



**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		Speed Mode Command Filters & Others		14	
Torque Mode Command Filters & Others						23	
6	PT Mode	12	PR Mode	15	S Mode	21	Sz Mode
7	P1-44 and P1-45, The electronic gear ratio	7	P1-44 and P1-45, The electronic gear ratio	16	P1-40, Speed Command Scaling	22	P1-09 ~ P1-11, Speed Command Settings
8	P1-00, Pulse Command Type	13	P1-36, S-curve Smoother	17	P1-36, S-curve Smoother	17	P1-36, S-curve Smoother
9	P1-68, Command Moving Filter	9	P1-68, Command Moving Filter	18	P1-59, Command Moving Filter	19	P1-06, Low Pass Filter
10	P1-08, Low Pass Filter	10	P1-08, Low Pass Filter	19	P1-06, Low Pass Filter	11	P1-46, Encoder Feedback Resolution
11	P1-46, Encoder Feedback Resolution	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		
						24	T Mode
						25	P1-41, Torque Command Scaling
						26	P1-07, Low Pass Filter
						26	P1-07, Low Pass Filter
						27	Tz Mode
						28	P1-12 ~ P1-14, Torque Comd. Settings
						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						
0B						
0D	✓	✓				
Multiple Mode						
0E	✓	✓	✓			
0F	✓	✓		✓		

Описание входов/выходов

Все дискретные входы /выходы являются программируемыми

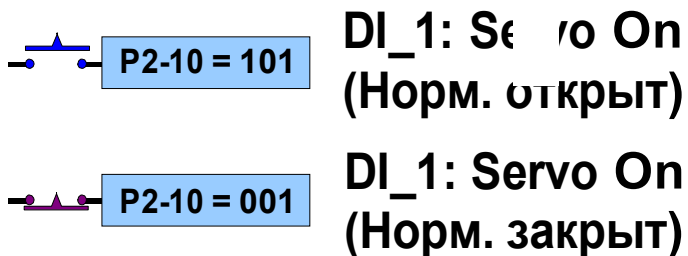
- Каждому контакту, путём присвоения определённого кода, назначается управление какой-либо функцией, причём код определяет также и активный уровень дискретного сигнала (нормально открытый или нормально закрытый)

Параметр для входа DI_1: Таблица функций в главе 8 инструкции пользователя

P2-10

- 0x01 Servo On
- 0x21 Emergency Stop
- ⋮

Пример:

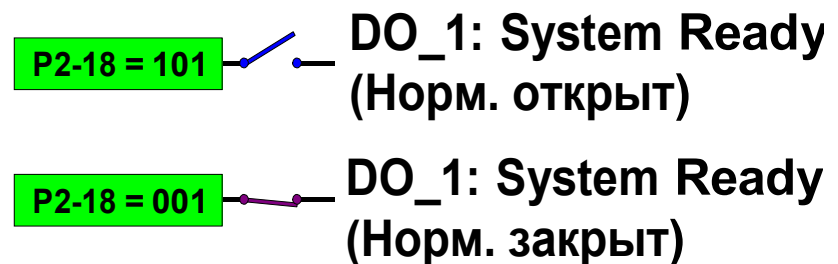


Параметр для выхода DO_1: Таблица функций в главе 8 инструкции пользователя

P2-18

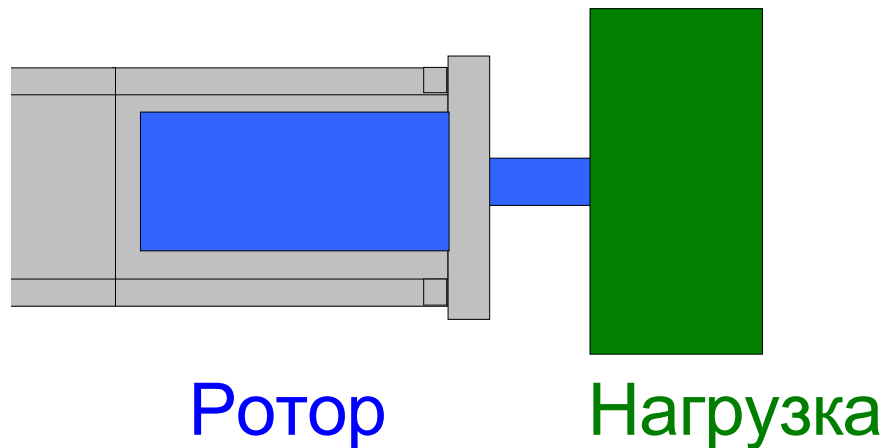
- 0x01 System Ready
- 0x02 Servo On
- ⋮

Пример:



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 двумя



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

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

Проверить “Enable Gain Control Panel”.

1. Servo On.

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

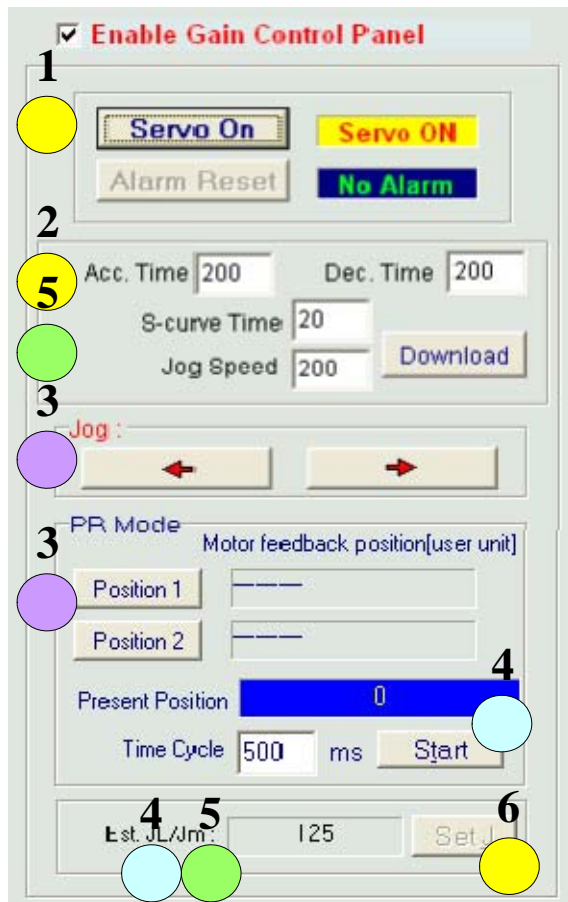
Проверить движение на малой скорости, и только после этого включать привод на большой скорости. J/L может быть правильно определено только на скорости не менее 200 оборотов в минуту

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.

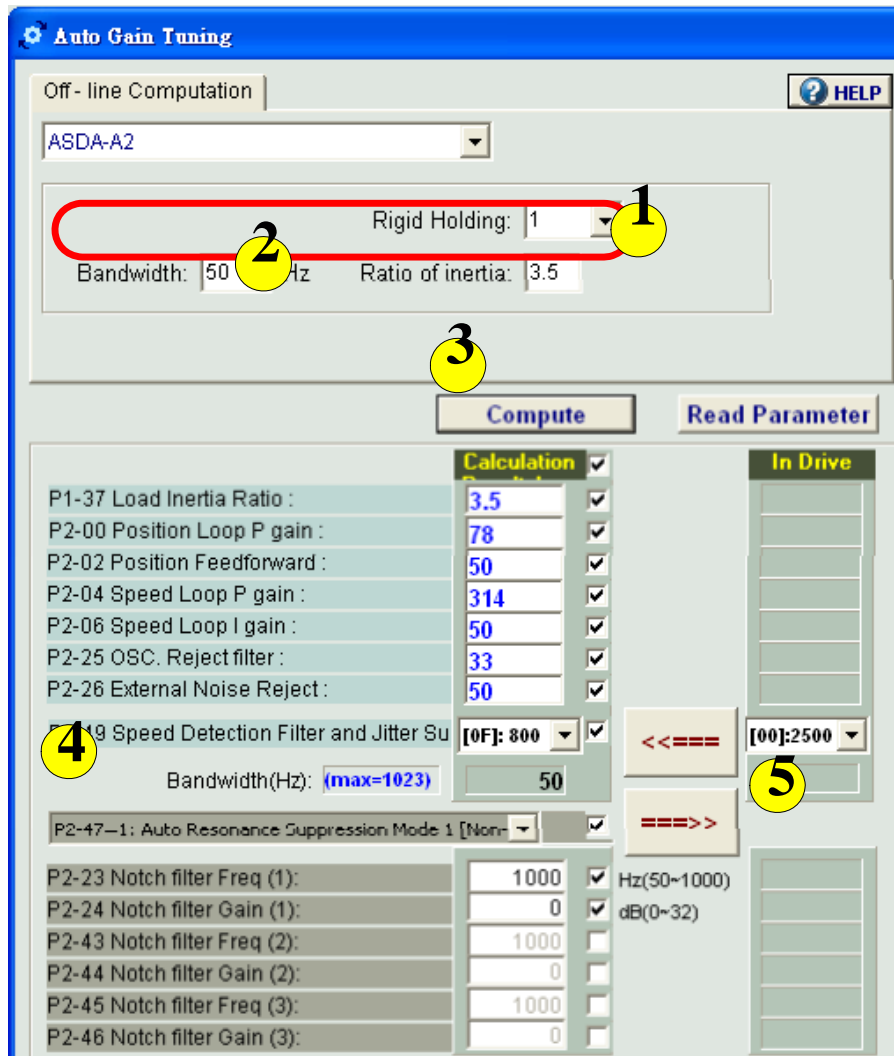
4. Нажать кнопку “Start”, мотор выполнит движение вперед и назад между точками Position 1 и 2, где индицируется значение “Est. JL/Jm”

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.



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 P2-47=1 для автоматического ослабления резонансных частот

5. Загрузить все параметра в сервопривод

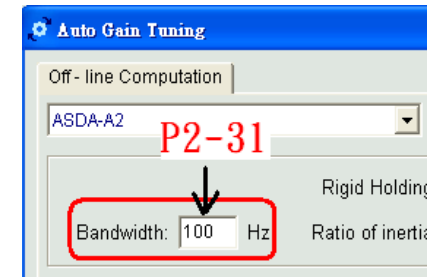
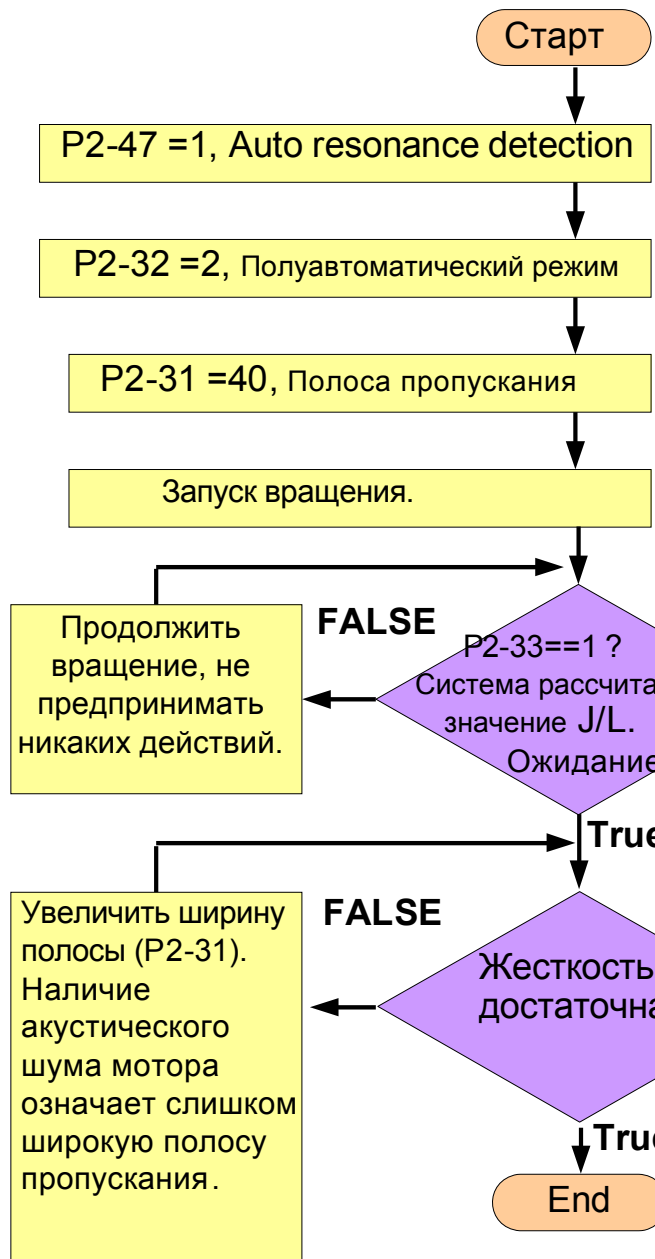
6. Проверить выполнение и, при необходимости, повторить шаг 2..

