

Предварительная версия перевода инструкции. Главы 1-3



## MD520 Series General-Purpose AC Drive Function Guide



Industrial  
Automation



Intelligent  
Elevator



New Energy  
Vehicle



Industrial  
Robot



Rail  
Transit



Data code 19011717 A00

# Предисловие

## Об этом руководстве

Привод переменного тока серии MD520 представляет собой высокопроизводительный привод переменного тока общего назначения с векторным управлением током. Он предназначен для контроля и регулирования скорости и момента асинхронных двигателей трехфазного переменного тока. Привод переменного тока может использоваться для привода текстильных машин, бумагоделательных машин, машин для волочения проволоки, станков, упаковочных машин, пищевых машин, вентиляторов, водяных насосов и другого автоматизированного производственного оборудования.

Это руководство знакомит с применением функций, кодами неисправностей и параметрами привода переменного тока..

## Дополнительные документы

Document Name	Document No.	Description
Quick Installation and Commissioning Guide	19011712	Describes the installation, wiring, commissioning, troubleshooting, parameters, and fault codes of the AC drive.
Hardware Guide	19011713	Describes the composition, technical specifications, components, dimensions, options (including installation accessories, cables, and peripheral electrical components), and expansion cards of the MD520 series AC drive, as well as routine maintenance and repair, and certification and standard compliance of the AC drive.
Installation Guide	19011714	Describes the installation dimensions, space design, specific installation steps, wiring requirements, routing requirements, and option installation requirements of the AC drive, as well as common EMC troubleshooting recommendations.
Commissioning Guide	19011715	Describes the tools, processes, and specific steps of commissioning of the AC drive, as well as troubleshooting, fault codes, and parameters related to the AC drive.
Communication Guide	19011716	Describes the communication method, networking, and communication settings of the AC drive.
Function Guide (this document)	19011717	Introduces function application, fault codes, and parameters of the AC drive.

## Лист регистраций изменений

Date	Version	Description
January 2022	A00	First release

## Как получить

Этот документ не поставляется с продуктом. Вы можете получить PDF-версию этого документа следующим способом:

Войдите на веб-сайт Inovance ([www.inovance.com](http://www.inovance.com)), выберите «Поддержка» > «Загрузить», выполните поиск по ключевым словам и загрузите файл PDF..

# Table of Contents

Preface.....	1
1 Function Application.....	8
1.1 Drive Configuration. ....	8
1.1.1 Operation Command Sources .....	8
1.1.1.1 Setting Operation Command Source.....	8
1.1.1.2 Operating Panel Control .....	8
1.1.1.3 Terminal I/O Control.....	9
1.1.1.4 Communication Control .....	13
1.1.1.5 Customization.....	15
1.1.2 Frequency Reference Sources.....	17
1.1.2.1 Setting Frequency Reference Sources .....	17
1.1.2.2 Selecting Source of Main Frequency Reference.....	17
1.1.2.3 Setting Main Frequency Through Operating Panel.....	19
1.1.2.4 Setting Main Frequency Through AI .....	19
1.1.2.5 Setting Main Frequency Through Multi-reference.....	23
1.1.2.6 Setting Main Frequency Through Simple PLC.....	25
1.1.2.7 Setting Main Frequency Through PID .....	26
1.1.2.8 Setting Main Frequency Through Communication. ....	28
1.1.2.9 Selecting Source of Auxiliary Frequency Reference .....	30
1.1.2.10 Setting Frequency Based on Main and Auxiliary Frequency References .....	31
1.1.2.11 Setting Offset Frequency and Supplementary Frequency.....	34
1.1.2.12 Setting Frequency Reference Limits.....	34
1.1.2.13 Setting Action to Take When Frequency Is Below Lower Limit.....	35
1.1.2.14 Setting Main Frequency Through Pulse Input .....	36
1.1.3 Startup/Stop Modes .....	36
1.1.3.1 Startup Modes.....	36
1.1.3.2 Stop Modes .....	39
1.1.3.3 Acceleration/Deceleration Time.....	41
1.2 Motor Configuration.....	43
1.2.1 Auto-tuning on Asynchronous Motor.....	45
1.2.2 Auto-tuning on Synchronous Motor.....	51
1.2.3 Motor Parameters.....	56
1.3 Control Interfaces.....	57
1.3.1 DI.....	57
1.3.2 DO.....	64
1.3.3 VDI.....	70
1.3.4 VDO .....	73

## Table of Contents

---

1.3.5	DIO .....	75
1.3.6	AI.....	78
1.3.7	AO and HDO .....	90
1.4	Control Performance.....	97
1.4.1	V/f Curve.....	97
1.4.2	Output Current (Torque) Limit.....	101
1.4.3	Overvoltage Stall Suppression.....	103
1.4.4	Speed Loop .....	104
1.4.5	Vector Control Slip Auto-tuning.....	106
1.4.6	Vector Control Overexcitation.....	107
1.4.7	Torque Upper Limit .....	107
1.4.8	Torque Control.....	110
1.4.9	Current Loop .....	114
1.4.10	Performance of Field Weakening Region.....	115
1.4.11	FVC Control Mode and Performance Improvement.....	116
1.4.12	Auxiliary Control .....	118
1.4.13	Encoder Signal Processing.....	120
1.4.14	Synchronous Motor PMVVC.....	121
1.4.15	PID Adjustment.....	122
1.5	Application Control. ....	124
1.5.1	Jogging .....	124
1.5.2	Frequency Detection. ....	126
1.5.2.1	Multi-speed Reference .....	126
1.5.2.2	Frequency Detection (FDT) .....	128
1.5.2.3	Skip Frequency.....	129
1.5.2.4	Reverse Frequency Inhibition. ....	130
1.5.2.5	Frequency Reach Detection Range.....	131
1.5.2.6	Acceleration/Deceleration Time Switchover Frequency.....	132
1.5.2.7	Frequency Reach Detection Value.....	133
1.5.3	Current Detection.....	134
1.5.3.1	Zero Current Detection.....	134
1.5.3.2	Output Overcurrent Threshold.....	134
1.5.3.3	Current Detection Level.....	135
1.5.2	FWD/REV Switchover Deadzone Time.....	136
1.5.3	Timing Function.....	137
1.5.4	Accumulative Duration Reach.....	137
1.5.5	Current Running Duration Threshold.....	138
1.5.6	All Voltage Upper/Lower Limit.....	138
1.5.7	IGBT Temperature .....	139
1.5.8	Cooling Fan Control .....	139

## Table of Contents

1.5.9	Output Power Correction.....	139
1.5.10	User-defined Parameters.....	139
1.5.11	Hibernation and Wakeup.....	141
1.6	Faults and Protection.....	143
1.6.1	Startup Protection.....	143
1.6.2	Undervoltage/Overvoltage Threshold and Fast Current Limiting.....	143
1.6.3	Phase Loss Protection.....	144
1.6.4	Motor Overheat Protection.....	144
1.6.5	Motor Overload Protection.....	145
1.6.6	Load Loss Protection.....	147
1.6.7	Overspeed Protection.....	148
1.6.8	Protection Against Excessive Speed Deviation.....	148
1.6.9	Motor Locked-rotor Protection.....	149
1.6.10	Motor Stall Protection.....	149
1.6.11	Current Control Fault Protection.....	149
1.6.12	Power Dip Ride-Through.....	149
1.6.13	Fault Reset.....	152
1.6.14	Auto Restart Upon Fault.....	154
1.6.15	Fault Protection Actions.....	156
1.6.16	Self-check.....	161
1.7	Monitoring.....	165
2	Process Control.....	176
2.1	Wobble Control Function.....	176
2.2	Fixed Length Control Function.....	177
2.3	Counting Function.....	178
2.4	Simple PLC Function.....	179
2.5	Master-Slave Control.....	184
2.6	Free Programming Modules.....	189
2.6.1	Word-Bit Conversion.....	189
2.6.2	W-DW Conversion.....	192
2.6.3	Logic Operations.....	193
2.6.4	Arithmetic Operations.....	197
2.6.5	Switch Functions.....	200
2.6.6	Control Functions.....	203
2.6.7	Multi-point Curve.....	206
2.6.8	Constant Value.....	207

## Table of Contents

---

2.6.9	Any Parameter Control .....	209
2.6.10	Motor-driven Potentiometer .....	211
2.6.11	Multi-reference .....	214
3	Troubleshooting .....	216
3.1	Common Faults and Diagnosis .....	216
3.1.1	Display of Alarms and Faults.....	216
3.1.2	Restart upon Faults .....	216
3.1.3	Common Troubleshooting .....	218
3.1.4	Troubleshooting During Trial Run in Different Control Modes.....	219
3.2	List of Fault Codes.....	221
3.3	List of Fault Attributes .....	235
4	Parameter Group.....	241
4.1	F0: Basic Parameters.....	241
4.2	F1: Motor 1 Parameters.....	254
4.3	F2: Motor 1 Vector Control Parameters.....	259
4.4	F3: V/f Control Parameters 1. ....	268
4.5	F4: Input Terminal Parameters .....	278
4.6	F5: Output Terminal Parameters.....	306
4.7	F6: Startup/Stop Control Parameters.....	326
4.8	F7: Operating Panel and Display Parameters .....	333
4.9	F8: Auxiliary Function Parameters.....	343
4.10	F9: Fault and Protection Parameters.....	360
4.11	FA: Process Control PID Parameters.....	381
4.12	FB: Wobble, Fixed Length, and Counting Parameters .....	392
4.13	FC: Multi-reference Parameters.....	404
4.14	FD: Communication Parameters.....	420
4.15	FE: User-Defined Parameters.....	428
4.16	FP: Parameter Management.....	435
4.17	A0: Torque Control Parameters.....	443
4.18	A1: Virtual I/O Parameters.....	451
4.19	A2: Motor 2 Nameplate and Learning Parameters 1.....	467
4.20	A3: Motor 2 V/f Control Parameters .....	479
4.21	A4: Control Source Parameters.....	490
4.22	A5: Control Optimization Parameters.....	511

## Table of Contents

4.23	A6: AI Curve Parameters .....	513
4.24	A8: Point-to-Point Communication Parameters.....	525
4.25	A9: Motor Parameters 1.....	527
4.26	AA: Reserved.....	543
4.27	AB: Motor Control Parameters 1.....	564
4.28	AC: AI/AO Correction Parameters .....	584
4.29	AF: Process Data Address Mapping Parameters.....	588
4.30	B6: Motor 2 Startup Control and Protection Parameters.....	601
4.31	B7: Motor 2 Nameplate and Learning Parameters 2.....	612
4.32	B8: Motor 2 Control, Protection, and Vector Parameters 1.....	627
4.33	B9: Motor 2 Vector Control Parameters 2.....	648
4.34	BA: Motor 3 Nameplate and Learning Parameters.....	668
4.35	BB: Motor 3 V/f Control Parameters.....	688
4.36	BC: Motor 3 Control and Protection Parameters.....	699
4.37	BD: Motor 3 Observation and Vector Parameters.....	720
4.38	BE: Motor 3 Vector Parameters.....	738
4.39	BF: AC Drive Parameters.....	758
4.40	C0: Communication Adaptation Parameters .....	767
4.41	C1: Word-Bit Conversion Parameters.....	790
4.42	C2: W-DW Conversion Parameters.....	806
4.43	C3: Logical Operation Parameters .....	812
4.44	C4: Arithmetic Operation Parameters.....	832
4.45	C5: Switch Function Parameters.....	855
4.46	C6: Control Function Parameters .....	894
4.47	C7: Multi-point Curve Parameters .....	923
4.48	C8: Constant Parameters.....	931
4.49	C9: Any Monitoring Parameters, Monitoring Parameters, and Commissioning Parameters. ....	940
4.50	CA: Motor 4 Nameplate and Learning Parameters.....	953
4.51	CB: Motor 4 V/f Control Parameters.....	973
4.52	CC: Motor 4 Control and Protection Parameters.....	984
4.53	CD: Motor 4 Observation and Vector Parameters.....	1003

## Table of Contents

---

4.54	CE: Motor 4 Vector Parameters.....	1021
4.55	H0: Fault Information Parameters.....	1041
4.56	H1: Fault Setting Parameters.....	1052
4.57	H2: Fault Setting Parameters.....	1056
4.58	H3: Fault Display Parameters.....	1066
4.59	H4: Fault Display Parameters.....	1076
4.60	H5: Fault Display Parameters.....	1087
4.61	H6: Fault Display Parameters.....	1097
4.62	H7: Fault Display Parameters.....	1107
4.63	H8: Fault Display Parameters.....	1118
4.64	U0: Monitoring Parameters.....	1128
4.65	U2: System Parameters.....	1145
4.66	U3: System Parameters.....	1155
4.67	L0: Bit Connector 1 Parameters.....	1162
4.68	L1: Bit Connector 2 Parameters.....	1182
4.69	L2: Bit Connector 3 Parameters.....	1196
4.70	L3: Bit Connector 4 Parameters.....	1216
4.71	L4: Bit Connector 5 Parameters.....	1227
4.72	L5: Word Connector 1 Parameters.....	1236
4.73	L6: Word Connector 2 Parameters.....	1254
4.74	L7: Word Connector 3 Parameters.....	1261
4.75	L9: DWord Connector 1 Parameters.....	1271
4.76	LB: Floating-point Connector 1 Parameters.....	1277
4.77	LC: Floating-point Connector 2 Parameters.....	1286
4.78	LD: Floating-point Connector 3 Parameters.....	1295
5	List of Parameters.....	1315
5.1	List of Parameters.....	1315



# 1 Применение функции

## 1.1 Конфигурация привода

### 1.1.1 Источник команд


#### 1.1.1.1 Уставки источника команды работы.



Команды используются для управления пуском, остановом, вращением вперед, вращением назад и толчковым режимом привода переменного тока. Доступны четыре источника команд: панель управления, ввод/вывод терминала, связь и настройка. Вы можете выбрать источник рабочей команды, установив F0-02.

