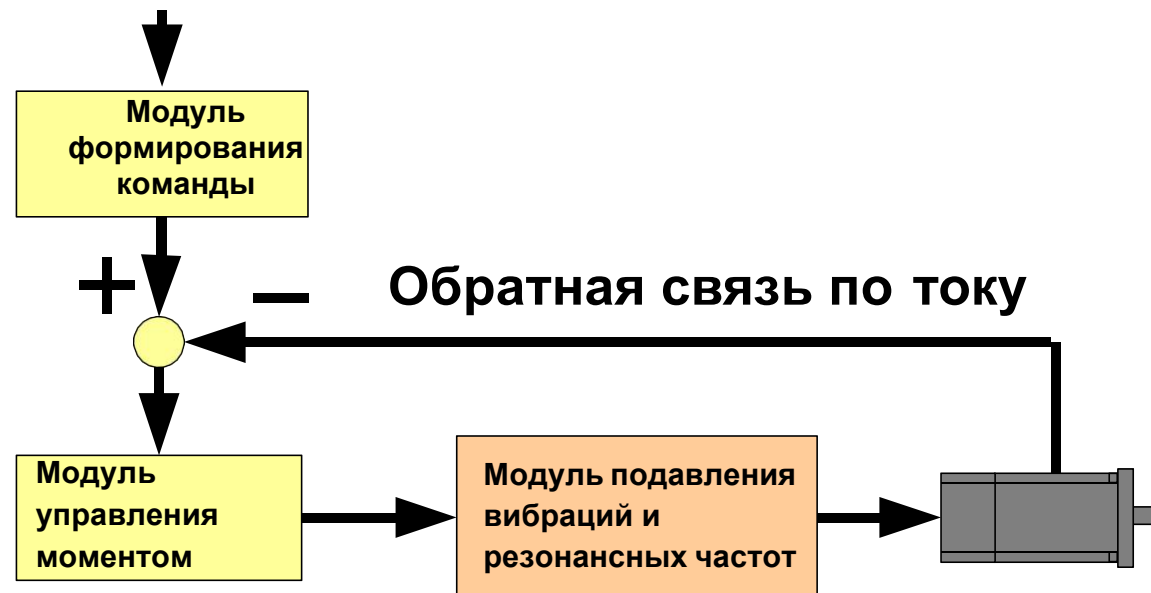
Управление
дискретными входами DI

SPD1	SPD0	Режим управления скоростью	Источник задания скорости
0	0	S	Аналоговый сигнал
		Sz	Нулевая скорость
0	1	S & Sz	P1-09
1	0	S & Sz	P1-10
1	1	S & Sz	P1-11

Структура контура управления моментом

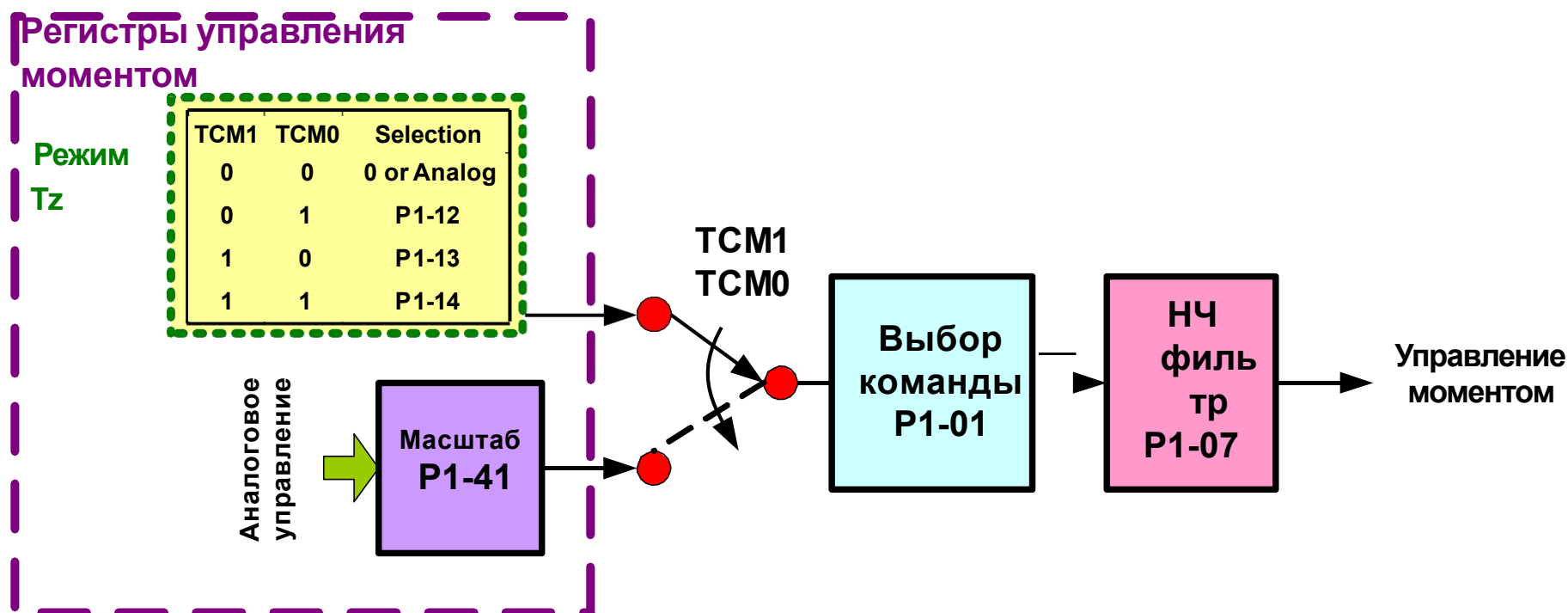
Модуль формирования команды, Модуль управления моментом, Модуль подавления вибраций и резонансных частот