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

Полуавтоматический режим настройки J/L и жесткости

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

ем -
33
I,



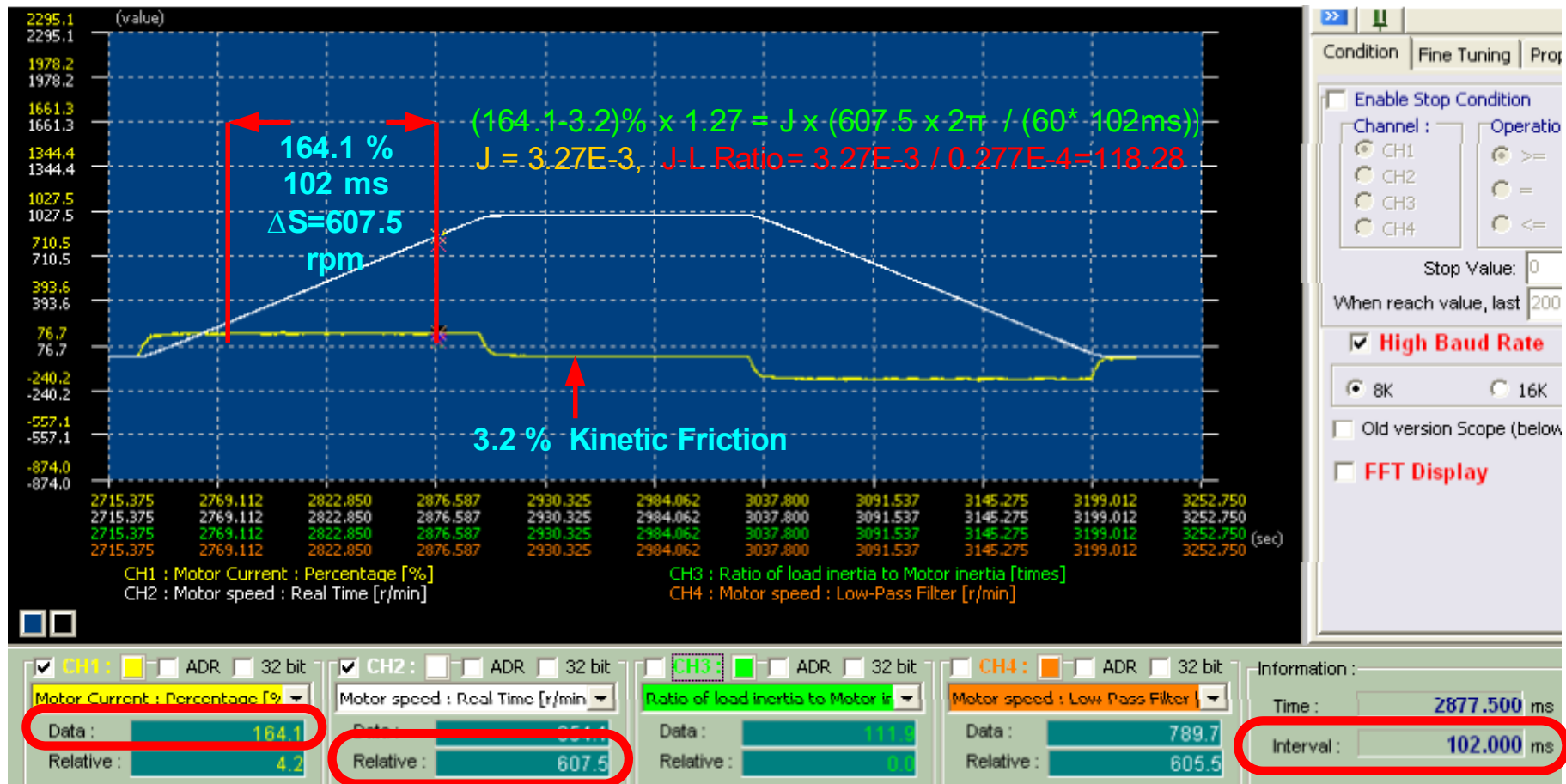
P2-31 – аналогичен параметру «bandwidth» в ASDA-Soft. Все коэффициенты рассчитываются автоматически на базе P2-31 для полуавтоматического режима настройки

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

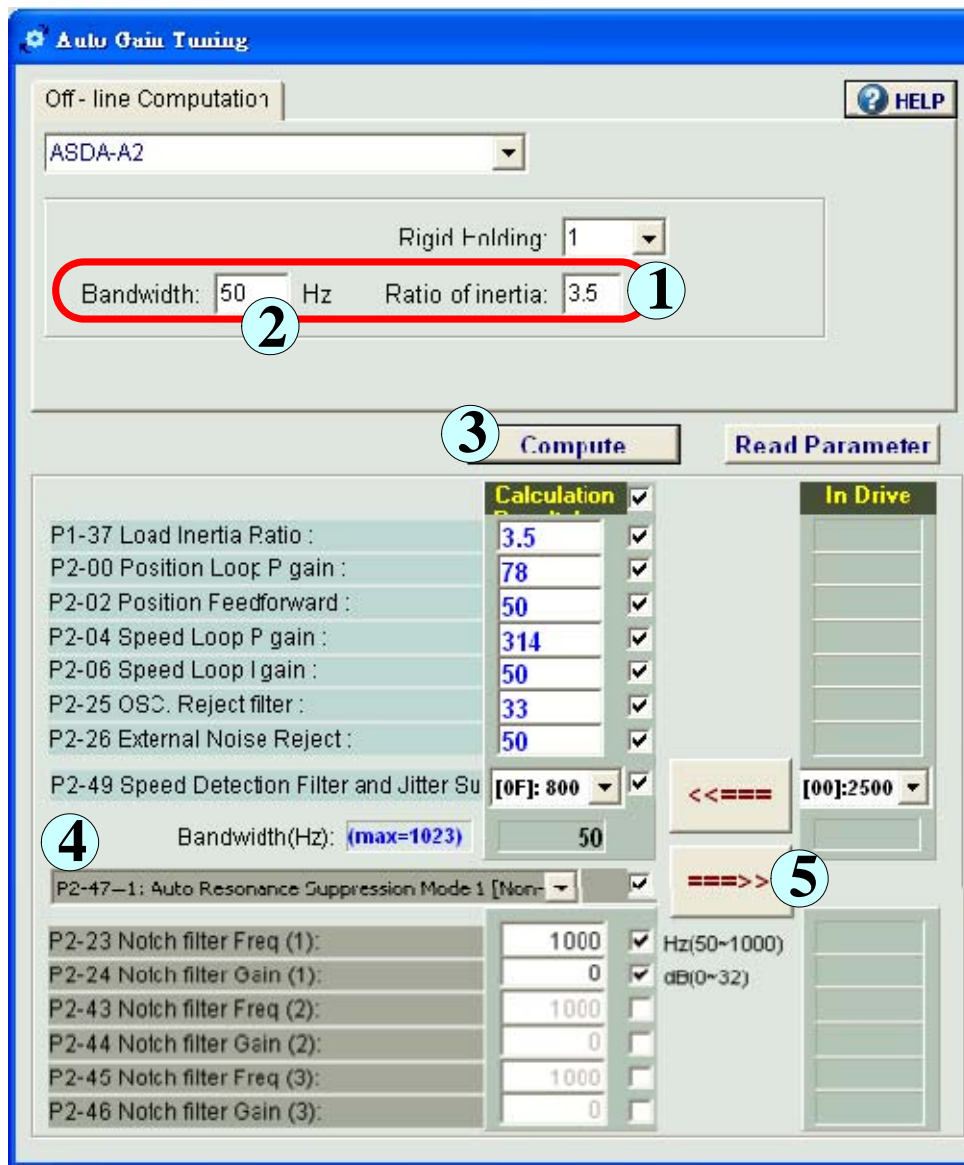
Остановиться при достижении, не превышать, а для стабильности лучше его значение немного уменьшить.

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)

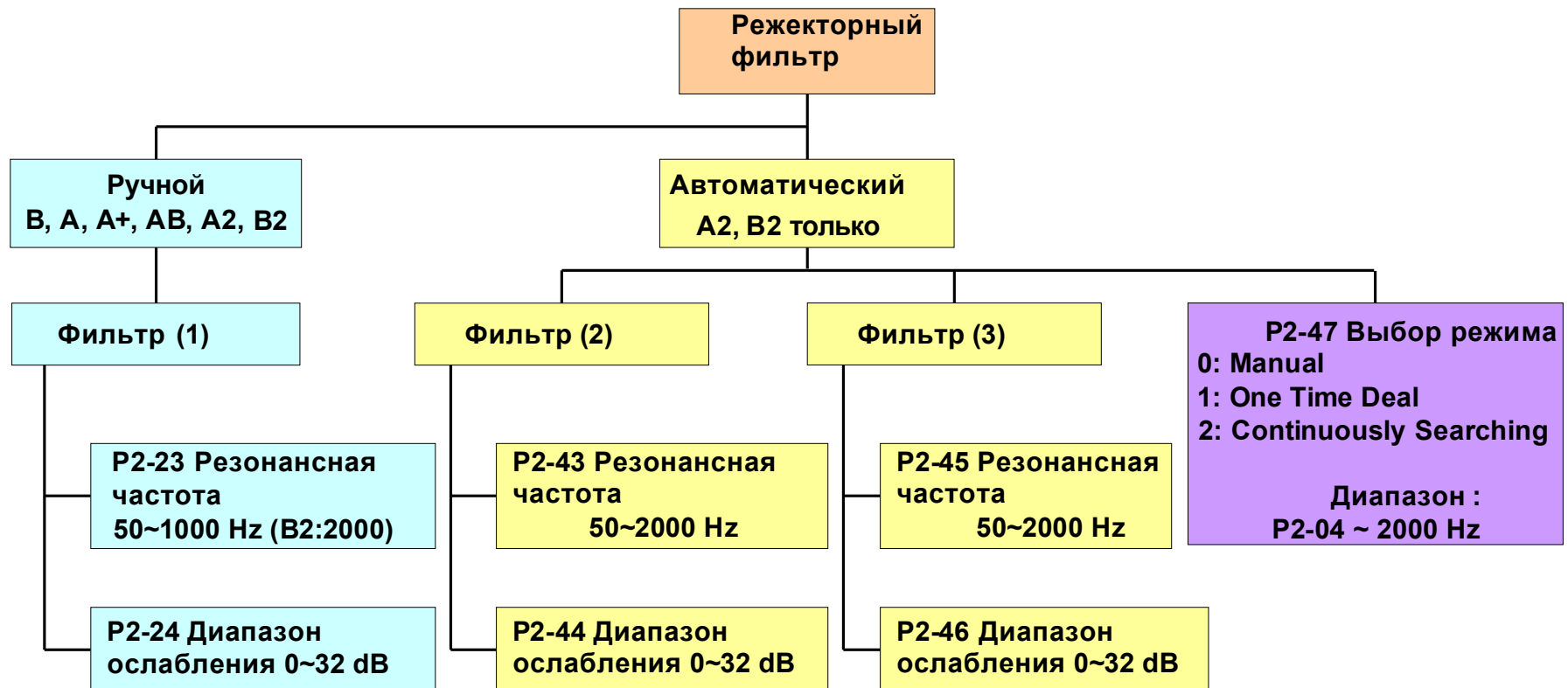


1. “Ratio of inertia” будет взято из предыдущего шага
 2. The “Bandwidth” (ширина полосы пропускания) может быть установлена исходя из требований задачи, при этом рекомендуется выдержать соотношение (ширина полосы x отношение инерции) ≤ 250). Проверить жесткость системы после тестирования и изменить 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**