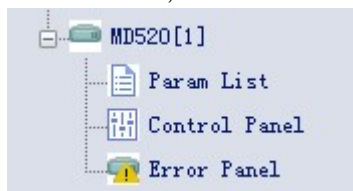
Para.	Name	Default	Value Range	Description
F0-02	Operation command source <i>Источник команды</i>	0	0: Operating panel control 1: Terminal I/O control  2: Communication control 3: Настройка	<p>Этот параметр определяет источник команд управления приводом переменного тока, таких как пуск, останов, вращение вперед, вращение назад и толчковый режим.</p> <p>0: Панель управления Команды управления вводятся с помощью клавиш RUN, STOP/RES и MF.K на панели управления. Этот режим подходит для начального ввода в эксплуатацию.</p> <p>1: Terminal I/O control Команды управления вводятся через клеммы DI привода переменного тока. Команды управления клеммы DI могут быть установлены на основе различных сценариев, таких как пуск/остановка, вращение вперед/назад, толчковый режим, двухпроводное/трехпроводное управление и многоскоростное управление. Целесообразно для большинства приложений.</p> <p>2: Communication control Команды управления вводятся через удаленную связь. Привод переменного тока должен быть оснащен коммуникационной картой для связи с главным контроллером. Этот режим применяется к дистанционному управлению или централизованное управление несколькими устройствами.</p> <p>3: Customization Источник команды может быть выбран гибко. Используется для расширения.</p>

#### 1.1.1.2 Управление с панели оператора

1. Когда F0-02 установлен на 0, пуск и останов привода переменного тока управляются нажатием клавиш (  and

 ) на панели управления.

- When you press , the AC drive starts to run (the RUN indicator is on).
  - When you press  during running, the AC drive stops running (the RUN indicator is off).
2. Когда F0-02 установлен на 0, вы также можете использовать программное обеспечение для ввода в эксплуатацию для управления работой привода переменного тока..
  3. Open InoDriverShop and connect to the AC drive, as shown in the following figure.



4. Дважды щелкните Панель управления под приводом переменного тока в программе ввода в эксплуатацию, чтобы открыть интерфейс панели управления. На следующем рисунке показан интерфейс панели управления:

- Введите заданную частоту в поле ввода на панели и нажмите «Обновить частоту», чтобы изменить предустановленную частоту, заданную параметром F0-08.
- Нажмите на панель. Привод переменного тока начнет вращаться вперед.
- Нажмите на панель. Привод переменного тока начинает работать в обратном направлении.
- Когда привод переменного тока работает, щелкните на панели. Преобразователь частоты перестает работать.
- Держитесь за панель. Привод переменного тока начинает толчковый режим вперед. При отпускании клавиши бег останавливается.
- Держитесь за панель. Привод переменного тока начинает толчковый режим в обратном направлении. При отпускании клавиши бег останавливается.
- Если привод переменного тока неисправен, щелкните, чтобы сбросить ошибку..

### 1.1.1.3 Управление с терминала I/O

Когда F0-02 установлен на 1, пуск и останов привода переменного тока управляются через клеммы.

Вы можете установить F4-11 для выбора режима управления терминалом. Доступны четыре режима управления вводом-выводом, включая двухпроводной режим 1, двухпроводной режим 2, трехпроводной режим 1 и трехпроводной режим 2.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F4-11	Terminal control mode	0	0: Two-wire mode 1 1: Two-wire mode 2 2: Three-wire mode 1 3: Three-wire mode 2	Этот параметр определяет режим, в котором привод переменного тока управляется внешними клеммами.

Вы можете использовать любую из многофункциональных входных клемм от DI1 до DI10 в качестве внешних входных клемм. Вы можете определить функции DI1–DI10, установив F4-00–F4-09. Подробнее см. описание F4-00 (DI1) – F4-09 (DI10) в [“5.1 List of Parameters” on page 1315](#).

### Двухпроводный режим 1

Когда F4-11 установлен на 0, используется двухпроводной режим 1. Это наиболее часто используемый двухпроводной режим.

Например, DI1 назначается для работы в прямом направлении, а DI2 — для функции обратного хода. Подсоедините переключатель прямого хода к DI1, а переключатель обратного хода к DI2.

Related Parameter	Name	Reference	Function Description
F4-11	Terminal control mode	0	Two-wire mode 1
F4-00	DI1 function	1	Forward RUN (FWD)
F4-01	DI2 function	2	Reverse RUN (REV)

Когда SW1 замкнут, а SW2 разомкнут, двигатель вращается в прямом направлении. Когда SW1 разомкнут, а SW2 замкнут, двигатель вращается в обратном направлении. Когда SW1 и SW2 оба открыты или закрыты, двигатель останавливается. См. следующий рисунок.

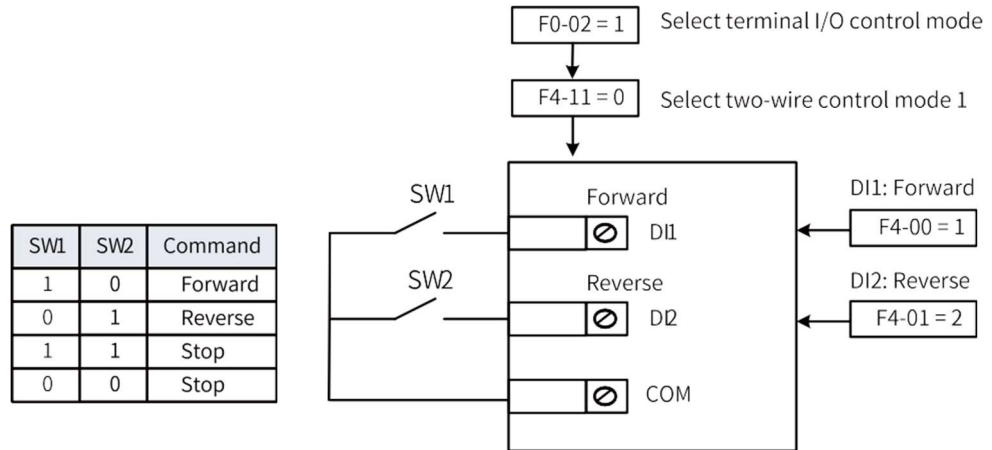


Figure 1-1 Wiring and parameter setting for two-wire mode 1

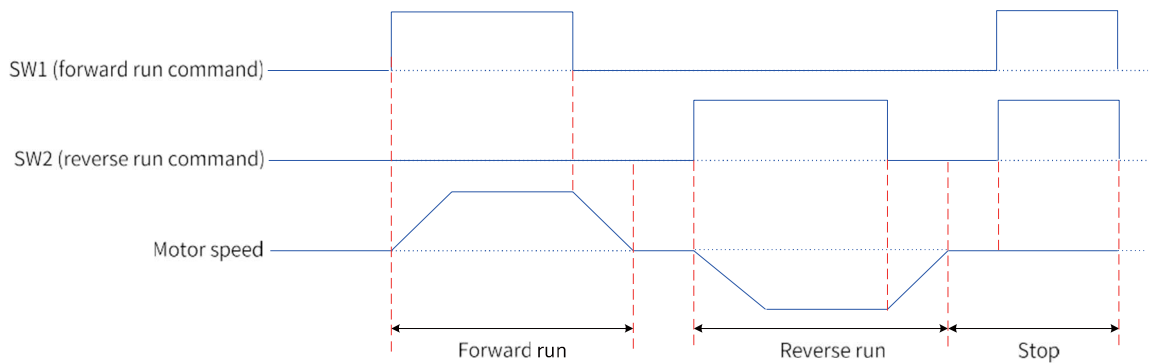


Figure 1-2 Timing diagram of two-wire mode 1 (normal)

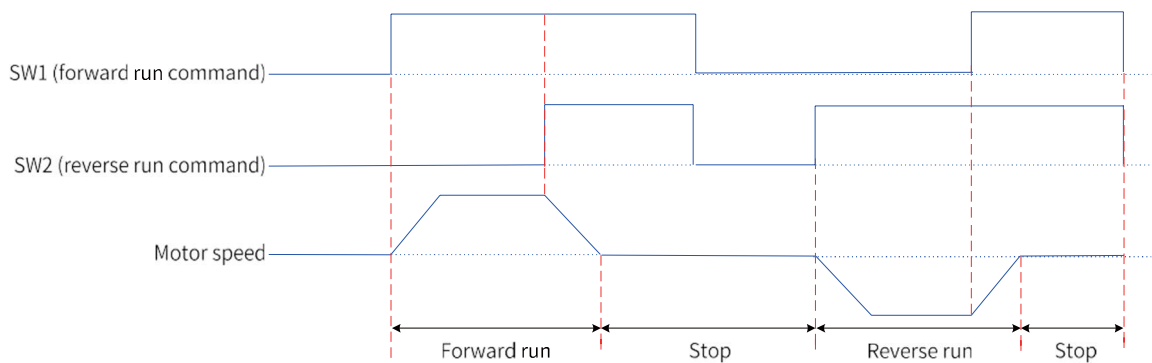


Figure 1-3 Timing diagram of two-wire mode 1 (abnormal)

## Двухпроводный режим 2

В этом режиме DI1 назначается для функции команды управления, а DI2 — для функции направления вращения. Параметры устанавливаются следующим образом.

Related Parameter	Name	Reference	Function Description
F4-11	Terminal control mode	1	Two-wire mode 2
F4-00	DI1 function	1	Operation command
F4-01	DI2 function	2	Running direction

Когда SW1 замкнут, двигатель вращается в прямом направлении при разомкнутом SW2 и в обратном направлении при закрытом SW2. Когда SW1 разомкнут, двигатель останавливается независимо от состояния SW2. См. следующий рисунок.

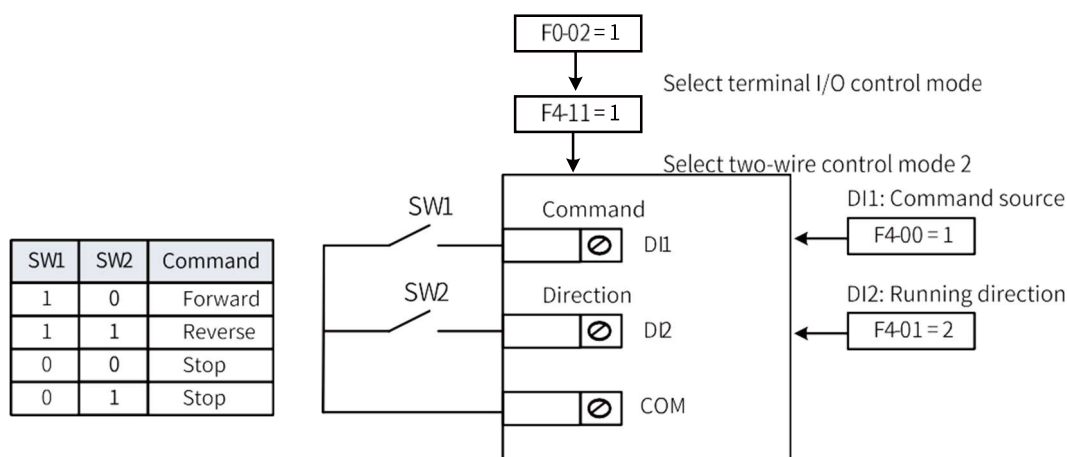


Figure 1-4 Wiring and parameter setting for two-wire mode 2

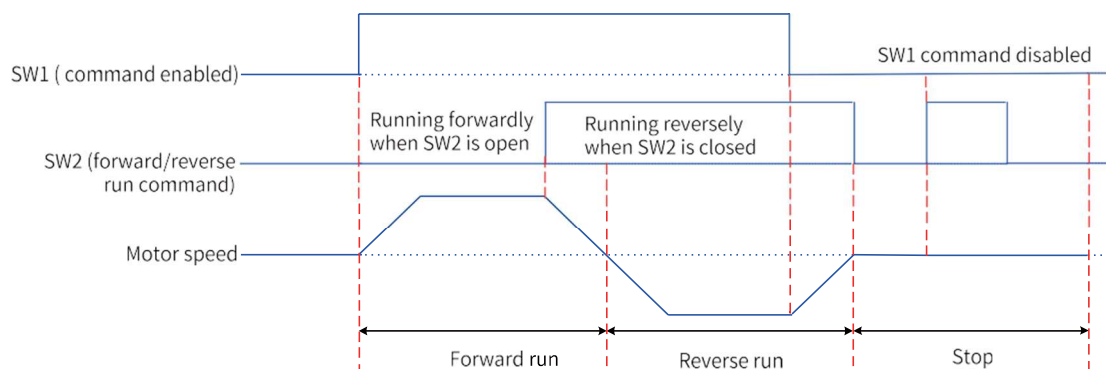


Figure 1-5 Timing diagram of two-wire mode 2

## Трехпроводный режим 1

В этом режиме DI3 назначается для функции трехпроводного управления работой, DI1 назначается для функции прямого хода, а DI2 назначается для функции обратного хода. Кнопки привода переменного тока используются в качестве переключателя пуска/останова. Кнопка пуска/остановки подключена к DI3, кнопка RUN вперед подключена к DI1, а кнопка RUN назад подключена к DI2. Параметры устанавливаются следующим образом.

Related Parameter	Name	Reference	Function Description
F4-11	Terminal control mode	2	Three-wire mode 1
F4-00	DI1 function	1	Forward RUN (FWD)

Related Parameter	Name	Reference	Function Description
F4-01	DI2 function	2	Reverse RUN (REV)
F4-02	DI3 function	3	Three-wire operation control

SW3 — это нормально замкнутая (НЗ) кнопка, тогда как SW1 и SW2 — нормально разомкнутые (НО) кнопки. Если SW3 замкнут, двигатель вращается в прямом направлении, когда вы нажимаете SW1, и вращается в обратном направлении, когда вы нажимаете SW2. Двигатель немедленно останавливается, когда SW3 размыкается. SW3 должен оставаться закрытым во время нормального пуска и работы. Сигнал от SW1 или SW2 вступает в силу после замыкания SW1 или SW2..