Управление моментом



Управление моментом – выбор источника задания и управления

Выбор аналоговых и дискретных команд и настройка низкочастотного фильтра

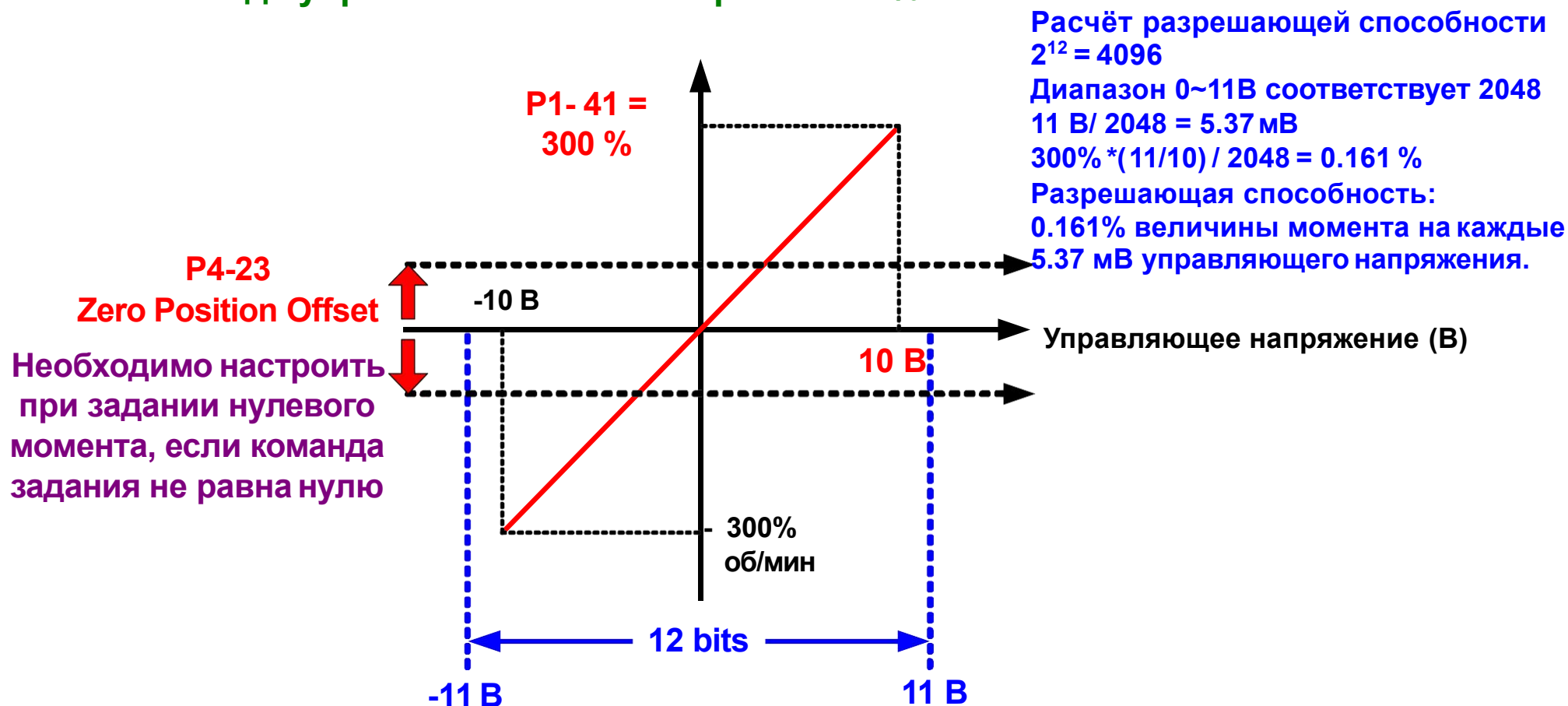


P1-41 Масштабирование команды задания момента

Задание диапазона и разрешения аналогового напряжения

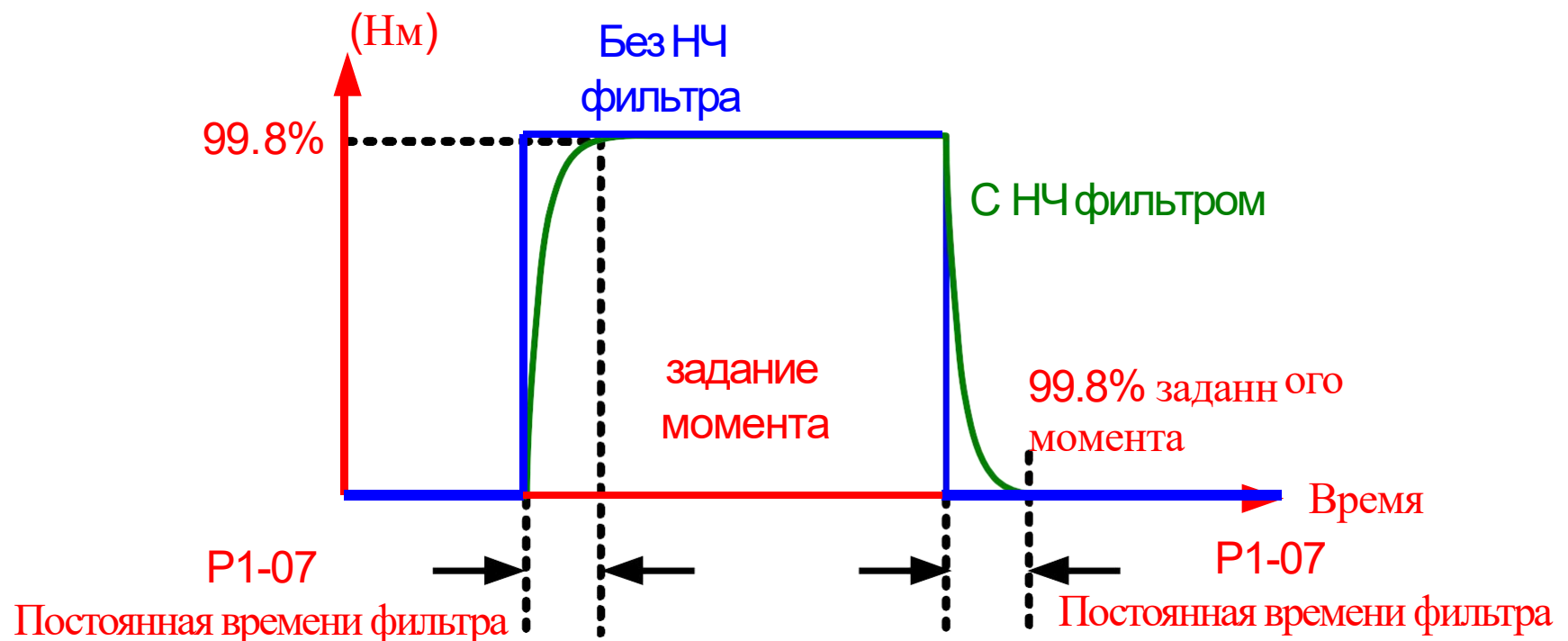
Значения параметра P1-41 всегда приводятся к диапазону напряжения 10 В.

Например, если значение параметра P1-41=300%, то при напряжении управления 5В команда управления моментом равна 150%



Р1-07 Низкочастотный фильтр команд управления моментом

Сглаживание фронтов управляющего сигнала
Применение низкочастотного фильтра
увеличивает время реакции



Р1-12~Р1-14 Регистры команд управления моментом

- Программирование значения момента может использоваться как в режиме Т, так и в режиме Тz. При этом обеспечивается ограничение скорости (параметр Р1-02)

ТСМ1	ТСМ0	Режим управления моментом	Источник команд
0	0	Т	Аналоговый сигнал
		Тz	Нулевой момент
0	1	Т & Тz	Р1- 12
1	0	Т & Тz	Р1- 13
1	1	Т & Тz	Р1- 14



Ограничение скорости в режиме управления моментом

Р1-02=0x1

SPD0
SPD1

Р1- 09
Р1- 10
Р1- 11

Спасибо
за внимание