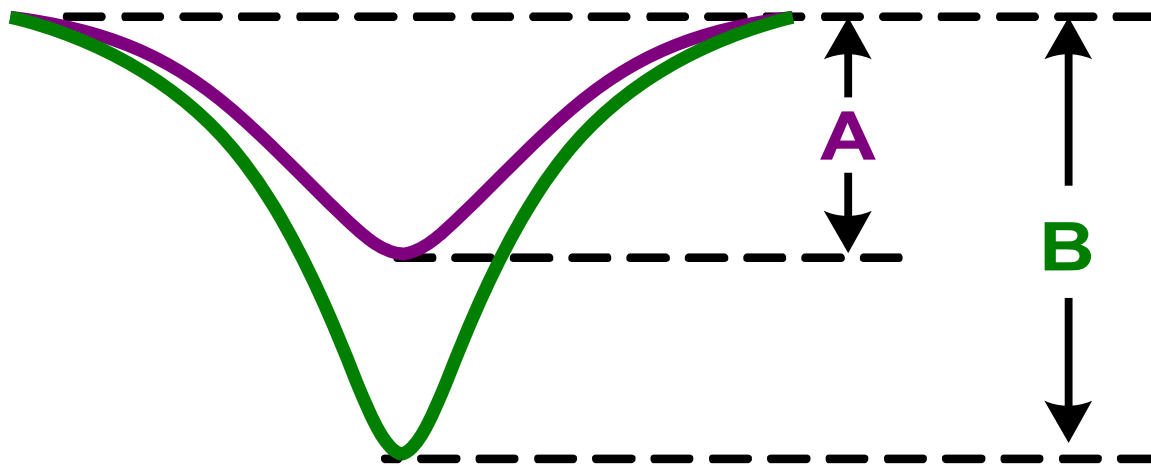
(Manual / One Time Deal / Continuously Searching)



Диапазон ослабления режекторного фильтра

Большемому значению соответствует большее ослабление

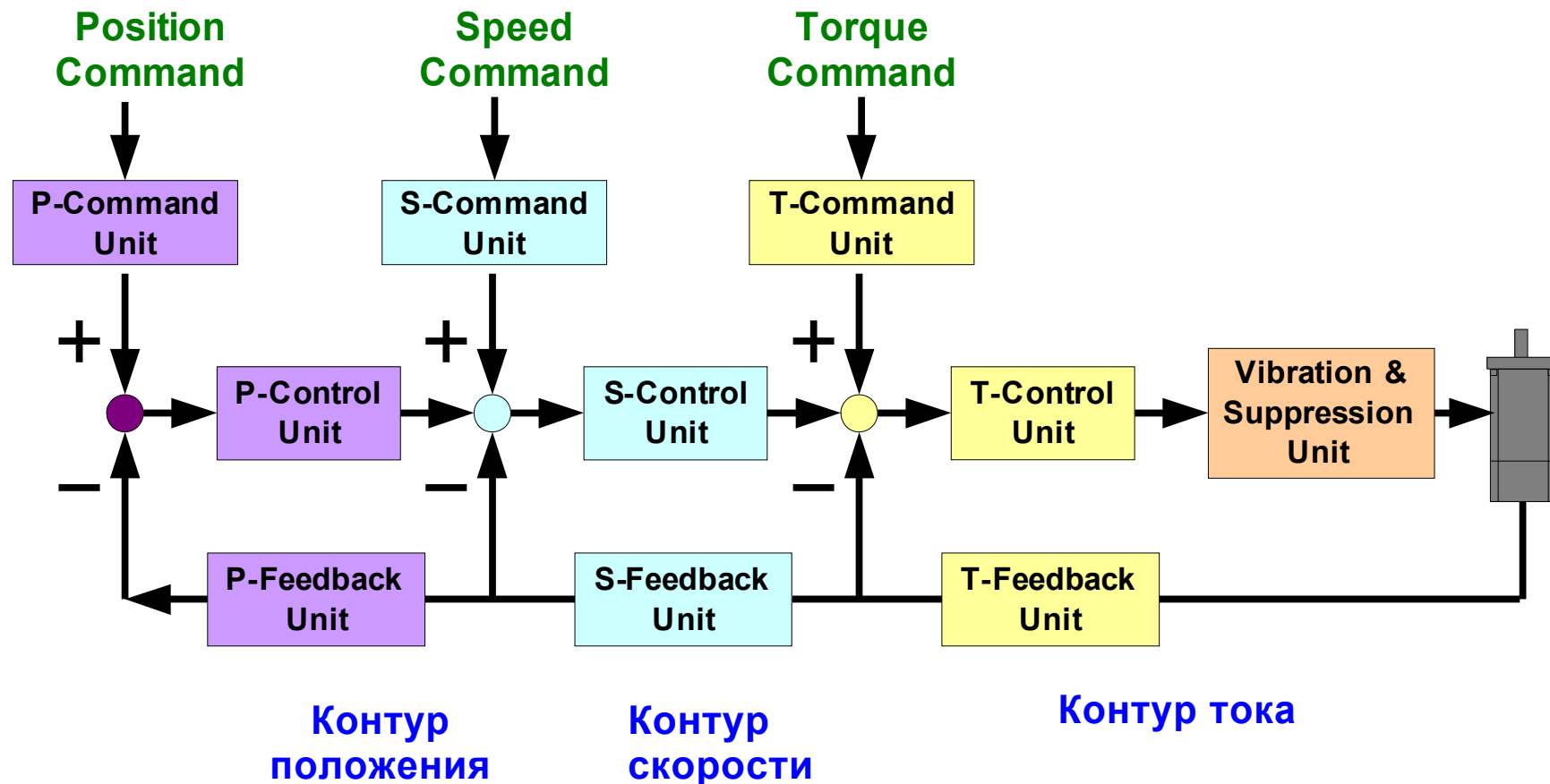
$$G(\text{dB}) = 20 \log_{10} (V_1/V_0)$$