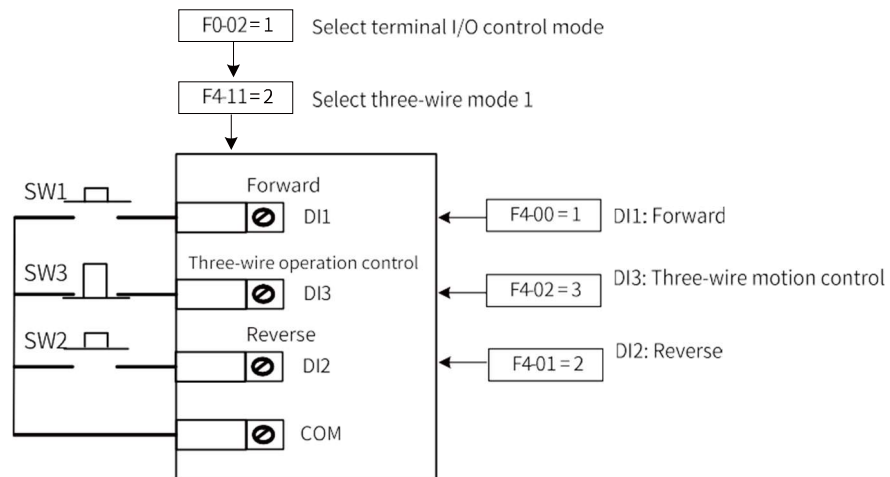


Figure 1-6 Wiring and parameter setting for three-wire mode 1

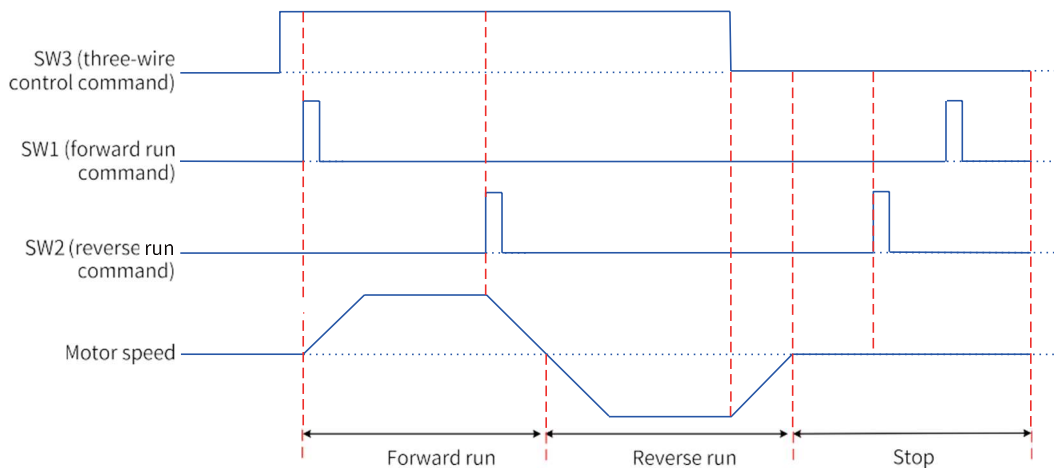


Figure 1-7 Timing diagram of three-wire mode 1

## Трехпроводный режим 2

Например, DI3 назначен для трехпроводной функции управления работой, DI1 назначен для командной функции, а DI2 назначен для функции переключения прямого/обратного хода. Кнопка пуска/останова подключена к DI3, сигнал разрешения работы подключен к DI1, а кнопка ПУСК вперед/назад подключена к DI2. Параметры устанавливаются следующим образом.

Related Parameter	Name	Reference	Function Description
F4-11	Terminal control mode	3	Трехпроводной режим 2
F4-00	DI1 function	1	Команда операции
F4-01	DI2 function	2	Направление движения
F4-02	DI3 function	3	Трехпроводное управление работой

Если SW3 замкнут, привод переменного тока запускается, когда вы нажимаете SW1. Привод переменного тока работает в прямом направлении, если SW2 разомкнут, и в обратном направлении, если SW2 замкнут. Двигатель останавливается сразу после размыкания SW3. SW3 должен оставаться закрытым во время нормального пуска и работы. Сигнал от SW1 вступает в силу после замыкания SW1..

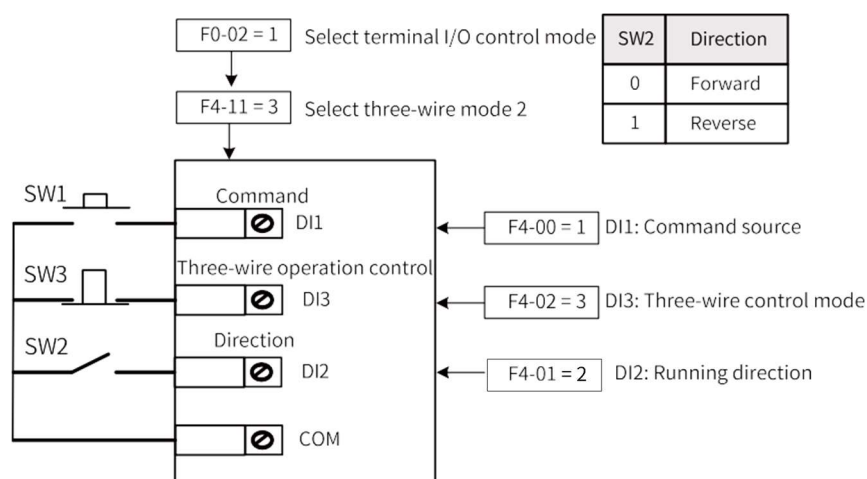


Figure 1-8 Wiring and parameter setting for three-wire mode 2

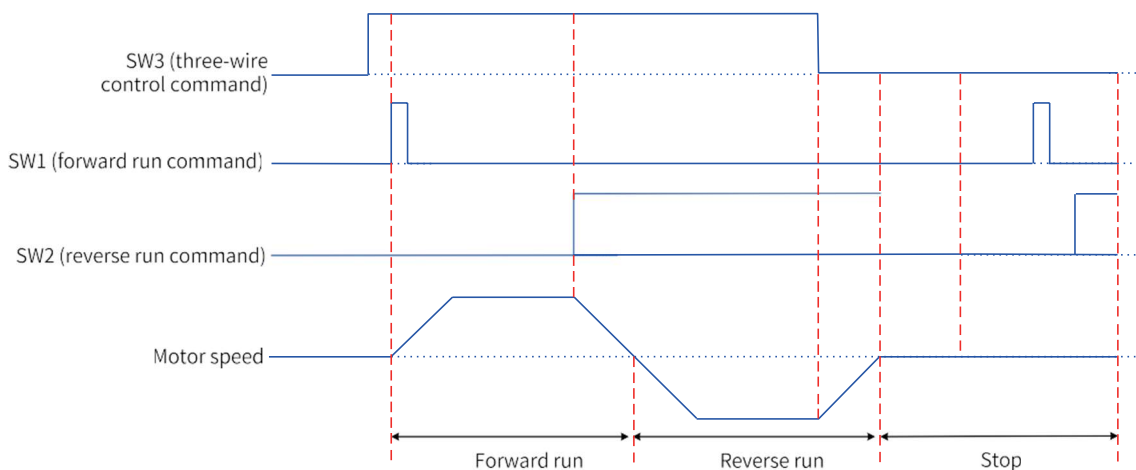


Figure 1-9 Timing diagram of three-wire mode 2

#### 1.1.1.4 Управление по связи

Когда F0-02 установлен на 2, пуск и останов привода управляются через связь.

Привод тока поддерживает шесть типов с основными компьютерами связи: Modbus (Modbus RTU, Modbus ASCII и Modbus TCP), PROFIBUS DP, CANlink, CANopen, PROFINET и EtherCAT,

нельзя использовать одновременно. Чтобы включить связь в качестве источника команд, вы должны установить коммуникационную карту. Привод переменного тока поддерживает шесть дополнительных коммуникационных карт. Если используется Modbus, PROFIBUS DP, CANopen, PROFINET или EtherCAT, необходимо установить F0-28 (выбор протокола связи), чтобы выбрать применимый протокол последовательной связи. Протокол CANlink действует все время.

Когда привод переменного тока управляется через последовательную связь, главный контроллер должен отправить команду записи на привод переменного тока. Здесь в качестве примера используется протокол Modbus для описания того, как управлять приводом переменного тока посредством связи..

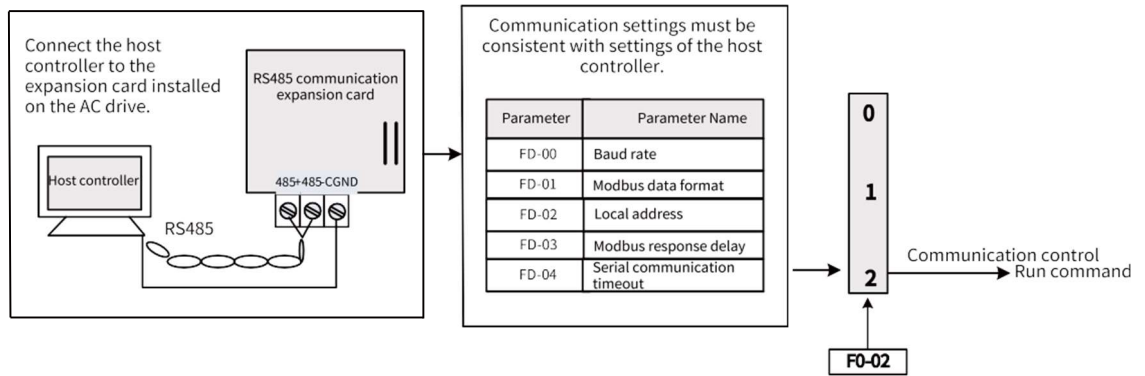


Figure 1-10 Setting commands through communication

Например, чтобы заставить привод переменного тока работать в обратном направлении, главный компьютер отправляет команду записи 01 06 20 00 00 02 03 CB (шестнадцатеричная). В следующей таблице описано значение каждого байта в команде. Команда имеет шестнадцатеричный формат. Другие коммуникационные адреса и команды управления см. в «Приложении В: Определение адреса коммуникационных данных и протокола Modbus».

Command	Description
01H (configurable)	AC drive address
06H	Write command
2000H	Control command communication address
02H (reverse RUN)	Control command
03CBH	CRC check

В следующей таблице описаны коммуникационные команды и ответы ведущего и ведомого устройств.:

Host Command		Slave Response	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
High-order bits of parameter address	20H	High-order bits of parameter address	20H
Low-order bits of parameter address	00H	Low-order bits of parameter address	00H
High-order bits of data content	00H	High-order bits of data content	00H
Low-order bits of data content	02H	Low-order bits of data content	02H
CRC high-order bits	03H	CRC high-order bits	03H
CRC low-order bits	CBH	CRC low-order bits	CBH

### 1.1.1.5 Настройка

Когда F0-02 установлен на 3, пуск и останов привода переменного тока управляются через пользовательский канал. Привод переменного тока поддерживает два набора пользовательских конфигураций параметров канала..

Table 1 - 1

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A4-00	Выбор пользовательского канала	0	0: Control channel 1 1: Control channel 2	Выбор между двумя пользовательскими каналами
A4-01	Пользовательский источник OFF1	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник управления запуском/остановкой ВЫКЛ1 для пользовательского канала 1
A4-02	Custom OFF2 source 1	0	0: Enabled 1: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды останова выбегом OFF2 для пользовательского канала 1. Команда останова на выбеге ВЫКЛ2 действительна, если любой из трех источников имеет активный низкий уровень.
A4-03	Custom OFF3 source 1	0	0: Enabled 1: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды аварийного останова ВЫКЛ3 для пользовательского канала 1. Команда аварийного останова ВЫКЛ3 действительна, если любой из трех источников имеет активный низкий уровень..
A4-04	Custom running permission source	0	0: Not permitted 1: Permitted 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Запуск источника разрешений для клиентского канала 1
A4-05	Custom fault reset source 1	0	0: Disabled 1: Enabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды сброса отказа для пользовательского канала 1. Команда сброса отказа действительна, если любой из трех источников имеет активный высокий уровень.
A4-06	Custom JOG1 source	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды JOG1 для пользовательского канала 1



Para.	Name	Default	Value Range	Description
A4-07	Custom JOG2 source	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды JOG2 для пользовательского канала 1
A4-08	Custom speed negation source	0	0: Disabled 1: Enabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды отрицания для пользовательского канала 1
A4-21	Custom OFF1 source	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник управления пуском/остановом ВЫКЛ1 для пользовательского канала 2
A4-22	Custom OFF2 source 1	0	0: Enabled 1: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды останова выбегом OFF2 для пользовательского канала 2. Команда останова выбегом OFF2 действительна, если любой из трех источников имеет активный низкий уровень.
A4-23	Custom OFF3 source 1	0	0: Enabled 1: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды аварийного останова ВЫКЛ3 для пользовательского канала 2. Команда аварийного останова ВЫКЛ3 действительна, если любой из трех источников имеет активный низкий уровень.
A4-24	Custom running permission source	0	0: Not permitted 1: Permitted 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Запуск источника разрешений для пользовательского канала 2
A4-25	Custom fault reset source 1	0	0: Disabled 1: Enabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник 1 команды сброса отказа для пользовательского канала 2. Команда сброса отказа действительна, если любой из трех источников имеет активный высокий уровень..
A4-26	Custom JOG1 source	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды JOG1 для пользовательского канала 2

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A4-27	Custom JOG2 source	0	0: Disabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды JOG2 для пользовательского канала 2
A4-28	Custom speed negation source	0	0: Disabled 1: Enabled 3-18: DI1 to DI16 Others: B connector	Источник команды отрицания для клиентского канала 2

## 1.1.2 Источник задания частоты

### 1.1.2.1 Уставки источника задания частоты

Привод переменного тока поддерживает три задания частоты: задание основной частоты, задание вспомогательной частоты и наложение основной и вспомогательной частоты.

### 1.1.2.2 Выбор источника основного задания частоты

Привод переменного тока поддерживает более 10 основных источников частоты, включая цифровую настройку (не сохраняется при сбое питания), цифровую настройку (сохранение при сбое питания), AI1, AI2, AI3, импульсный вход, фиксированные скорости, простой ПЛК, ПИД, связь и другой F-разъем, который можно выбрать, установив F0-03 (от 0 до 9).

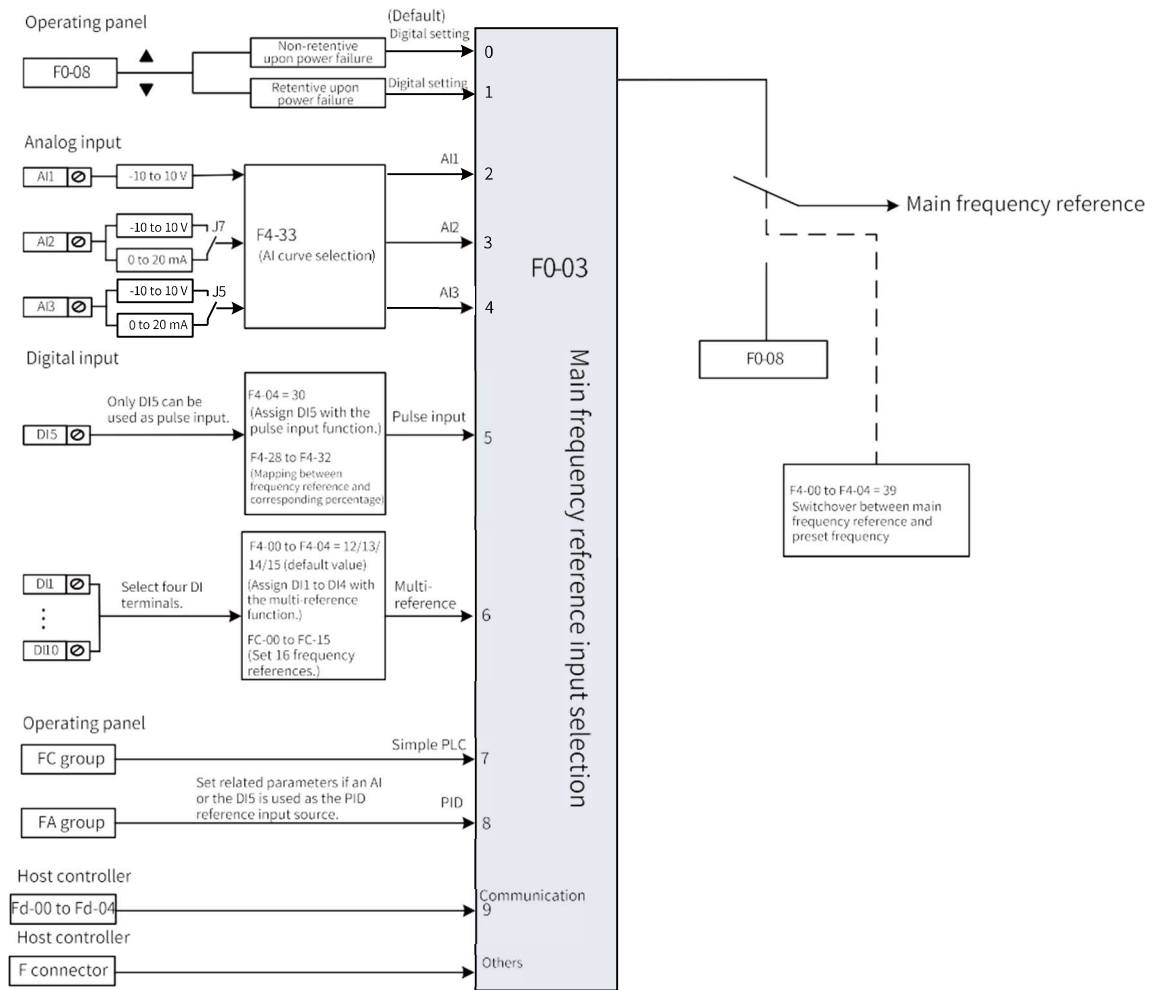




Figure 1-11 Main frequency reference selection



Para.	Name	Value Range	Default
F0-03	Main frequency source X <i>Источник основной частоты X</i>	0: Цифровая настройка (предустановленная частота (F0-08), которую можно изменить, нажав ВВЕРХ/ВНИЗ (не сохраняется при сбое питания) 1: Цифровая настройка (заданная частота (F0-08), которую можно изменить, нажав ВВЕРХ/ВНИЗ; сохраняющий при сбое питания) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Pulse reference (DI5) 6: Multi-reference 7: Simple PLC 8: PID 9: Communication Others: F connector	0


### 1.1.2.3 Установка основной частоты с панели управления

Существует два способа установки основной частоты с помощью панели управления:

- Установите F0-03 на 0 (не сохраняется при сбое питания). То есть, когда привод переменного тока снова включается после останова или сбоя питания, задание частоты восстанавливается до заданной частоты (F0-08).

Изменения, внесенные в предустановленную частоту (F0-08) с помощью  или  клавиши или клеммы ВВЕРХ и ВНИЗ сбрасываются, когда привод переменного тока останавливается.

- Установите F0-03 на 1 (сохраняется при сбое питания). То есть, когда привод тока снова включается после остановки или сбоя питания, задание частоты восстанавливается до значения, сохраненного в памяти на последний момент сбоя питания. Изменения, внесенные в предустановленную частоту (F0-08) с помощью  and  клавиши или клеммы ВВЕРХ и ВНИЗ сохраняются, когда привод переменного тока останавливается.

Например, предустановленная частота (F0-08) установлена на 40 Гц и настраивается на 45 Гц с помощью  клавишу на панели управления. Если F0-23 установлен на 0 (несохраняемый), целевая частота восстанавливается до 40 Гц (значение F0-08) после остановки привода переменного тока; если F0-23 установлен на 1 (сохраняется), целевая частота по-прежнему составляет 45 Гц после остановки привода переменного тока.

#### Note

Отличайте этот параметр от F0-23 (сохранение в памяти цифровых настроек частоты при останове). F0-23 определяет, сохраняется или сбрасывается настройка частоты после остановки привода переменного тока. F0-23 относится только к состоянию остановки привода переменного тока, а не к сбою питания.

The related parameters are as follows.

Para.	Name	Default	Value Range
F0-08	Preset frequency <i>Предустановленная частота</i>	50.00 Hz	0.00 Hz до максимальной частоты (F0-10)
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	50.00 Hz	50.00 Hz - 600.00 Hz

Para.	Name	Default	Value Range
F0-23	Retention of digital setting of frequency upon stop <i>Сохранение цифровой настройки частоты при остановке</i>	0	0: без сохранения 1: с сохранением

### 1.1.2.4 Установка основной частоты через AI

Когда основная частота задается через аналоговый вход, можно использовать AI1, AI2 или AI3. Когда F0-03 установлен на 2, AI1 используется в качестве основного источника опорной частоты; когда F0-03 установлен на 3, AI2 используется в качестве основного источника опорной частоты; когда F0-03 установлен на 4, AI3 используется в качестве основного источника опорной частоты.

Когда терминал AI используется в качестве источника частоты, он поддерживает пять типов кривых AI. Кривая AI определяет соотношение между аналоговым входным напряжением (или током) и соответствующей уставкой.

Step	Related Parameters	Description
(Шаг 1) Установите кривую AI: Установите взаимосвязь между входами напряжения/тока AI и заданными значениями частоты.	F4-13 to F4-16	Curve 1 setting
	F4-18 to F4-21	Curve 2 setting
	F4-23 to F4-26	Curve 3 setting
	A6-00 to A6-07	Curve 4 setting
	A6-08 to A6-15	Curve 5 setting
	F4-34	Установка для AI меньше минимального входа (Когда AI используется в качестве источника задания частоты, уставка 100 % соответствует максимальной частоте (F0-10).)
(Шаг 2) Выберите кривую AI для терминала AI:	F4-33	Выбор кривой AI (Вы можете выбрать любую кривую AI для терминала AI. Обычно используется значение по умолчанию (F4-33 = 0x321). То есть выберите кривую 1 для AI1, кривую 2 для AI2 и кривую 3 для AI3.)
	F4-17, F4-22, and F4-27	Время фильтра AI1 t- AI3
Выберите кривую и время фильтрации для терминала AI.	F0-03 (основной источник опорной частоты)	F0-03 = 2 Выбор AI1.
		F0-03 = 3 Выберите AI2. Вы можете выбрать вход напряжения или ввод тока с помощью DIP-переключателей S1-S3 на плате управления.
		F0-03 = 4 Выберите AI3. Вы можете выбрать вход напряжения или ток с помощью DIP-переключателя S1 на плате управления.

## Настройка кривой AI

Доступны пять типов кривых AI. Кривая 1, кривая 2 и кривая 3 являются двухточечными кривыми, которые определяются параметрами с F4-13 по F4-27. Кривые 4 и 5 являются четырехточечными кривыми, которые определяются параметрами группы A6.

Далее в качестве примера для описания настроек используется кривая AI 1. Связанные параметры: от F4-13 до F4-16.

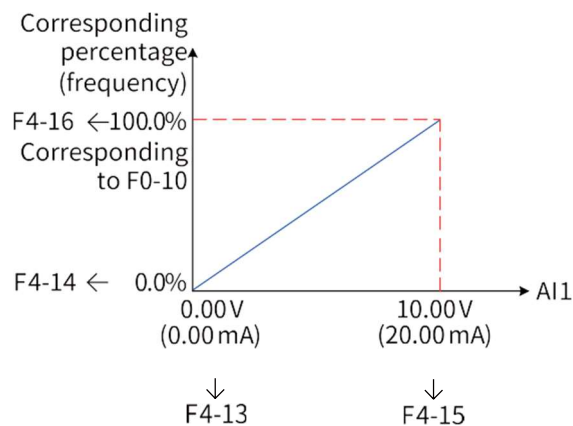


Figure 1-12 Settings of AI curve 1

Когда клемма AI используется в качестве основного источника частоты, уставка входа напряжения/тока 100 % указывает процент относительно максимальной частоты (F0-10).

Когда используется вход AI current mode 1, ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В, а ток от 0 до 20 мА соответствует напряжению от -10 В до +10 В.

Когда используется вход режима 2 тока AI, ток 1 мА соответствует напряжению 0,25 В, а ток от 0 до 40 мА соответствует напряжению от -10 В до +10 В.

Кривая 2 и кривая 3 задаются аналогично кривой 1. Кривая 2 задается параметрами с F4-18 по F4-21, а кривая 3 задается параметрами с F4-23 по F4-26.

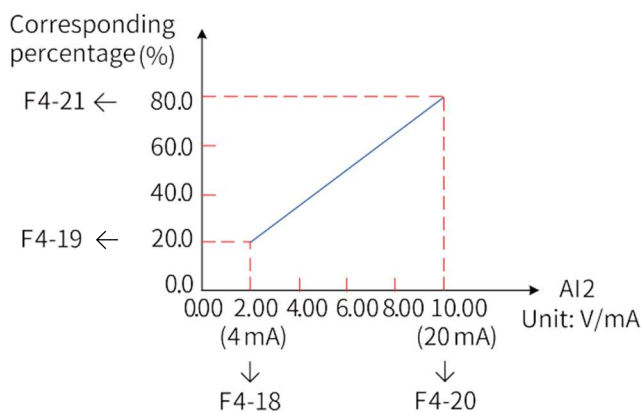


Figure 1-13 Settings of AI curve 2

Функция кривой 4 и кривой 5 аналогична функции кривой 1-кривой 3. Однако кривая 1-кривая 3 представляет собой прямые линии, а кривая 4 и кривая 5 представляют собой кривые с 4 точками, что обеспечивает более гибкое сопоставление. Ось X кривых AI 4 и 5 указывает аналоговое входное напряжение (или ток), а ось Y указывает уставку, соответствующую аналоговому входу, то есть процент относительно максимальной частоты (F0-10). Четыре точки на кривых 4 и 5 представляют собой точку минимального ввода, точку перегиба 1, точку перегиба 2 и точку максимального ввода. A6-00 соответствует оси X минимальной входной точки, то есть минимального аналогового входного напряжения (или минимального аналогового входного тока).

При настройке кривой 4 и кривой 5 обратите внимание, что минимальное входное напряжение кривой, напряжение изгиба 1, напряжение изгиба 2 и максимальное напряжение должны быть в порядке возрастания. Кривая 4 задается параметрами с A6-00 по A6-07, а кривая 5 задается параметрами с A6-08 по A6-15.

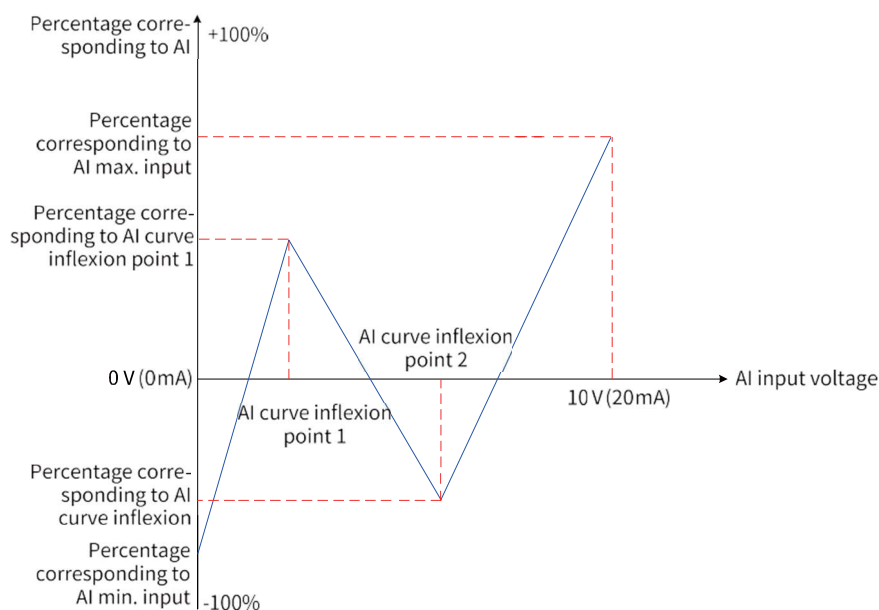


Figure 1-14 Curve 4 and curve 5

## Выбор кривой для терминала AI

Кривые клемм AI1 и AI2 определяются позициями единиц и десятков F4-33, которые могут быть установлены для любой из пяти кривых.

Более длительное время фильтра ввода AI указывает на более сильную защиту от помех, но более медленную реакцию на настройку. Более короткое время фильтрации указывает на более быструю реакцию на настройку, но более слабую защиту от помех. Если местный аналоговый вход подвержен помехам, вы можете увеличить время фильтрации, чтобы стабилизировать обнаруженный аналоговый вход. Однако увеличение времени фильтра AI замедлит реакцию на аналоговое обнаружение. Поэтому время фильтрации должно быть правильно установлено в зависимости от реальных условий.

## Выбор терминала AI в качестве источника задания частоты

На плате управления есть три клеммы AI: AI1, AI2 и AI3. AI1 обеспечивает вход напряжения  $-10$  В для  $+10$  В. AI2 и AI3 обеспечивают вход напряжения от  $-10$  В до  $+10$  В или вход тока от  $0$  мА до  $20/40$  мА. Вы можете выбрать вход напряжения, тока или температуры для AI2, используя DIP-переключатели S1–S3 на плате управления, и вы можете выбрать вход напряжения или температуры для AI3, используя DIP-переключатель S1 на плате расширения. (Подробности см. в Главе 3 «Установка и подключение».) Ниже описано, как установить каждый разъем AI в качестве основного источника частоты.