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

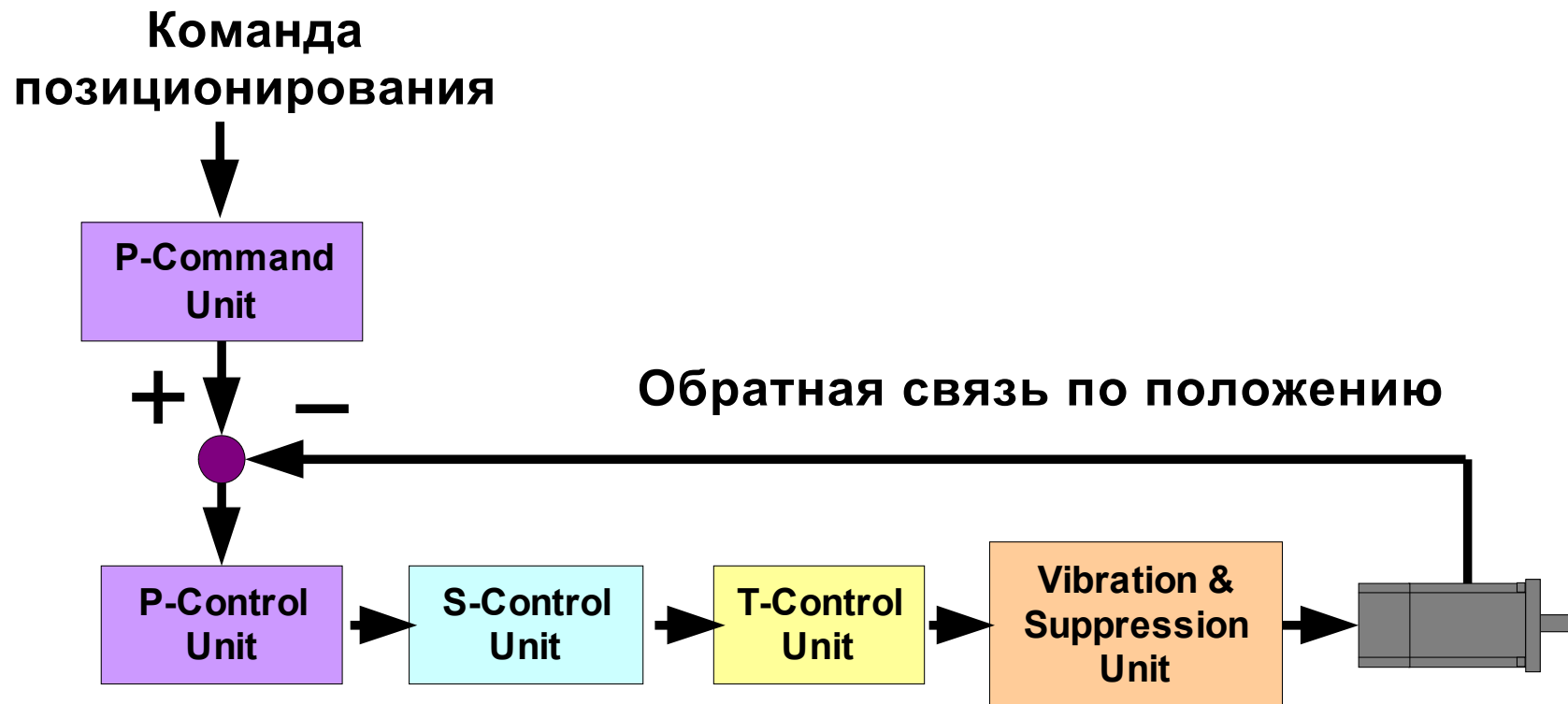
Структурная схема режимов управления

Режимы управления положением, скоростью, моментом



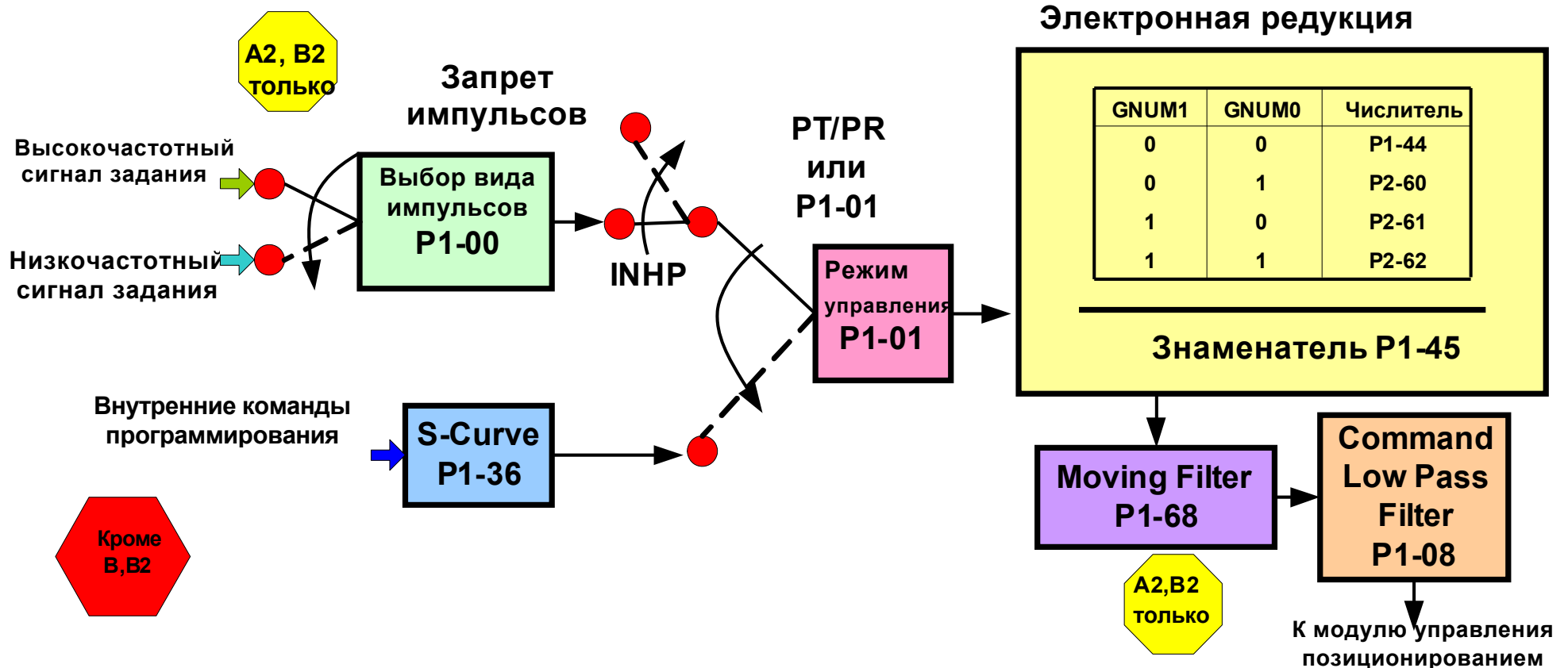
Структура контура позиционирования

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



Модули структурной схемы

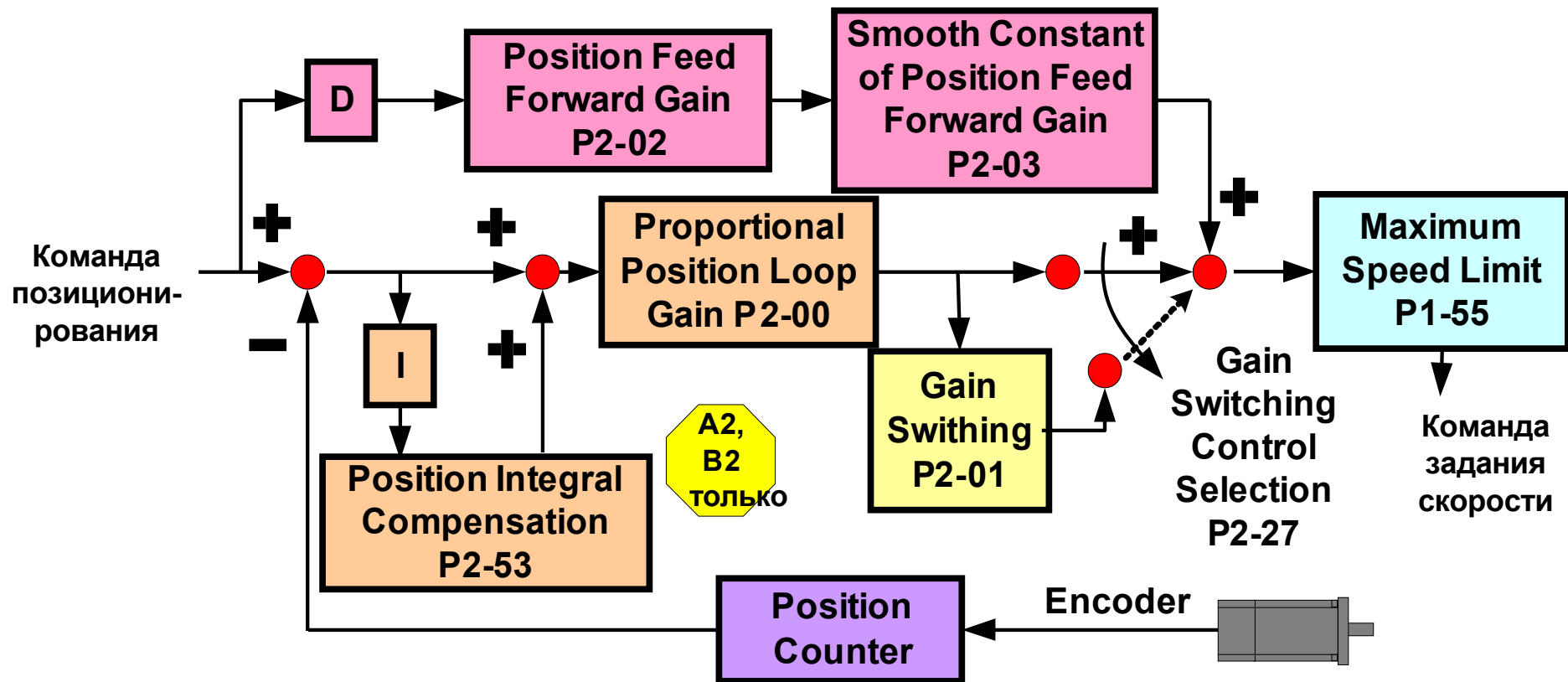
- Выбор типа импульсов, режима управления, коэффициента электронной редукции, постоянной времени задания положения и фильтра команды позиционирования



Модули структурной схемы

Настройка контура позиционирования

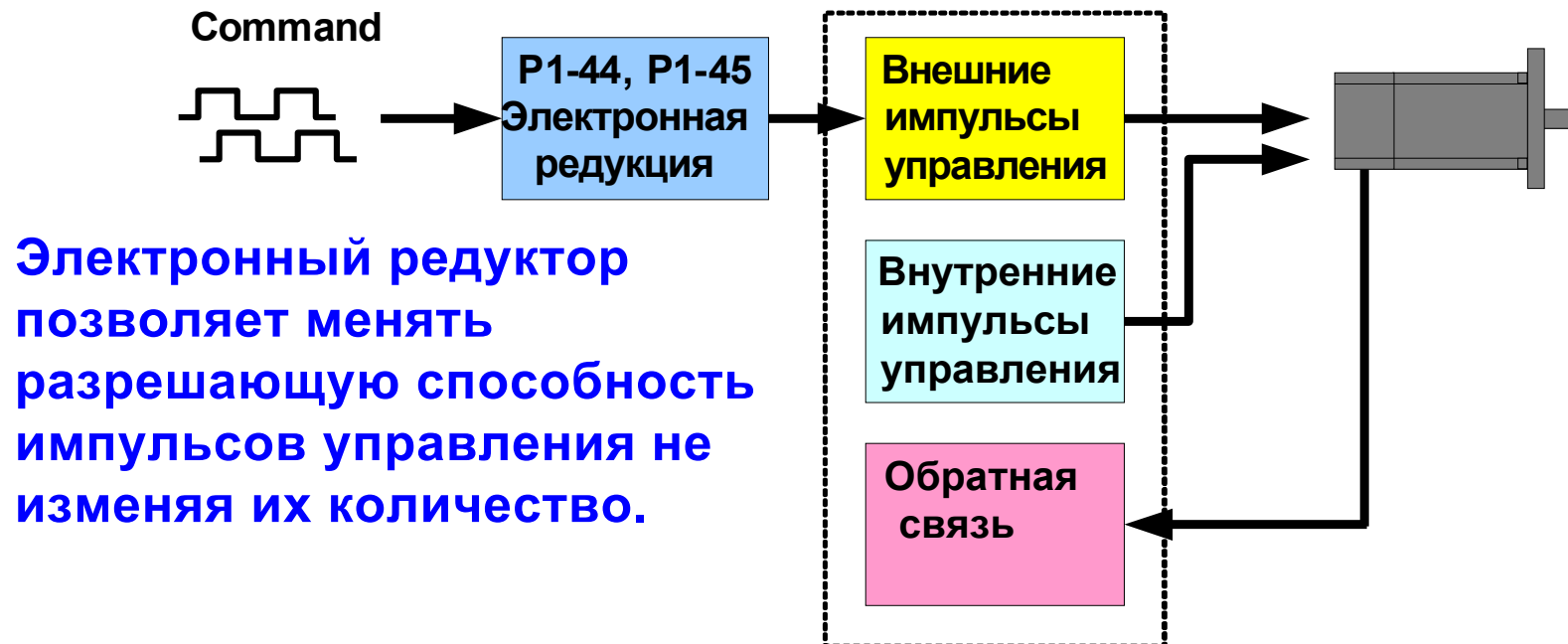
- Пропорциональный коэффициент, интегральный коэффициент, дифференциальный коэффициент



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

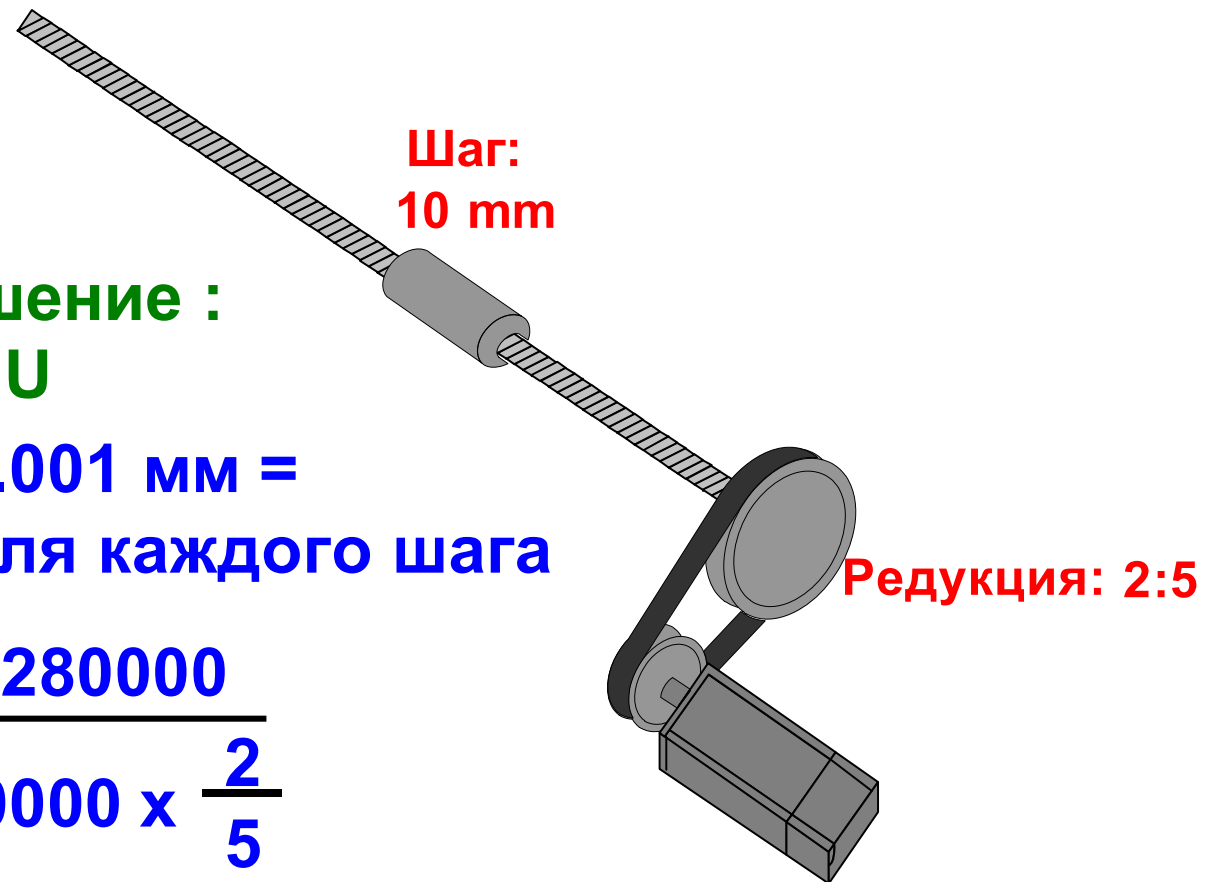
- **Настройка значения пользовательских единиц PUU**

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

Подробное описание в руководстве пользователя

C

Тип логики сигнала

Подробное описание в руководстве пользователя

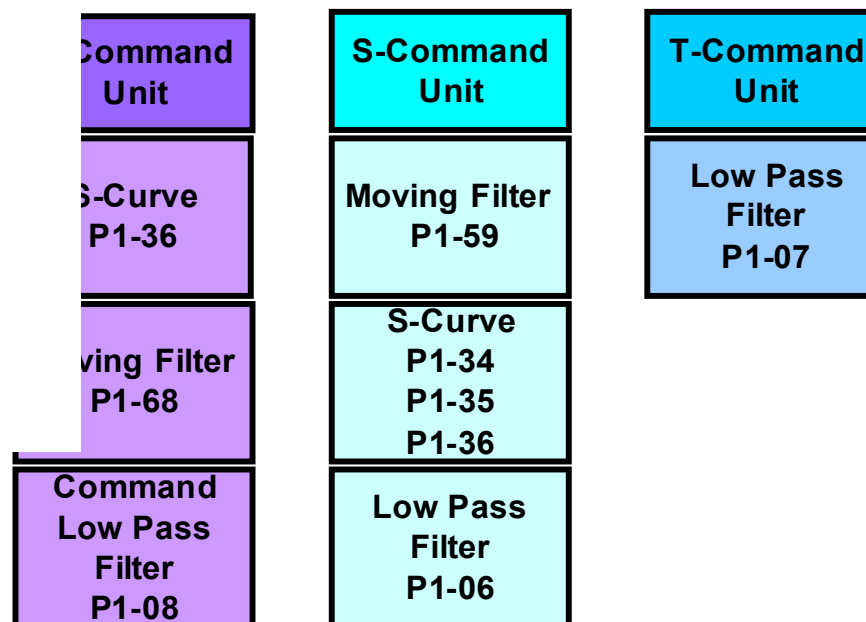
D

Источник импульсной команды

Подробное описание в руководстве пользователя

Фильтры для управляющих сигналов

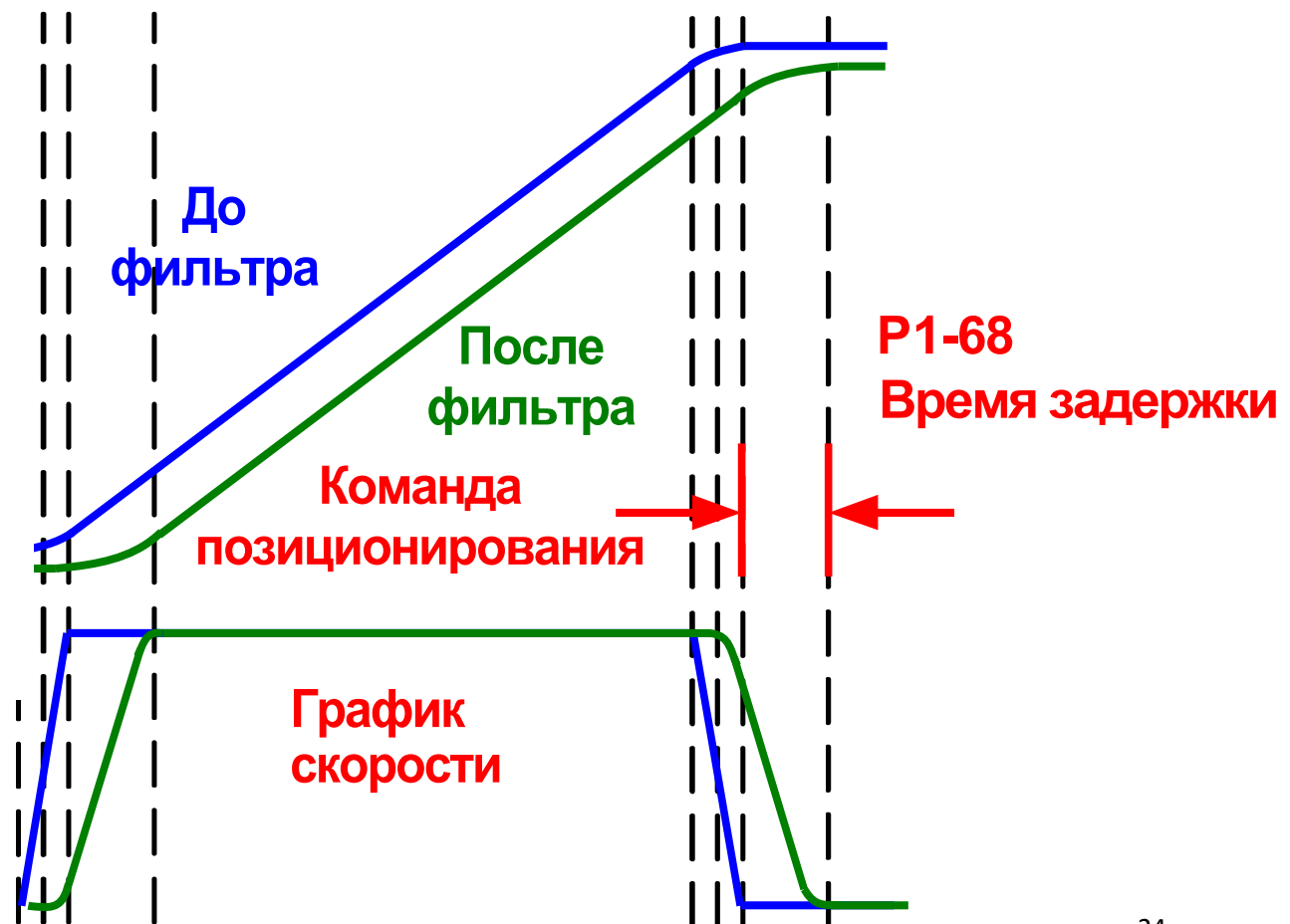
- В общем случае для команд задания положения, момента, скорости не требуется применение каких-либо дополнительных фильтров. Однако, при применении фильтра другой стороны, при применении фильтра сигнала задания, что способствует более плавному вращению мотора. Одновременно с этим увеличивается время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



P1-68-настройка сглаживающего фильтра

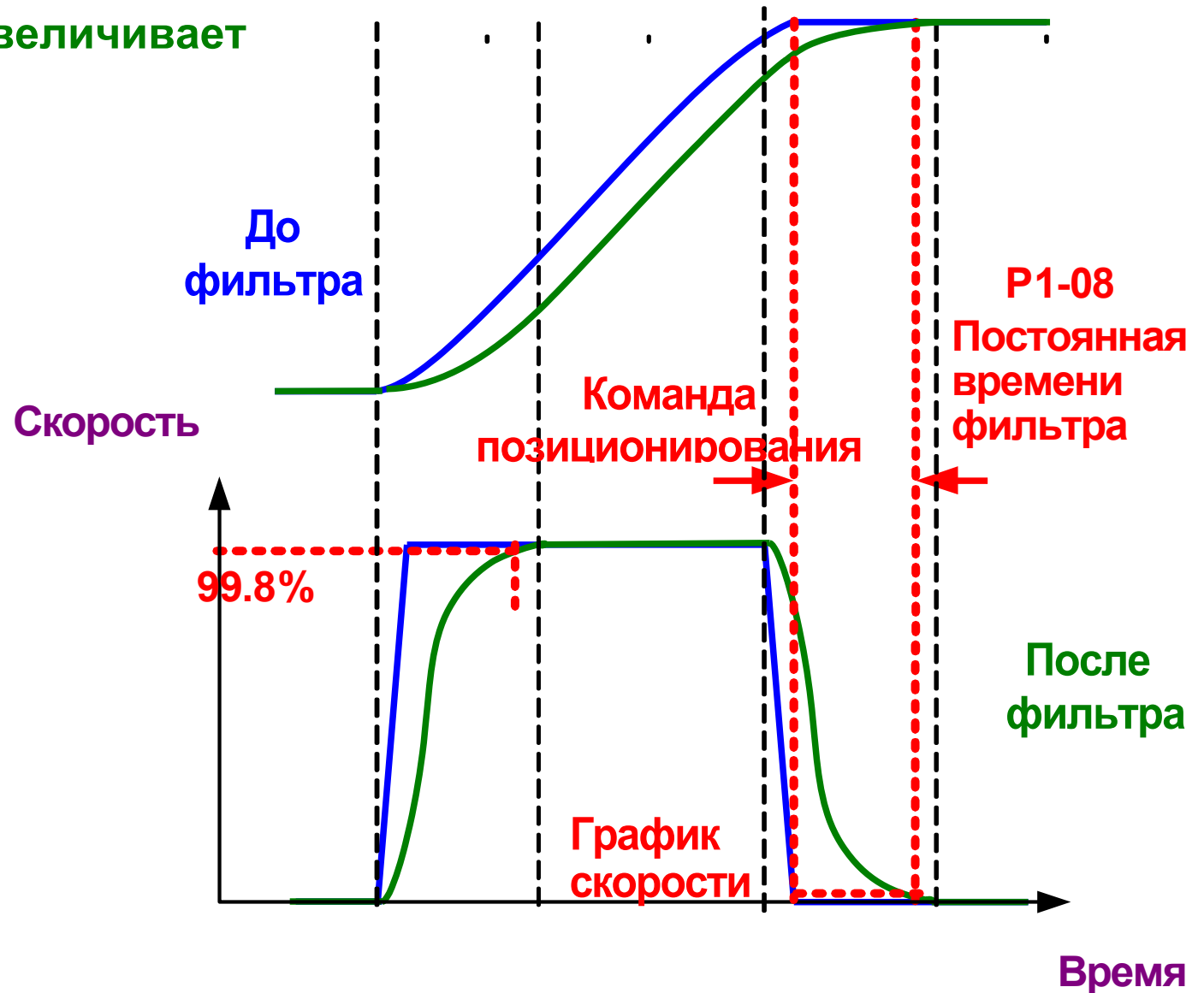
Назначение сглаживающего фильтра

Появляет дополнительная задержка отработки задания



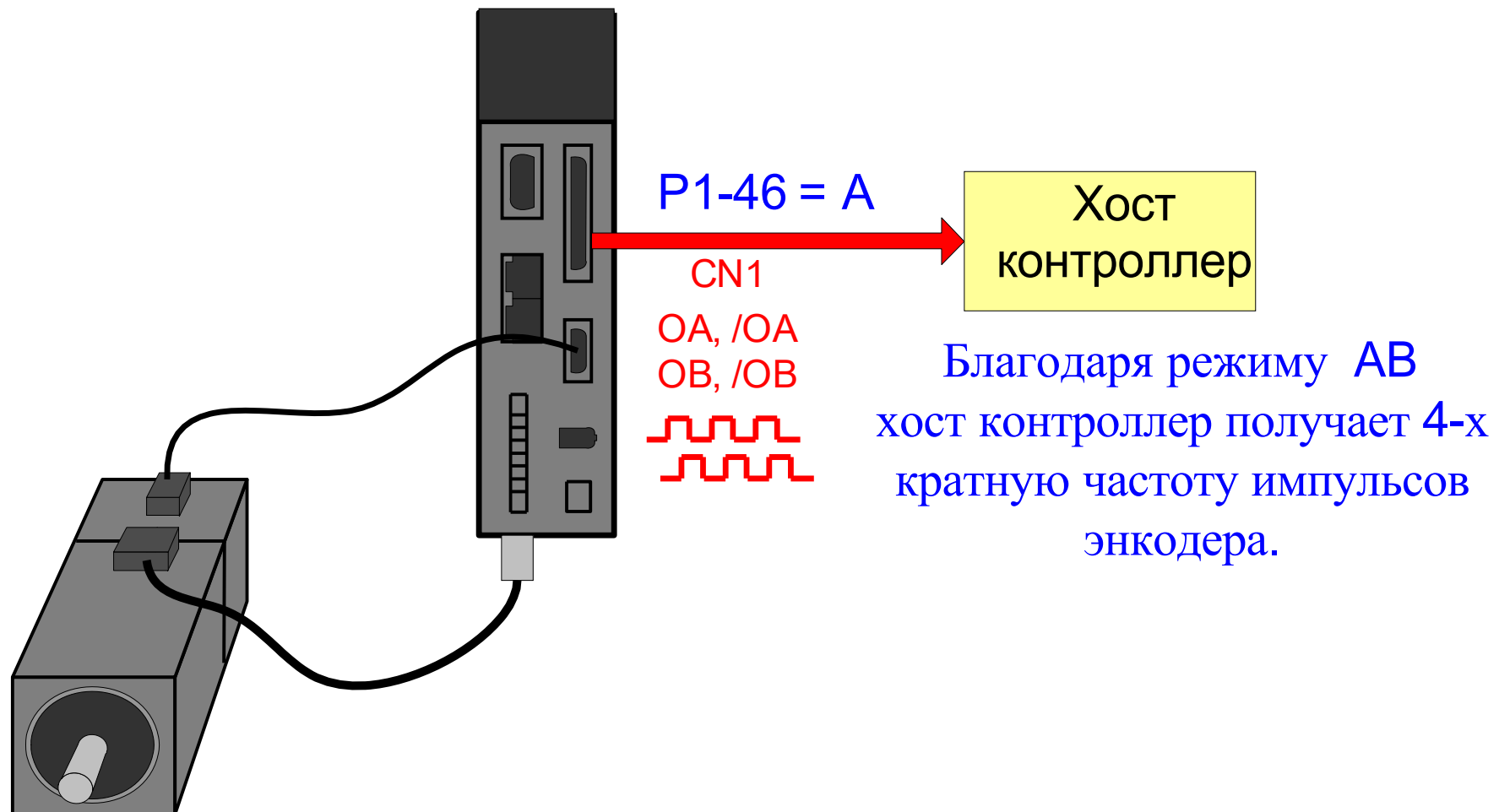
Р1-08 Низкочастотный фильтр контура управления положением