Например, предположим, что кривая 1 выбрана для AI1 (позиция единиц F4-33 установлена на 1), а вход напряжения AI1 выбран в качестве основного источника частоты. Чтобы установить опорную частоту от  $10$  Гц до  $40$  Гц (соответственно от  $2$  В до  $10$  В), установите параметры в соответствии со следующим рисунком.

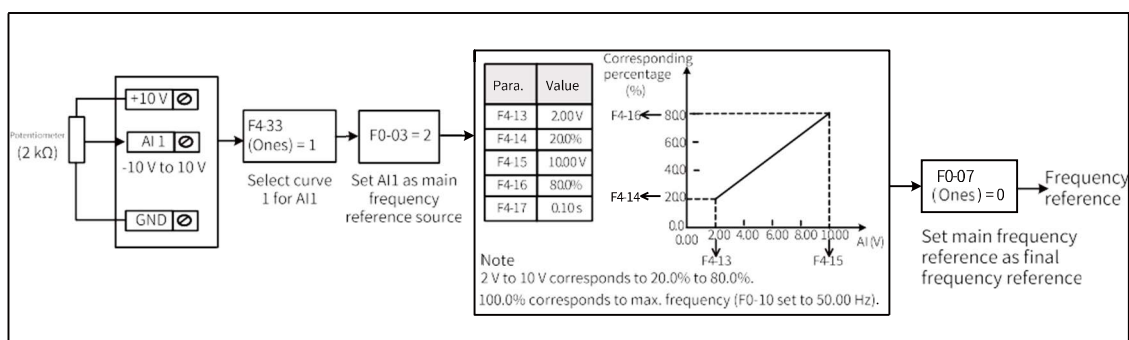


Figure 1-15 Parameter settings for AI1 voltage input as the main frequency source

AI2 может обеспечивать аналоговый ввод напряжения (от  $-10\text{ В}$  до  $+10\text{ В}$ ) или аналоговый ввод тока (от  $0\text{ мА}$  до  $20\text{ мА}$ ). Когда AI2 обеспечивает вход аналогового тока от  $0\text{ мА}$  до  $20\text{ мА}$ , соответствующее входное напряжение находится в диапазоне от  $0\text{ В}$  до  $+10\text{ В}$ . Если входной ток находится в диапазоне от  $4\text{ мА}$  до  $20\text{ мА}$ , соответствующее входное напряжение находится в диапазоне от  $2\text{ В}$  до  $10\text{ В}$ .

Например, предположим, что кривая 2 выбрана для AI2 (позиция десятков F4-33 установлена на 2), а токовый вход AI2 выбран в качестве основного источника частоты. Чтобы установить опорную частоту от  $0\text{ Гц}$  до  $50\text{ Гц}$  (соответственно от  $4\text{ мА}$  до  $20\text{ мА}$ ), установите параметры в соответствии со следующим рисунком.

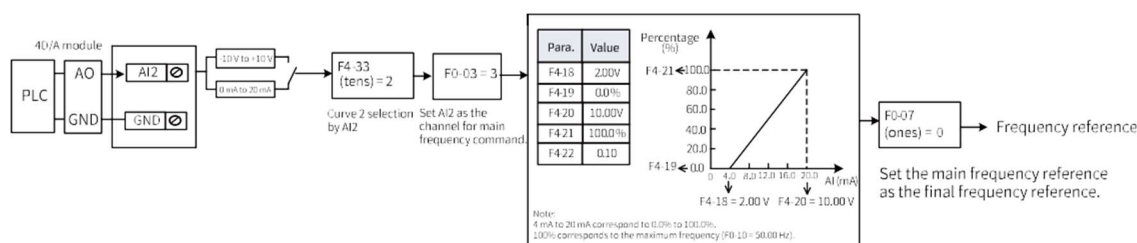


Figure 1-16 Parameter settings for using AI2 current input as main frequency reference

### 1.1.2.5 Установка основной частоты через фиксированные скорости.

Когда F0-03 установлен на 6, в качестве основного источника задания частоты выбирается множественное задание. Он подходит для приложений, где требуется только несколько значений частоты без необходимости непрерывной регулировки частоты.

Привод переменного тока поддерживает максимум 16 опорных частот, которые можно задать с помощью FC-55–FC-58 или комбинаций входных сигналов четырех клемм DI. Терминальное управление имеет приоритет. Например, если DI1 назначена функция многопозиционной клеммы 1, FC-55 не действует. Вы также можете использовать менее четырех клемм DI, а отсутствующие биты считаются равными 0.

Соотношение между эталонным количеством и количеством терминала DI выглядит следующим образом:

- 2 опорных частоты: одна клемма DI (K1); FC-55 - FC-58 установлены на 0.
- 3–4 задания частоты: две клеммы DI (K1 и K2); FC-57 - FC-58 установлены на 0.
- 5–8 опорных частот: три клеммы DI (K1, K2 и K3); FC-58 установлен на 0.
- 9–16 опорных частот: четыре клеммы DI (K1, K2, K3 и K4).



Требуемые фиксированные скорости определяются таблицей в группе FC. В следующей таблице описаны соответствующие параметры.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FC-00	Multi-reference 0	0.00%	-100.0% to +100.0%	Фиксированные скорости является относительным значением, представляющим собой процент от максимальной частоты. Положительное или отрицательное свойство значения параметра определяет направление движения. Если значение отрицательное, привод переменного тока работает в обратном направлении. Время разгона и торможения по умолчанию определяется F0-17 и F0-18.
FC-01	Multi-reference 1	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-02	Multi-reference 2	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-03	Multi-reference 3	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-04	Multi-reference 4	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-05	Multi-reference 5	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-06	Multi-reference 6	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-07	Multi-reference 7	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-08	Multi-reference 8	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-09	Multi-reference 9	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-10	Multi-reference 10	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-11	Multi-reference 11	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-12	Multi-reference 12	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-13	Multi-reference 13	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-14	Multi-reference 14	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-15	Multi-reference 15	0.00%	-100.0% to +100.0%	
FC-51	Multi-reference 0 source	0	0 to 6	0: FC-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse (DI5) 5: PID 6: F0-08 (заданная частота), который можно изменить, используя клемму UP/DOWN

При использовании множественного задания в качестве основного источника частоты установите параметры выбора функции DI на значения от 12 до 15, чтобы выбрать входные клеммы.

Para.	Name	Reference	Function Description
F4-01	DI2 function	12	Multi-reference terminal 1
F4-03	DI4 function	13	Multi-reference terminal 2
F4-06	DI7 function	14	Multi-reference terminal 3
F4-07	DI8 function	15	Multi-reference terminal 4

## Применение

На следующем рисунке клеммы DI2, DI4, DI7 и DI8 используются в качестве входных клемм с несколькими заданиями. Каждый из них вносит один бит в 4-битное двоичное значение, а разные комбинации битов представляют разные частоты. Когда значения (DI2, DI4, DI7, DI8) равны (0, 0, 1, 0), они составляют значение 2. В этом случае выбирается значение частоты, установленное FC-02. (Подробнее о выборе частоты см. в Таблице 6-1.) Затем целевая рабочая частота рассчитывается автоматически по формуле (FC-02) x (F0-10). На следующем рисунке показана установка частоты.

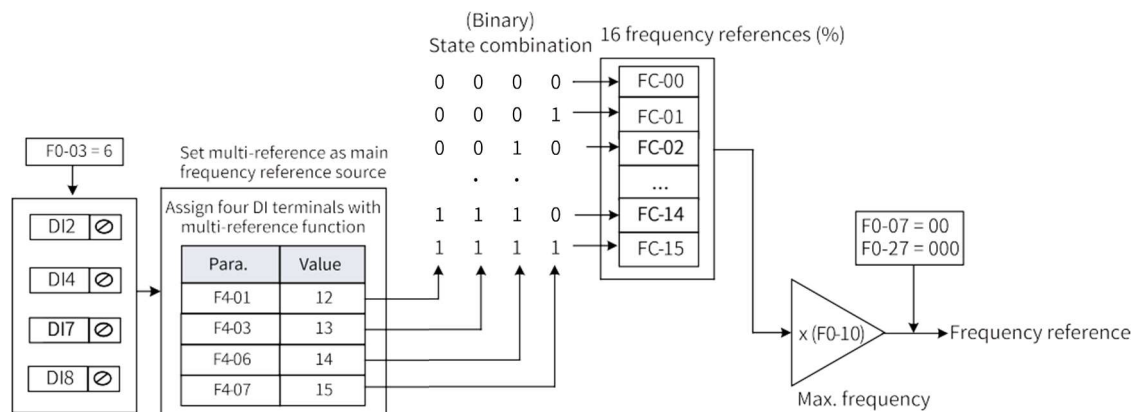


Figure 1-17 Frequency setting in multi-speed mode

Четыре клеммы с несколькими опорными значениями могут обеспечивать 16 комбинаций состояний, соответствующих 16 опорным значениям частоты. См. следующую таблицу.

Table 1-2 State combinations of the four multi-reference terminals

K4	K3	K2	K1	Reference	Parameter
OFF	OFF	OFF	OFF	Multi-reference 0	FC-00 (FC-51 = 0)
OFF	OFF	OFF	ON	Multi-reference 1	FC-01
OFF	OFF	ON	OFF	Multi-reference 2	FC-02
OFF	OFF	ON	ON	Multi-reference 3	FC-03
OFF	ON	OFF	OFF	Multi-reference 4	FC-04
OFF	ON	OFF	ON	Multi-reference 5	FC-05
OFF	ON	ON	OFF	Multi-reference 6	FC-06
OFF	ON	ON	ON	Multi-reference 7	FC-07
ON	OFF	OFF	OFF	Multi-reference 8	FC-08
ON	OFF	OFF	ON	Multi-reference 9	FC-09
ON	OFF	ON	OFF	Multi-reference 10	FC-10
ON	OFF	ON	ON	Multi-reference 11	FC-11
ON	ON	OFF	OFF	Multi-reference 12	FC-12
ON	ON	OFF	ON	Multi-reference 13	FC-13
ON	ON	ON	OFF	Multi-reference 14	FC-14
ON	ON	ON	ON	Multi-reference 15	FC-15

В предыдущем описании многоэтапные значения определяются путем выбора функций на основе клемм с использованием параметров в группе F4. Вы также можете установить значения нескольких ссылок, выбрав клеммы с помощью параметров в группе FC.

Para.	Name	Reference	Function Description
FC-55	Multi-reference value bit0	4	DI2
FC-56	Multi-reference value bit1	6	DI4
FC-57	Multi-reference value bit2	9	DI7
FC-58	Multi-reference value bit3	10	DI8

### 1.1.2.6 Установка основной частоты с помощью простого ПЛК

Шаг 1: Установите F0-03 на 7, чтобы выбрать простой ПЛК в качестве основного источника частоты.

Шаг 2: Установите параметры с FC-00 по FC-15 и с FC-18 по FC-49, чтобы определить время работы и время разгона/торможения для каждого задания.

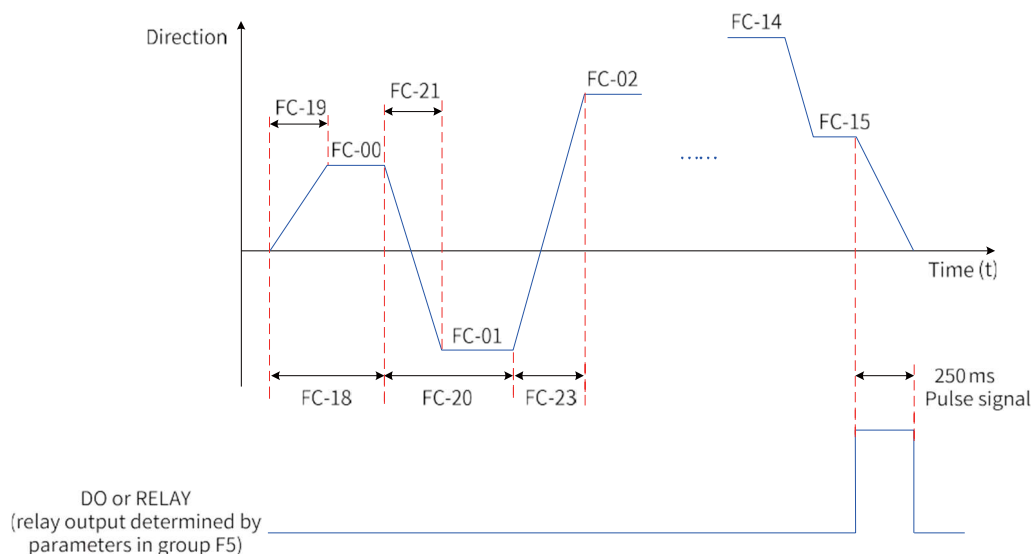


Figure 1-18 Setting simple PLC as the main frequency

source Шаг 3: Установите FC-16 для выбора простого режима работы ПЛК..

Шаг 4: Установите FC-17, чтобы определить, следует ли сохранять рабочую ступень и рабочую частоту ПЛК при сбое питания или остановке..

### 1.1.2.7 Установка основной частоты через PID

Как общий метод управления технологическим процессом, ПИД-регулирование представляет собой механизм с обратной связью, в котором каждая регулируемая переменная стабилизируется на целевом уровне посредством пропорционального, интегрального и дифференциального расчета разницы между сигналом обратной связи и целевым сигналом регулируемой переменной. Выходной сигнал ПИД-регулятора используется в качестве рабочей частоты, которая обычно применяется к приложениям управления с замкнутым контуром на месте, таким как регулирование с замкнутым контуром постоянного давления и регулирование с замкнутым контуром постоянного напряжения.

- Пропорциональное усиление  $K_p$ : Как только возникает отклонение между выходом и входом ПИД-регулятора, ПИД-регулятор регулирует выход, чтобы уменьшить отклонение. Скорость уменьшения отклонения зависит от коэффициента пропорциональности  $K_p$ . Большее значение  $K_p$  приводит к более быстрому уменьшению отклонения, но может вызвать колебания системы, особенно при большом гистерезисе. Меньшее значение  $K_p$  указывает на меньшую вероятность колебаний, но также и на более медленную адаптацию. (Значение 100,0 указывает, что когда разница между обратной связью ПИД-регулятора и заданием составляет 100,0 %, амплитуда регулировки ПИД-регулятора задания выходной частоты равна максимальной частоте.)
- Время интегрирования  $T_i$ : Определяет интенсивность интегрирования регулировки ПИД-регулятора. короче интегральное время указывает на большую интенсивность регулировки. (Под временем интегрирования понимается время, необходимое для непрерывной регулировки интегрального регулятора для достижения максимальной частоты, когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием составляет 100,0 %).
- Производное время  $T_d$ : Определяет интенсивность регулировки изменения отклонения ПИД-регулятора. Более длительное время производной указывает на большую интенсивность корректировки. (Производное время относится к времени, в течение которого изменение значения обратной связи достигает 100,0%, а амплитуда регулировки достигает максимальной частоты.)