Время задержки увеличивает время реакции



P1-46 Разрешающая способность энкодера обратной связи

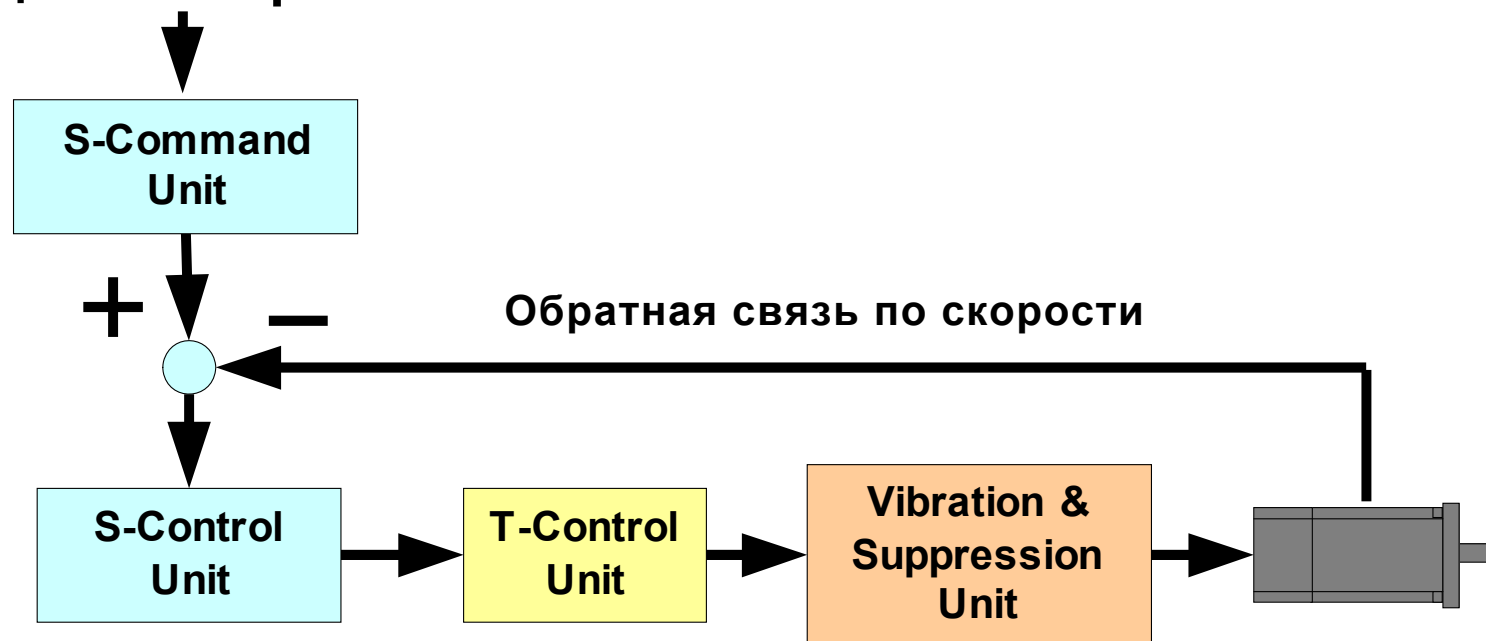
Контроллер получает информацию об обратной связи по положению



Структура контура управления скоростью

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

Задание скорости

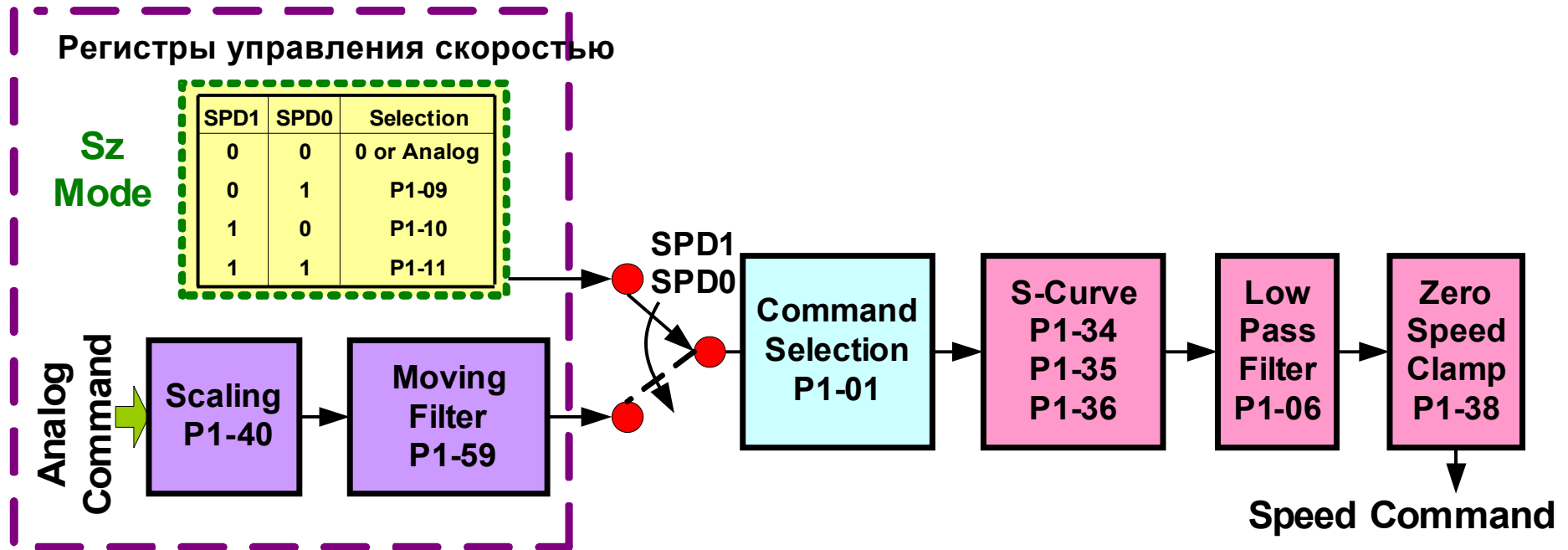


Модули контура скорости

Команды задания скорости и выбор входа управления скоростью

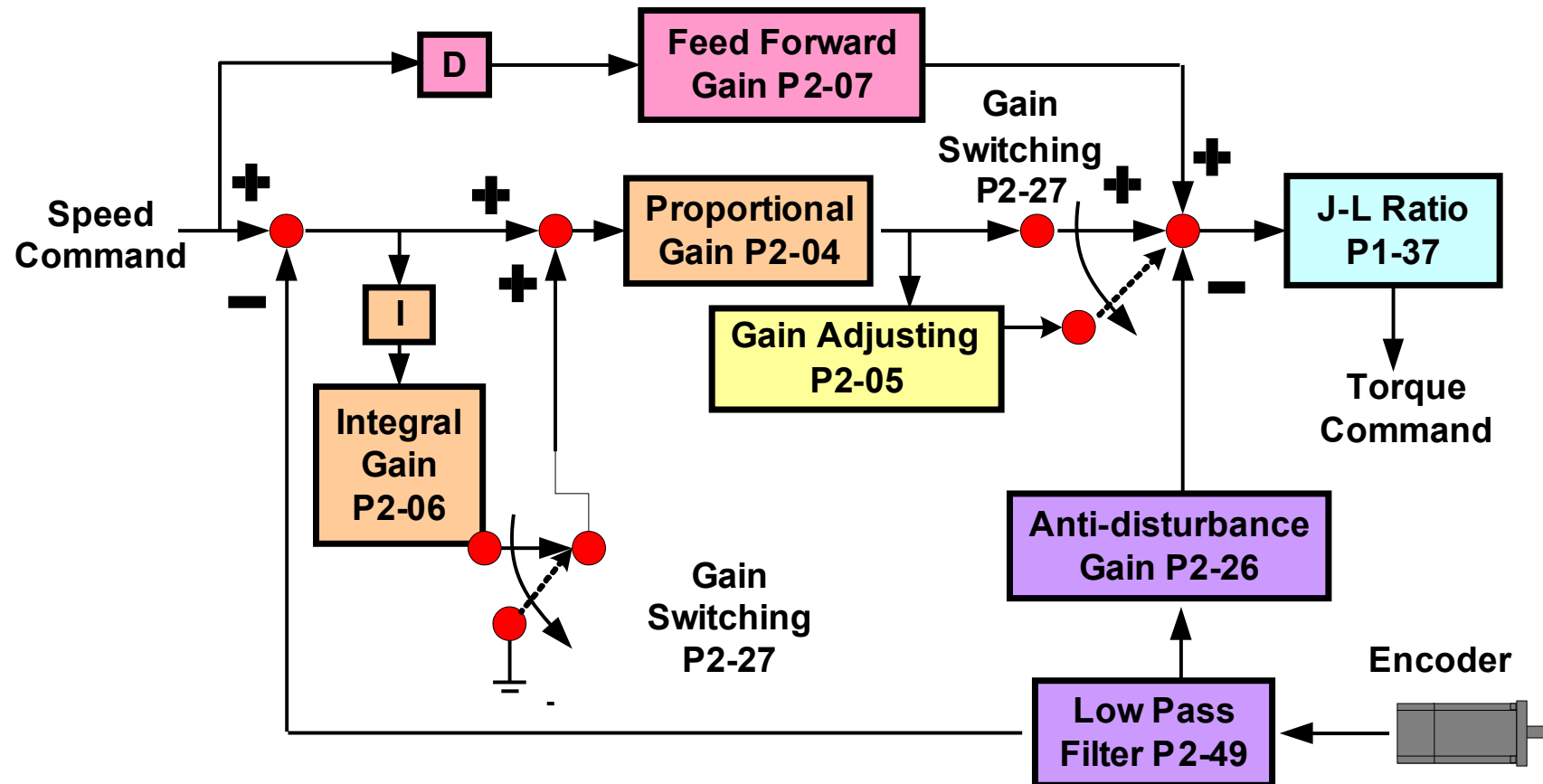
- Выбор аналоговой и дискретных команд, корректировка S-кривой, настройка сглаживающего фильтра и сигнала достижения нулевой скорости

S Mode



Настройка контура скорости

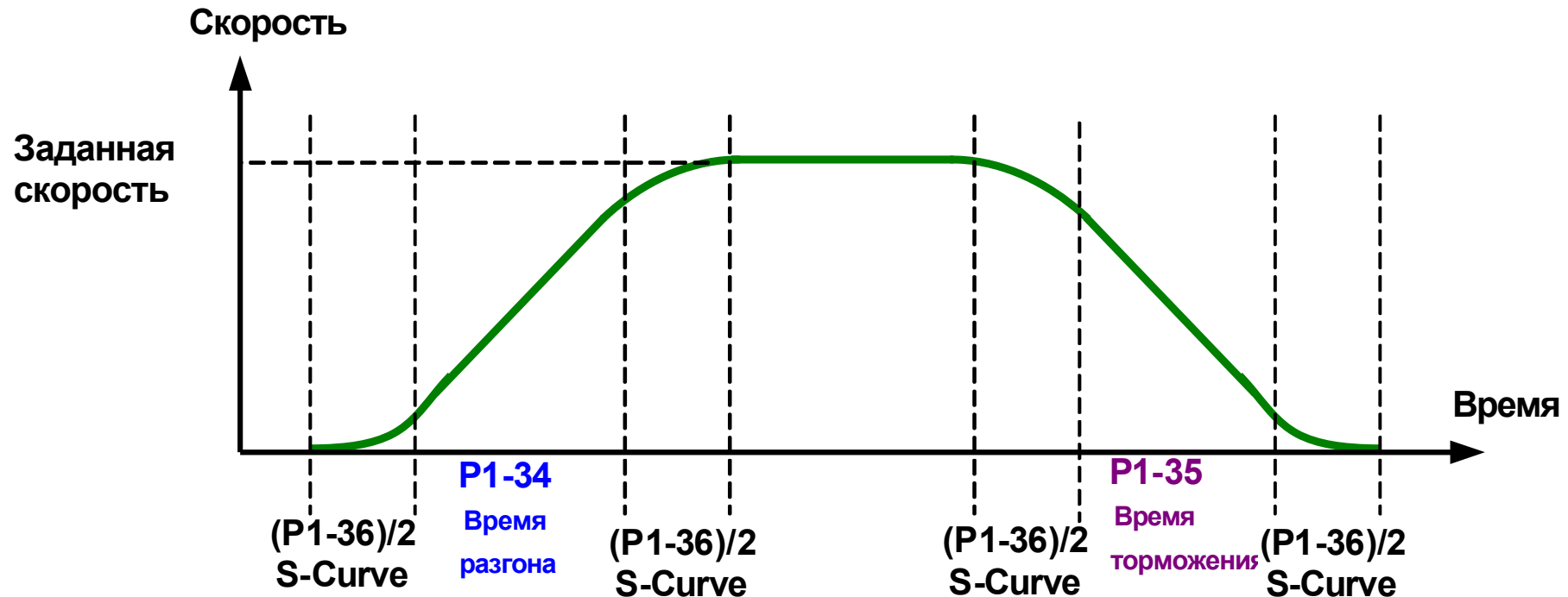
- Пропорциональный коэффициент, интегральный коэффициент, дифференциальный коэффициент, коэффициент подавления внешних помех



P1-36 S-Curve

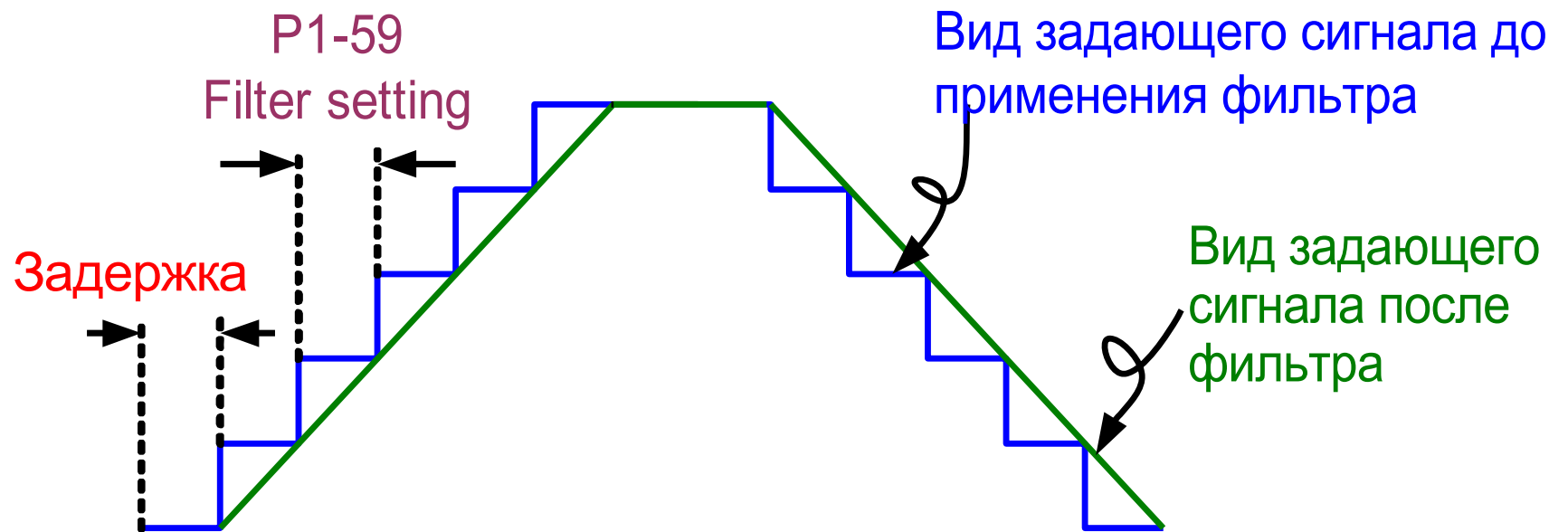
Сглаживание графика скорости.

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



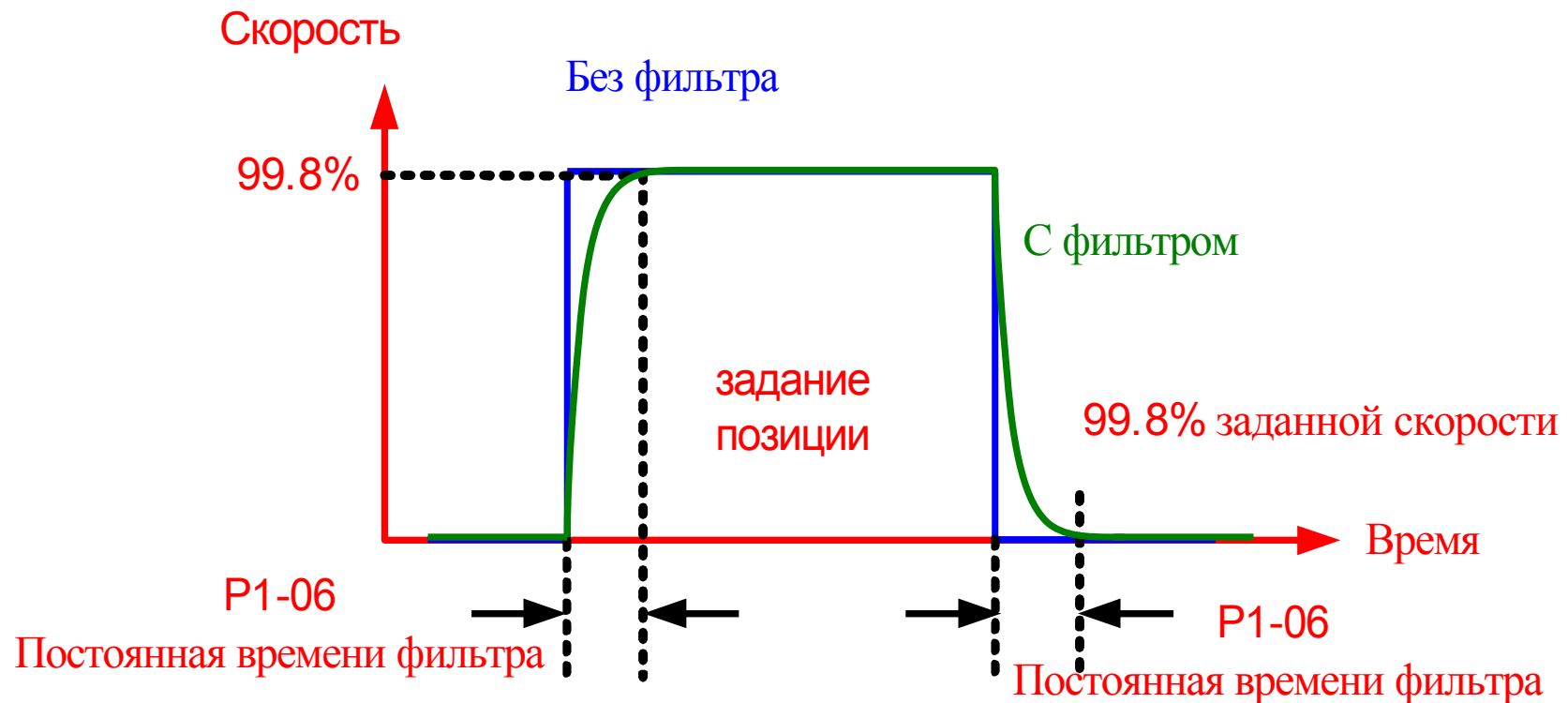
P1-59 Сглаживание формы управляющего воздействия (moving filter)

Устранение влияния дискретности команд



P1-06 Низкочастотный фильтр контура скорости

Сглаживание фронтов управляющего сигнала
 Применение низкочастотного фильтра увеличивает время реакции



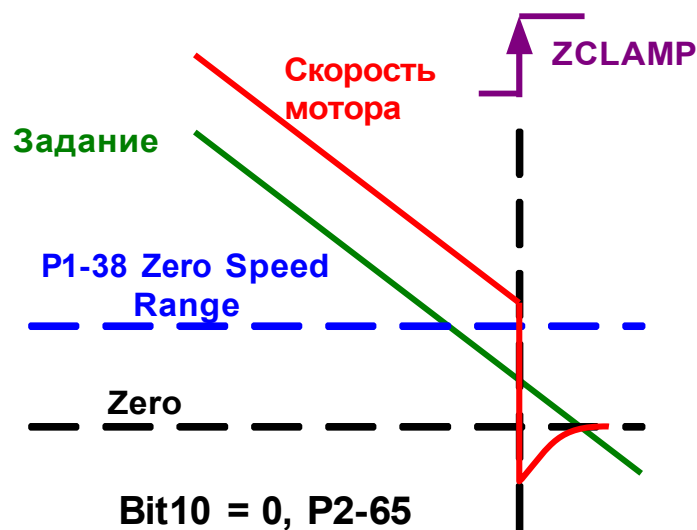
P1-38 Уровень нулевой скорости

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

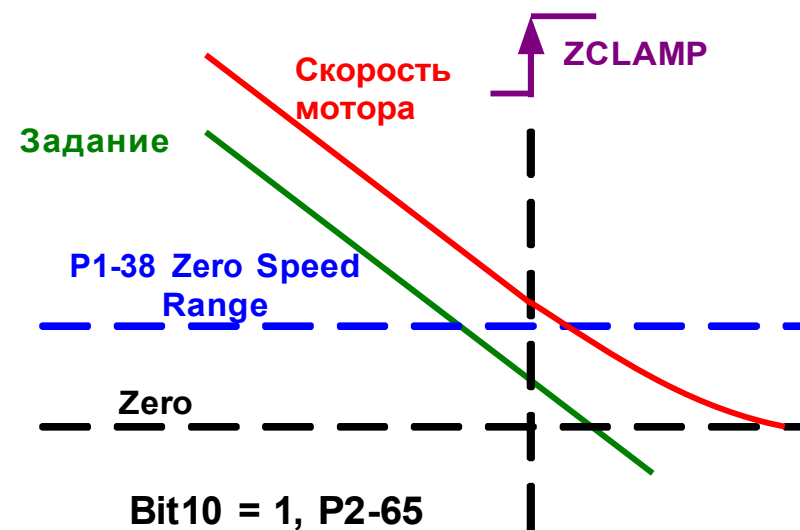
Условия реализации:

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

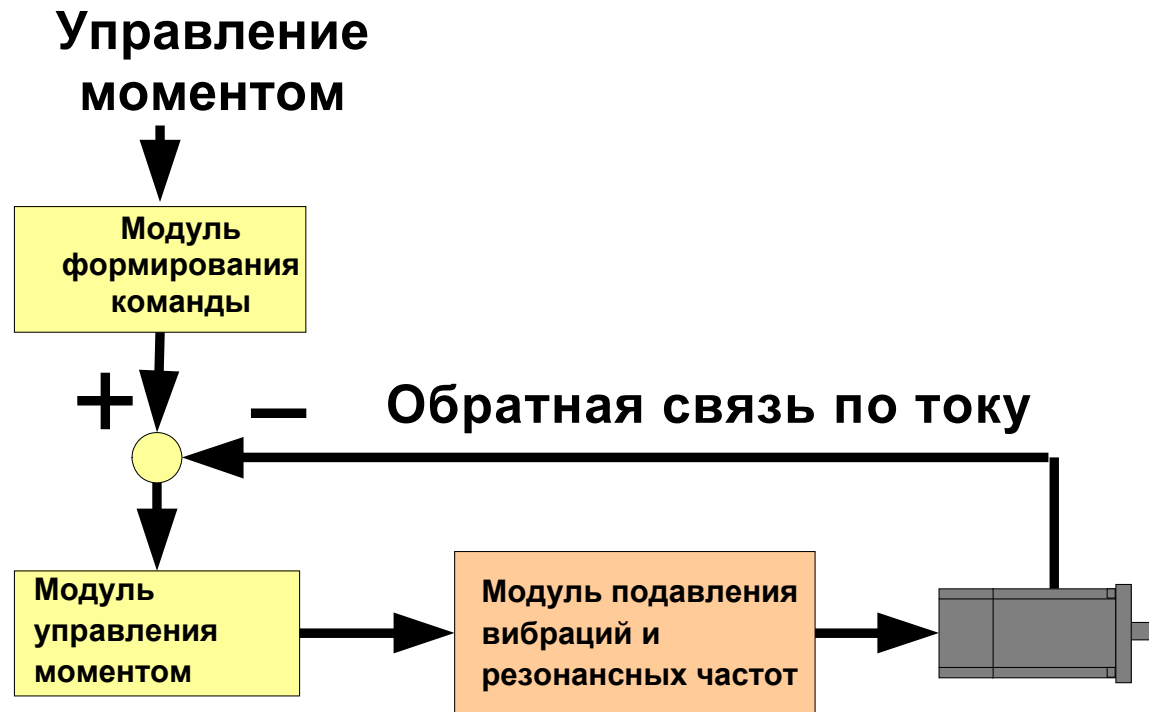
- Управление регистрами программирования
- Программирование скорости может использоваться как в режиме S, так и в режиме Sz