## Применение

Шаг 1: Установите F0-03 и F0-04 на 8, чтобы выбрать ПИД-регулятор в качестве источника входного сигнала основной частоты и источника входного сигнала вспомогательной частоты.

Шаг 2: Установите FA-00 для выбора источника целевого задания ПИД-регулятора. Если FA-00 установлен на 0, установите FA-01 (цифровая настройка PID). Значение 100% этого параметра соответствует максимальному значению обратной связи ПИД-регулятора.

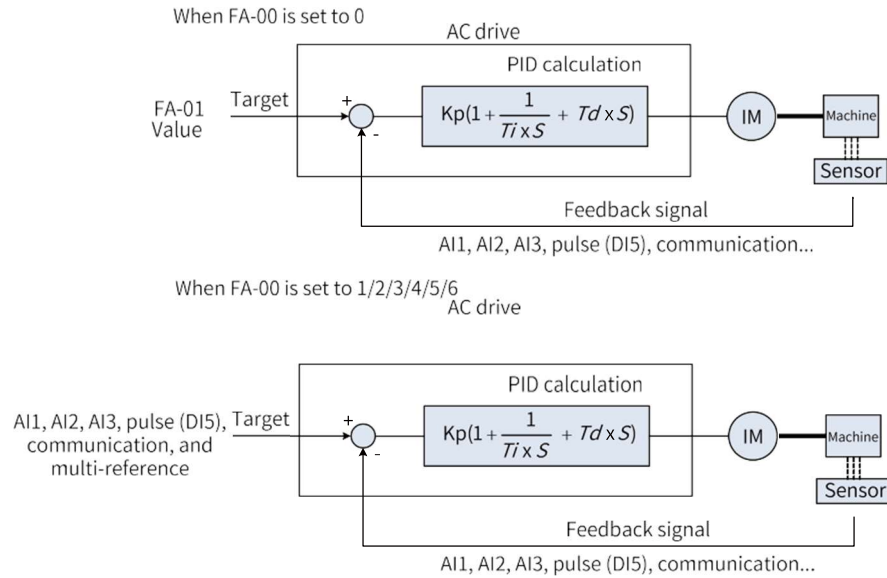
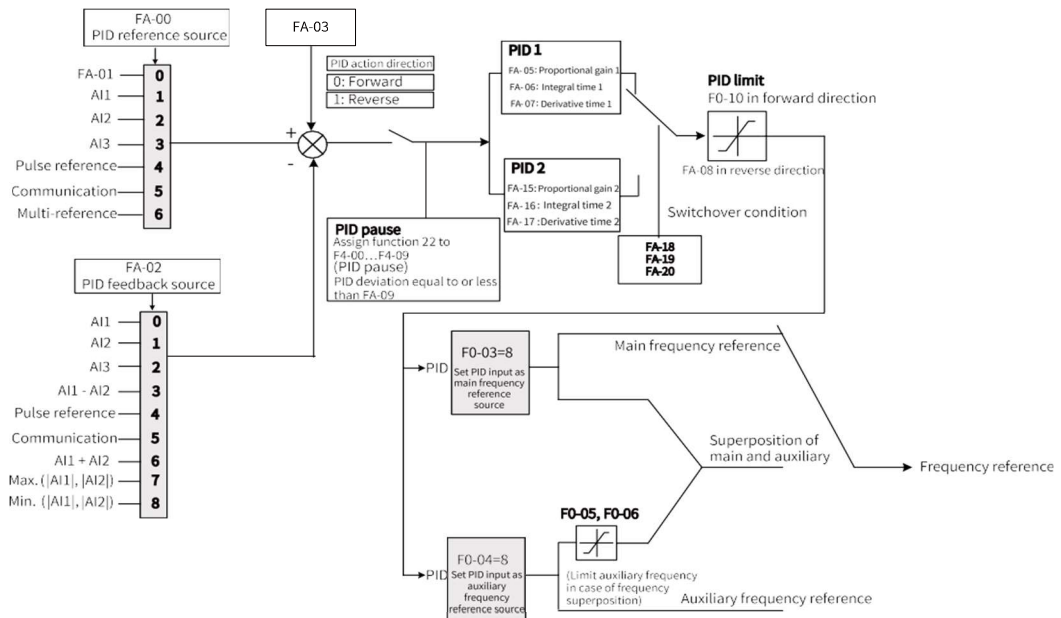


Figure 1-19 Block diagram of process PID control

Шаг 3: Установите FA-02 для выбора источника обратной связи ПИД-регулятора.

Шаг 4: Установите FA-03 для выбора направления действия ПИД.



На следующем рисунке показана логика настройки параметров ПИД-регулятора процесса.

Figure 1-20 Block diagram of process PID control parameter configuration

Верхний и нижний пределы и диапазон выходной частоты, когда ПИД-регулятор используется в качестве основного источника частоты, описываются следующим образом (например, когда источником частоты является только ПИД-регулятор или основной источник).

+ ПИД).

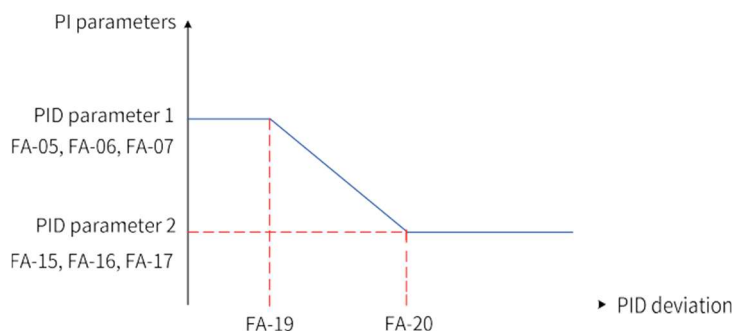
• Когда частота отсечки обратного хода равна 0 или обратный ход запрещен (т. е. любое из следующего):

- ① FA-08 = 0, F8-13 = 0; ② FA-08 = 0, F8-13 = 1; ③ FA-08 ≠ 0, F8-13 = 1

Верхний предел выхода = верхний предел частоты  
 Нижний предел выхода = нижний предел частоты

Выходной диапазон = от нижнего предела частоты до верхнего предела частоты (то есть от F0-14 до F0-12)

• Когда граничная частота обратного хода не равна 0 и разрешено движение в обратном направлении (то есть FA-08 ≠ 0, F8-13 = 0):



Верхний предел выхода = Верхний предел частоты, Нижний предел выхода = – Частота отсечки обратного хода  
 Диапазон выхода = – От частоты отсечки обратного хода до + Верхний предел частоты (то есть от –FA-08 до +F0-12)

Figure 1-21 PID parameter switchover

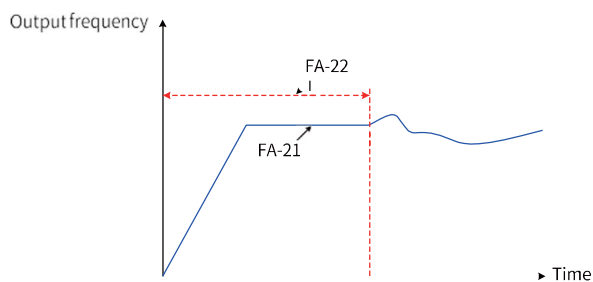


Figure 1-22 PID initial value function

### 1.1.2.8 Установка основной частоты через связь

- Поддерживаются следующие семь протоколов связи: Modbus, PROFIBUS DP, CANopen, CANlink, PROFINET, EtherCAT и EthernetIP.
- При использовании PROFIBUS DP, PROFINET, EtherCAT, EthernetIP или CANopen (плата расширения CANopen) установите Fd-00 на 9 и Fd-01 на 3.
- Когда карта CANlink используется для связи CANopen, установите Fd-10 на 1. Установите Fd-12 и Fd-13, чтобы указать скорость передачи данных CAN и номер станции CAN соответственно.
- Когда карта CANlink используется для связи CANlink, установите Fd-10 на 2. Установите Fd-12 и Fd-13, чтобы указать скорость передачи данных CAN и номер станции CAN соответственно..

- Если для связи используется Modbus, установите Fd-00, Fd-01 и Fd-02, чтобы указать скорость передачи данных, формат данных и локальный адрес соответственно.

## Применение

Шаг 1: Установите F0-03 на 9, чтобы выбрать связь в качестве основного источника частоты. Шаг 2: Отправьте команду записи на привод переменного тока с хост-контроллера.

Здесь в качестве примера используется протокол Modbus для описания того, как установить основную частоту посредством связи. Например, чтобы установить частоту 10000 через связь, отправьте команду записи 01 06 10 00 27 10 97 36.

Байты описываются следующим образом.

Byte	Description
01H (configurable)	AC drive address
06H	Write command
1000H	Frequency reference address
2710H (10000 in decimal)	Target frequency
9736H	CRC check

Аналогичным образом, чтобы установить частоту –10000 через связь, отправьте команду записи 01 06 10 00 D8 F0 D7 4E. В этой команде D8F0 — это младшие четыре бита шестнадцатеричного числа, преобразованного из –10000.

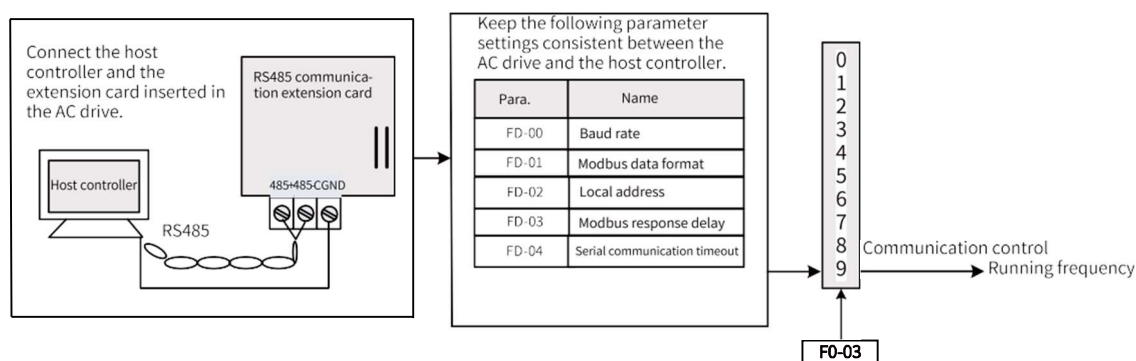


Figure 1-23 Parameter settings when the main frequency is set through communication

Table 1-3 Correspondence between host commands and slave responses

Host Command		Slave Response	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	06H	CMD	06H
High-order bits of parameter address	10H	High-order bits of parameter address	10H
Low-order bits of parameter address	00H	Low-order bits of parameter address	00H
High-order bits of data content	27H	High-order bits of data content	27H
Low-order bits of data content	10H	Low-order bits of data content	10H

Host Command		Slave Response	
CRC high-order bits	97H	CRC high-order bits	97H
CRC low-order bits	36H	CRC low-order bits	36H

Диапазон задания частоты, устанавливаемого через связь, составляет от -10000 до +10000 (в десятичном формате), что соответствует от -100,00 % (отрицательная максимальная частота) до +100,00 % (положительная максимальная частота). Предположим, что F0-10 (максимальная частота) установлена на 50 Гц. Если задание частоты в команде записи равно 2710H, что эквивалентно 10000 в десятичном формате, фактическое записанное задание частоты составляет 50 Гц (50 x 100 %).

### 1.1.2.9 Выбор источника вспомогательного задания частоты

Привод переменного тока поддерживает 10 дополнительных источников частоты, включая цифровую настройку (без сохранения при сбое питания), цифровую настройку (с сохранением при сбое питания), AI1, AI2, AI3, импульсный вход, фиксированные задания, простой ПЛК, ПИД-регулятор и по связи, который можно выбрать, установив в F0-04 (от 0 до 9).

При использовании в качестве независимого источника задания частоты вспомогательный источник задания частоты используется так же, как основной источник задания частоты. На следующем рисунке показана блок-схема. Если вспомогательное задание частоты используется вместе с основным заданием частоты для установки задания частоты, см. «Установка частоты на основе основного и вспомогательного задания частоты».