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

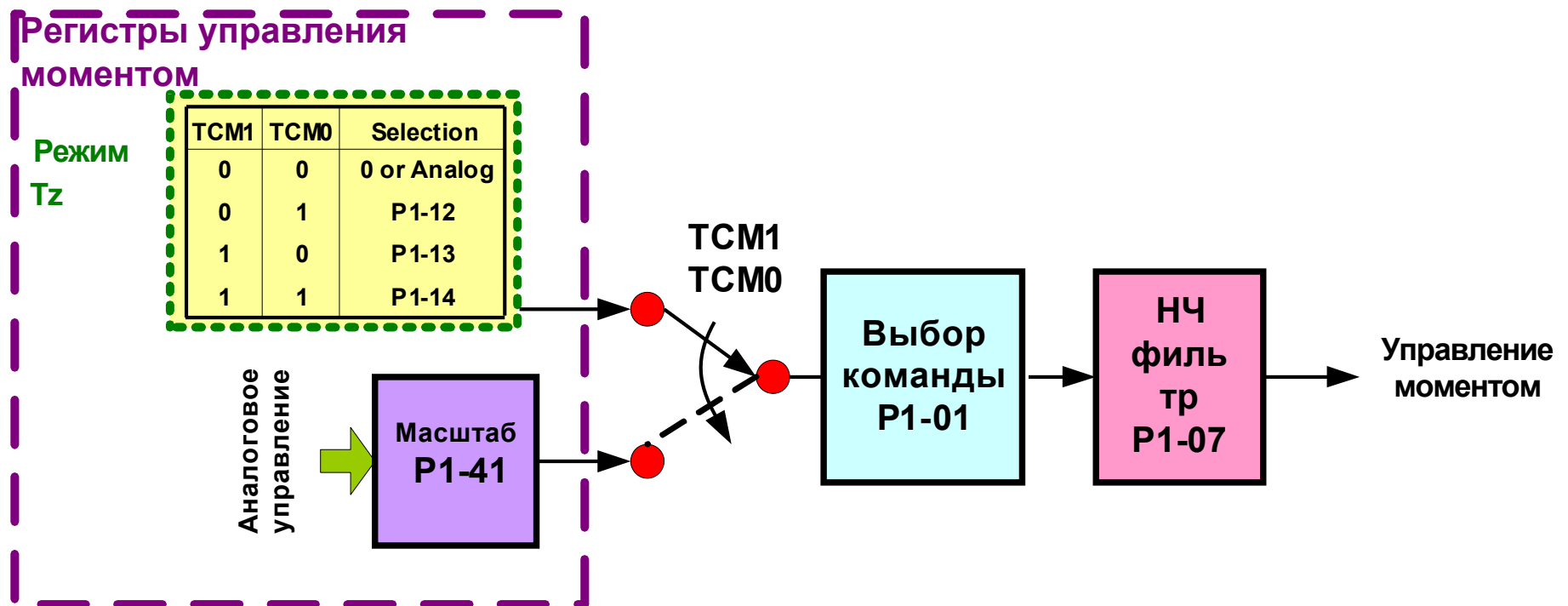
Структура контура управления моментом

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



Управление моментом – 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%

Расчёт разрешающей способности
 $2^{12} = 4096$

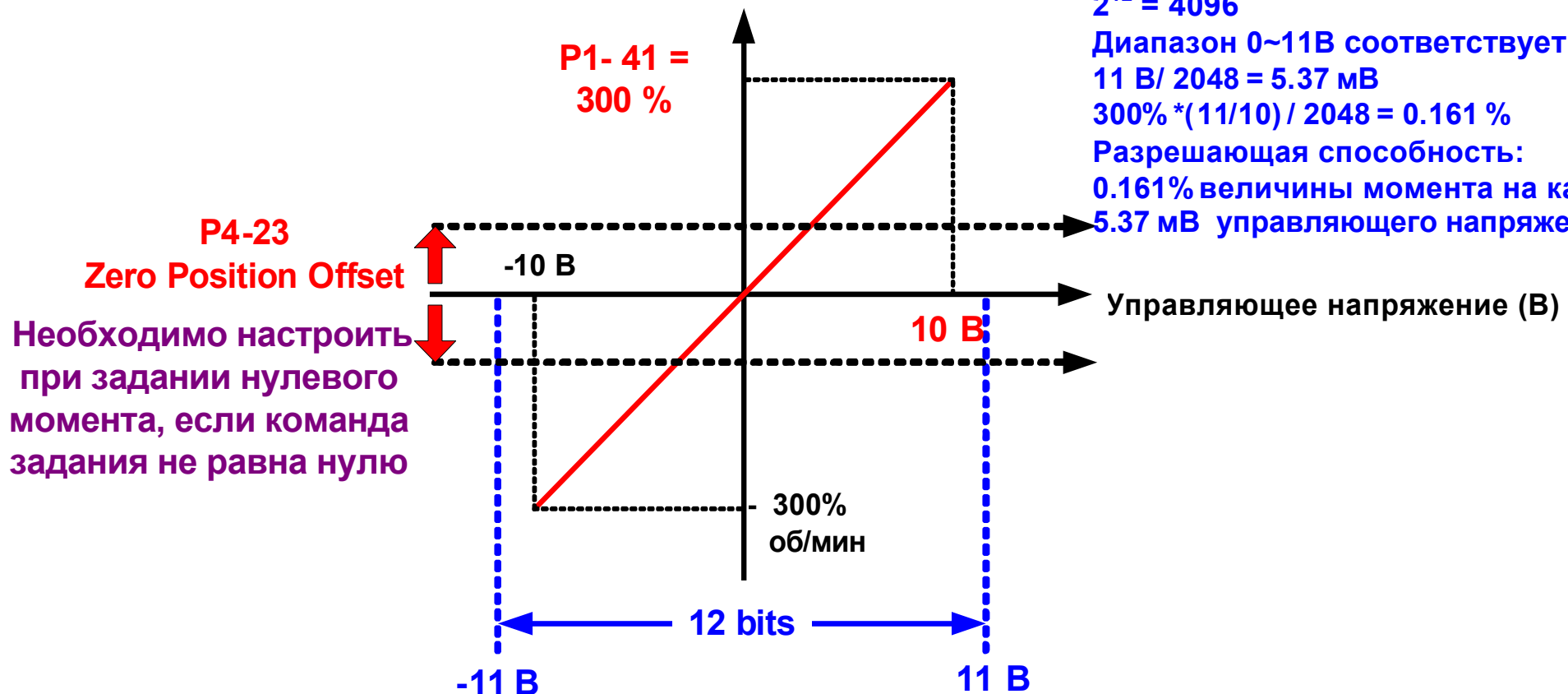
Диапазон 0~11В соответствует 2048

$11 \text{ В} / 2048 = 5.37 \text{ мВ}$

$300\% * (11/10) / 2048 = 0.161\%$

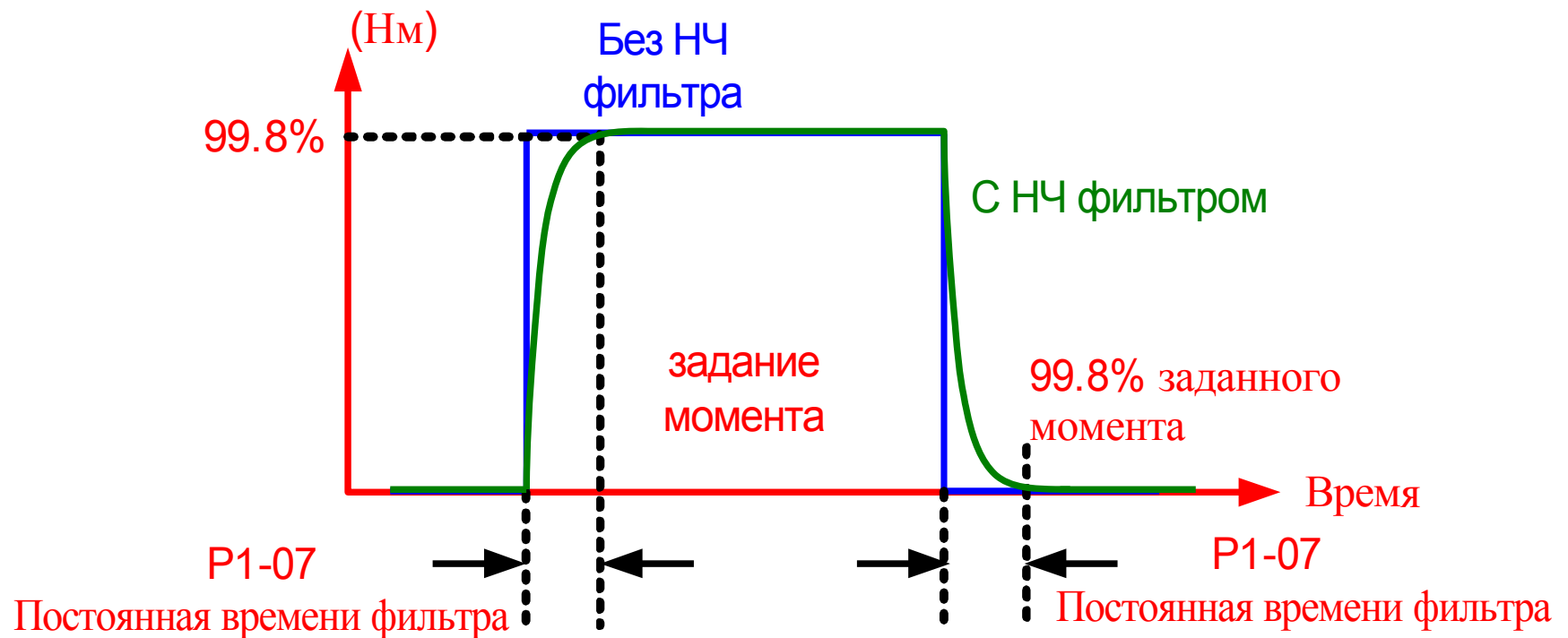
Разрешающая способность:

0.161% величины момента на каждые
5.37 мВ управляющего напряжения.



Р1-07 Низкочастотный фильтр команд управления моментом

Сглаживание фронтов управляющего сигнала
Применение низкочастотного фильтра
увеличивает время реакции



P1-12~P1-14 Регистры команд управления моментом

- Программирование значения момента может использоваться как в режиме T, так и в режиме Tz. При этом обеспечивается ограничение скорости (параметр P1-02)

TSM1	TSM0	Режим управления моментом	Источник команд
0	0	T	Аналоговый сигнал
		Tz	Нулевой момент
0	1	T & Tz	P1- 12
1	0	T & Tz	P1- 13
1	1	T & Tz	P1- 14

Ограничение скорости в режиме управления моментом

P1-02=0x1



SPD0 P1- 09
SPD1 P1- 10
P1- 11

Спасибо
за внимание