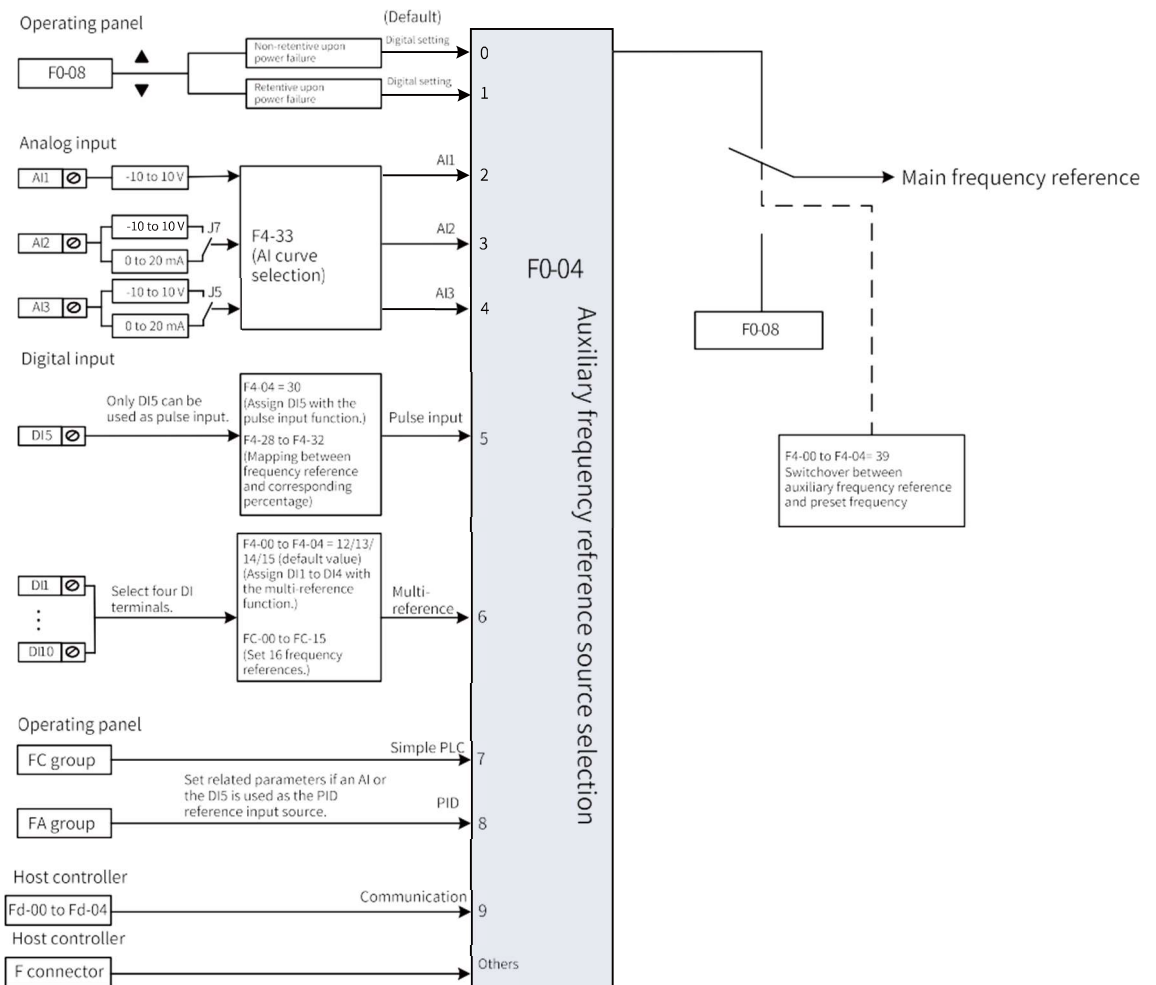


Figure 1-24 Настройка вспомогательного источника опорной частоты

Para.	Name	Value Range	Default
F0-04	Auxiliary frequency source Y <i>Вспомогательный источник частоты Y</i>	0: Цифровая настройка (предустановленная частота (F0-08), которую можно изменить, нажав ВВЕРХ/ВНИЗ; не сохраняется при сбое питания) 1: Цифровая настройка (заданная частота (F0-08), которую можно изменить, нажав ВВЕРХ/ВНИЗ; сохраняющий при сбое питания) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Импульсный (DI5) 6: Фиксированные скорости 7: Простой ПЛК 8: ПИД 9: Связь Другие: коннектор F	0

#### 1.1.2.10 Установка частоты на основе основного и вспомогательного задания частоты

Наложение основного и вспомогательного задания частоты используется для установки задания частоты путем объединения основного задания частоты и вспомогательного задания частоты. F0-07 определяет взаимосвязь между заданной частотой и основными и вспомогательными заданиями частоты, которая описывается следующим образом.

Table 1-4 Взаимосвязь между заданной частотой и основными и вспомогательными заданиями частоты

No.	Relationship Between Target Frequency and Main and Auxiliary Frequency References	
1	Задание основной частоты	Основная опорная частота напрямую используется в качестве заданной частоты..
2	Вспомогательное задание частоты	Вспомогательное задание частоты используется непосредственно в качестве заданной частоты..
3	Основное и вспомогательное задание	Существует четыре основных и вспомогательных результата работы: задание основной частоты + задание вспомогательной частоты, задание основной частоты – задание вспомогательной частоты, большее значение между заданием основной частоты и заданием вспомогательной частоты и меньшее значение между заданием основной частоты и заданием вспомогательной частоты.
4	Переключение задания частоты	Любой из трех предыдущих источников частоты выбирается или переключается с помощью клеммы DI. Клемме DI должна быть назначена функция 18 (переключение задания частоты).



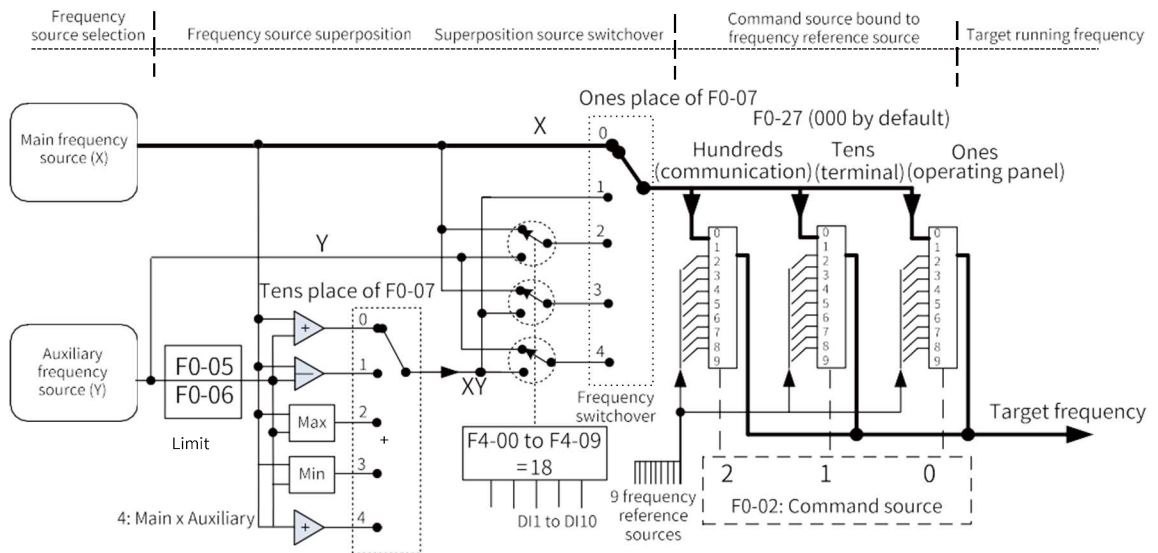


Figure 1-25 Выбор результата наложения основного и вспомогательного задания частоты в качестве задания частоты..

Table 1-5 Наложение основного и вспомогательного эталонов частоты

Para.	Name	Default	Value Range
F0-05	Базовое значение диапазона вспомогательного источника частоты Y для наложения	0	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно задания основной частоты
F0-06	Диапазон вспомогательного источника частоты Y для суперпозиции	100%	0% to 150%

Para.	Name	Default	Value Range
F0-07	Источник частоты суперпозиция	0	<p>Единицы: источник частоты выбор</p> <p>0: Источник основной частоты X</p> <p>1: Результат основной и вспомогательной операции (на основе</p> <p>2: Переключение между источником основной частоты X и источником вспомогательной частоты Y</p> <p>3: Переключение между основным источником частоты X и основным и вспомогательным результатом операции</p> <p>4: Переключение между вспомогательным источником частоты Y и результатом основной и вспомогательной работы.</p> <p>Десятки: основные и вспомогательные работа источника частоты</p> <p>0: Основной + Вспомогательный</p>
F0-27	Привязка источника частоты к источнику команды	0	<p>Единицы: источник частоты привязан к панели управления контроль</p> <p>0: Нет привязки</p> <p>1: цифровая установка частоты</p> <p>2: AI1</p> <p>3: AI2</p> <p>4: AI3</p> <p>5: Импульсный (DI5)</p> <p>6: Фиксированные скорости</p> <p>7: Простой ПЛК</p> <p>8: ПИД</p> <p>9: Связь</p> <p>Десятки: источник частоты привязан к терминальному вводу-выводу контроль</p> <p>Сотни: Частота источник привязан к управление связью</p>

F0-05 и F0-06 используются для ограничения диапазона задания вспомогательной частоты и действительны только при использовании основной + вспомогательной операции.

F0-27 позволяет вам установить источники частоты для трех источников команд привода переменного тока, как показано на предыдущем рисунке. Когда указанный источник команд (F0-02) привязан к источнику частоты (соответствующий бит F0-27), частота определяется источником опорной частоты, установленным в F0-27. В этом случае неэффективны как основной, так и вспомогательный источники частоты..

### 1.1.2.11 Настройка частоты смещения и дополнительной частоты

Частота смещения определяется параметром F0-21. Он непосредственно накладывается на необработанный результат работы основной и вспомогательной частоты в качестве корректирующего значения перед генератором функции разгона (RFG).

Para.	Name	Value Range	Default
F0-21	Frequency offset for the frequency source <i>Смещение частоты для источника частоты</i>	50.00 Hz to 600.00 Hz	50.00 Hz

Дополнительная частота определяется A4-61. Он используется в сценариях, где регулировка скорости должна выполняться напрямую без учета времени ускорения и торможения. Дополнительная частота действует только во время нормальной работы, и действующее значение напрямую добавляется к выходному сигналу RFG.

Para.	Name	Value Range	Default
A4-61	Supplementary frequency <i>Дополнительная частота</i>	0: 0 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse 5: Communication 6: Multi-reference 7: Motor-driven potentiometer 8: PID Others: F connector	0

### 1.1.2.12 Установка пределов задания частоты

Верхний предел частоты: Ограничивает максимальную рабочую частоту двигателей. Нижний предел частоты: Ограничивает минимальную рабочую частоту двигателей. Максимальная частота: определяет максимальную выходную частоту.

Источник верхнего предела частоты: определяет источник задания верхнего предела частоты.

Смещение верхнего предела частоты: определяет смещение верхнего предела частоты. Этот параметр действителен только тогда, когда источник верхнего предела частоты установлен на AI.

Para.	Name	Default	Value Range
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	50.00 Hz	50.00 Hz to 600.00 Hz
F0-11	Источник частоты для верхнего ограничения	0	0: F0-12 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse (DI5) 5: Communication 6: Multi-reference Others: F connector
F0-12	Верхний предел частоты	50.00 Hz	Нижний предел частоты (F0-14) до максимальной частоты (F0-10)
F0-13	Смещение верхнего предела частоты	0.00 Hz	от 0,00 Гц до максимальной частоты (F0-10)
F0-14	Нижний предел частоты	0.00 Hz	0,00 Гц до верхнего предела частоты (F0-12)

### 1.1.2.13 Настройка действия, которое следует выполнять, когда частота ниже нижнего предела

Нижний предел частоты определяет минимальную рабочую частоту двигателя.

Если частота привода переменного тока установлена на значение ниже нижнего предела частоты (F0-14), вам необходимо установить F8-14, чтобы выбрать действие привода переменного тока. Действия включают следующее: работа с нижним пределом частоты, остановка, работа с нулевой скоростью и останов выбегом.

0: Работа на нижнем пределе частоты

Когда рабочая частота ниже нижнего предела частоты, привод переменного тока работает на нижнем пределе частоты.

1: Стоп

Когда рабочая частота ниже нижнего предела частоты, привод переменного тока останавливается.

2: Работа с нулевой скоростью

Когда рабочая частота ниже нижнего предела частоты, привод переменного тока работает с нулевой скоростью.

3. Остановка выбегом

Если рабочая частота ниже нижнего предела частоты, привод переменного тока останавливается выбегом.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-14	Действия, предпринимаемые, когда частота ниже нижнего предела	0	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Стоп  2: Работа с нулевой скоростью	-

### 1.1.2.14 Установка основной частоты через импульсный вход

Когда F0-03 установлен на 5, импульсный вход выбирается в качестве основного источника частоты. Когда основной источник частоты настроен на импульс (DI5), задание импульса должно быть получено с многофункциональной входной клеммы DI5. Спецификации импульсного опорного сигнала: 9–30 В (диапазон напряжения) и 0–100 кГц (диапазон частот).

Процедура установки основной частоты через импульсный вход следующая:

Шаг 1: Установите F0-03 на 5, чтобы выбрать импульсный вход в качестве основного источника частоты. В этом режиме задание импульса должно поступать с многофункциональной входной клеммы DI5.

Шаг 2: Установите F4-04 на 30, чтобы назначить DI5 функцию ввода частоты импульсов.

Шаг 3: Установите F0-07 на 00, чтобы выбрать основную опорную частоту в качестве окончательного выбора настройки опорной частоты.

Шаг 4: Установите эталонную кривую импульса. Эта кривая определяет соответствие между импульсным входом DI5 и заданным значением частоты, которое задается с F4-28 по F4-31. Это прямая с двумя точками.

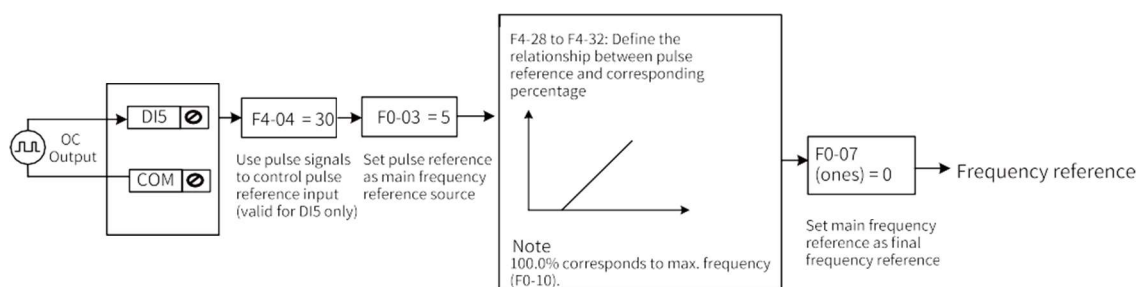


Figure 1-26 Parameter settings for pulse input as the main frequency source

Шаг 5: Установите F4-32, чтобы указать время фильтрации опорной частоты импульсов.

Установите этот параметр, чтобы хорошо сбалансировать скорость отклика и возможности защиты от помех. Если требуется быстрый ответ, уменьшите значение параметра. Если местные помехи высоки, увеличьте значение параметра.

Большое значение этого параметра повышает помехозащищенность, но замедляет реакцию на корректировки. Небольшое значение этого параметра ускоряет реакцию на настройки, но ослабляет помехоустойчивость. Если локальный импульсный сигнал подвержен помехам, вы можете увеличить время фильтрации, чтобы стабилизировать обнаруженный импульсный сигнал. Однако увеличение времени фильтрации замедлит реакцию на обнаружение импульсного сигнала. Поэтому время фильтрации должно быть правильно установлено в зависимости от реальных условий.

## 1.1.3 Режимы запуска/остановки

### 1.1.3.1 Режим запуска

Привод переменного тока поддерживает четыре режима запуска: прямой пуск, пуск с хода, пуск с предварительным возбуждением и быстрый пуск SVC. Вы можете установить F6-00 для выбора режима запуска привода переменного тока.

## Непосредственный пуск

Когда F6-00 установлен на 0, принимается режим непосредственного пуска, который применяется к большинству приложений нагрузки..

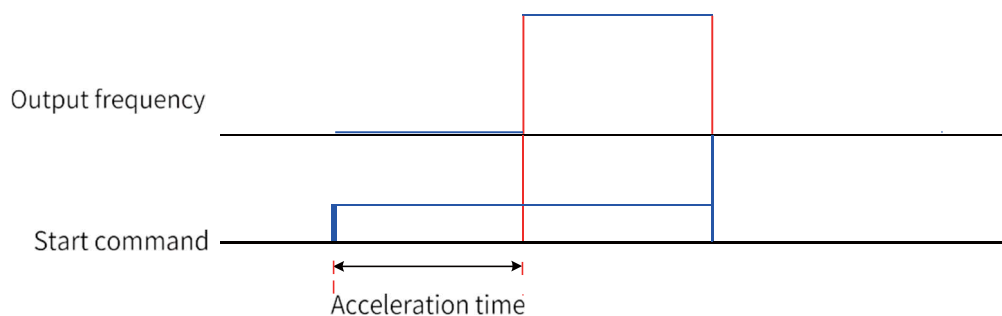


Figure 1-27 Timing diagram of direct start

Запуск с частотой запуска применим к приложениям с подъемными грузами, таким как лифты и краны..

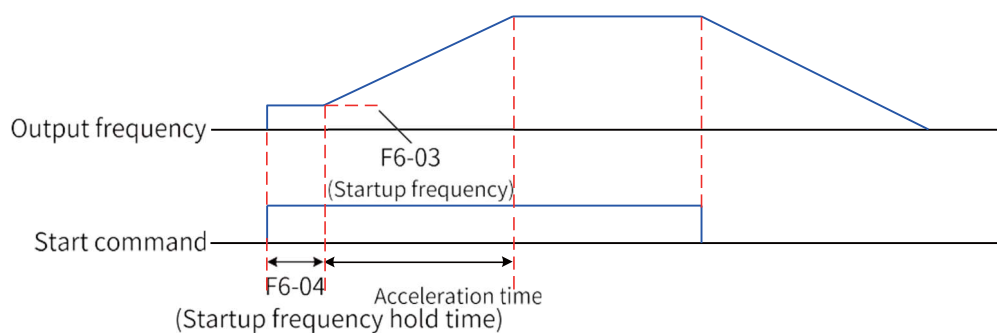


Figure 1-28 Timing diagram of startup with startup frequency

Запуск с торможением постоянным током применим к приложениям, в которых двигатель может вращаться при запуске.

Если время торможения постоянным током установлено на 0, привод переменного тока начинает работать на начальной частоте. Если время торможения постоянным током не равно 0, привод переменного тока сначала выполняет торможение постоянным током, а затем начинает работать на начальной частоте. Этот режим применяется к большинству приложений с малой инерцией нагрузки, когда двигатель может вращаться при запуске..

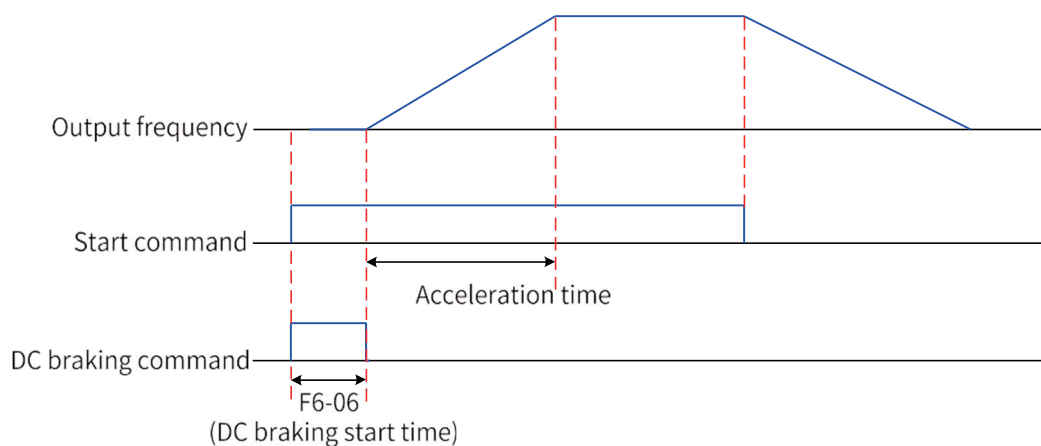


Figure 1-29 Timing diagram of startup with DC braking

Пуск с торможением постоянным током применим к приводам лифтов и кранов. Запуск с пусковой частотой применим к приводам оборудования, требующим импульсного пуска при пусковом крутящем моменте, например, к бетономесителям. На следующем рисунке показана кривая частоты во время запуска..

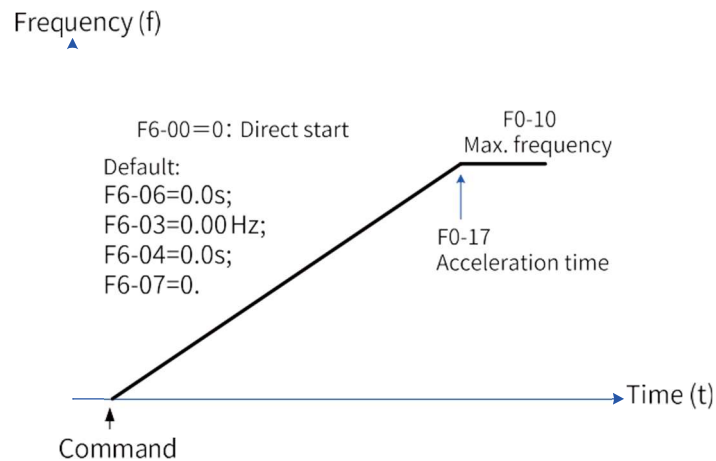
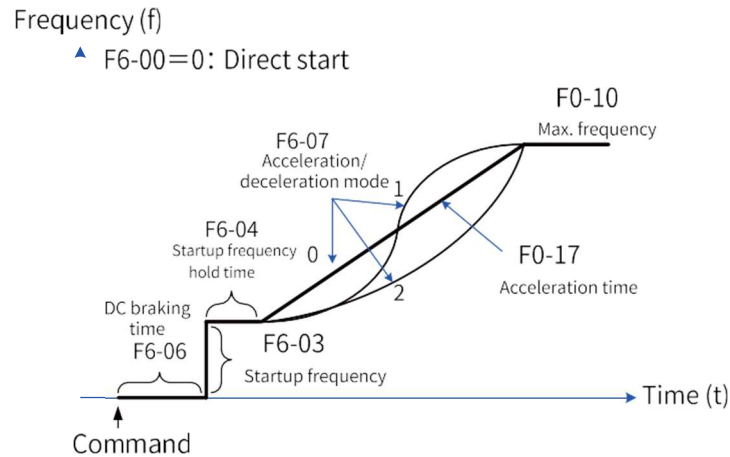


Figure 1-30 Direct start mode

## Пуск с ходу

Когда F6-00 установлен на 1, привод переменного тока использует режим пуска с ходу. В этом режиме привод переменного тока сначала определяет скорость и направление вращения двигателя, а затем запускается с определенной частотой двигателя. Это применимо, когда привод переменного тока используется для привода нагрузок машин с большой инерцией.

Если привод переменного тока необходимо снова запустить, когда двигатель все еще вращается из-за инерции, режим пуска на лету может предотвратить перегрузку по току при запуске. На следующем рисунке показана кривая частоты во время запуска..

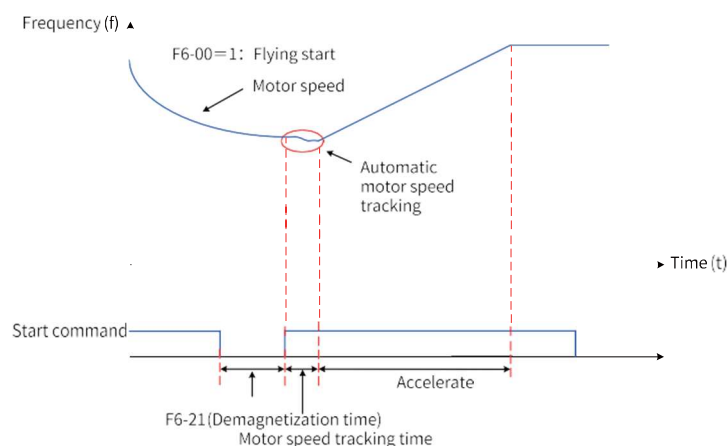


Figure 1-31 Flying start mode

## Старт предварительным возбуждением

Когда F6-00 установлен на 0, 2 или 3, а время торможения постоянным током (F6-06) равно 0, привод переменного тока входит в режим пуска с предварительным возбуждением. Этот режим применим только к асинхронным двигателям в режиме SVC или FVC. Выполнение предварительного возбуждения двигателя перед пуском улучшает реакцию двигателя и снижает пусковой ток.

Вы можете изменить режим предварительного возбуждения, изменив бит 11 и бит 12 командного слова управления потокосцеплением (AB-32 для двигателя 1 и B9-32, BE-32 и CE-32 для других двигателей). Предварительное возбуждение током используется по умолчанию. Ток предварительного возбуждения (AB-51, B9-51, BE-51 и CE-51) выражается в процентах по отношению к номинальному току. Большее заданное значение тока предварительного возбуждения указывает на более короткое время предварительного возбуждения.

## SVC быстрый запуск

Быстрый запуск SVC также называется быстрым запуском с предварительным возбуждением.

### Note

- Пуск с хода рекомендуется, если вам нужно запустить двигатель, который вращается с высокой скоростью.
- Пуск с предварительным возбуждением и быстрый пуск SVC применимы только к асинхронным двигателям переменного тока.

### 1.1.3.2 Режим останова

Привод переменного тока поддерживает три режима останова: замедление до остановки, выбег до остановки и остановка с максимальной производительностью.

Вы можете установить F6-10 для выбора режима останова по мере необходимости.



Para.	Name	Default	Value Range	Description
F6-10	Stop mode <i>Режим останова</i>	0	0: останов с замедлением 1: останов на выбеге 2: останов с максимальной мощностью	0: замедлить до остановки Как только команда останова вступает в силу, привод переменного тока снижает выходную частоту до 0 в зависимости от времени торможения и останавливается. 1: Выбег до остановки Как только команда останова вступает в силу, привод переменного тока немедленно прекращает выход, и двигатель останавливается выбегом под действием механической инерции. 2: Остановиться на максимальной мощности Время торможения двигателя установлено на 20 мс, и выходной крутящий момент может достигать предела крутящего момента во время процесса замедления.
F6-11	Start frequency of DC braking at stop <i>Начальная частота торможения постоянным током при останове</i>	0.00 Hz	0.00 Hz to maximum frequency (F0-10)	Привод переменного тока начинает торможение постоянным током, когда рабочая частота снижается до значения этого параметра во время торможения до остановки.
F6-12	DC braking delay at stop <i>Задержка торможения постоянным током при останове</i>	0.0s	0.0s to 100.0s	Когда рабочая частота снижается до начальной частоты торможения постоянным током при останове, привод переменного тока на некоторое время прекращает работу, а затем начинает торможение постоянным током. Это предотвращает такие неисправности, как перегрузка по току, вызванная торможением постоянным током на высокой скорости.
F6-13	DC braking current at stop <i>Ток торможения постоянным током при останове</i>	0%	0% to 150%	Большой тормозной ток постоянного тока указывает на большее тормозное усилие. 100 % соответствует номинальному току двигателя (верхний предел тока составляет 80 % номинального тока привода переменного тока). Верхний предел тока можно установить в F6-34, и его максимальное значение составляет 135 % от номинального тока привода переменного тока.
F6-14	DC braking time at stop <i>Время торможения постоянным током при останове</i>	0.0s	0.0s to 100.0s	Этот параметр указывает время удержания торможения постоянным током. Если он установлен на 0, торможение постоянным током отключено.

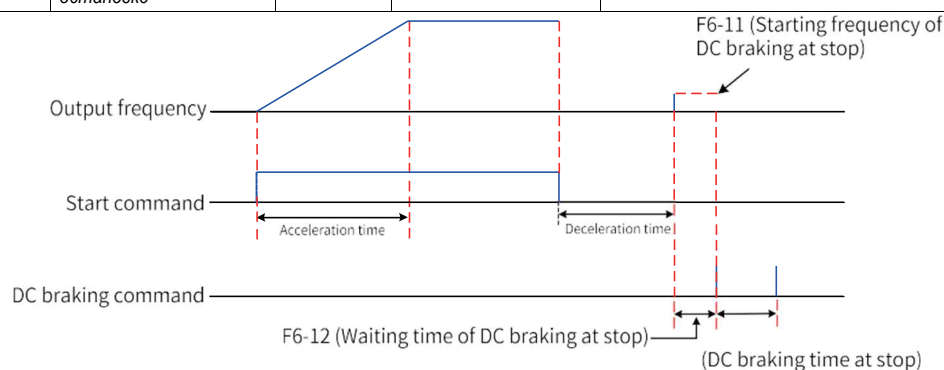


Figure 1-32 Timing diagram of DC braking at stop

## Останов с замедлением

Когда F6-10 установлен на 0, привод переменного тока замедляется до полной остановки. Как только команда останова вступает в силу, привод переменного тока снижает выходную частоту до 0 в зависимости от времени торможения и останавливается.

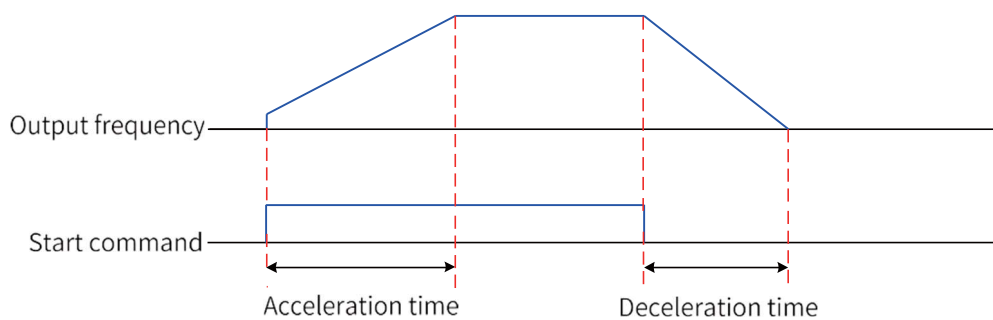


Figure 1-33 Timing diagram of decelerating to stop

## Останов на выбеге

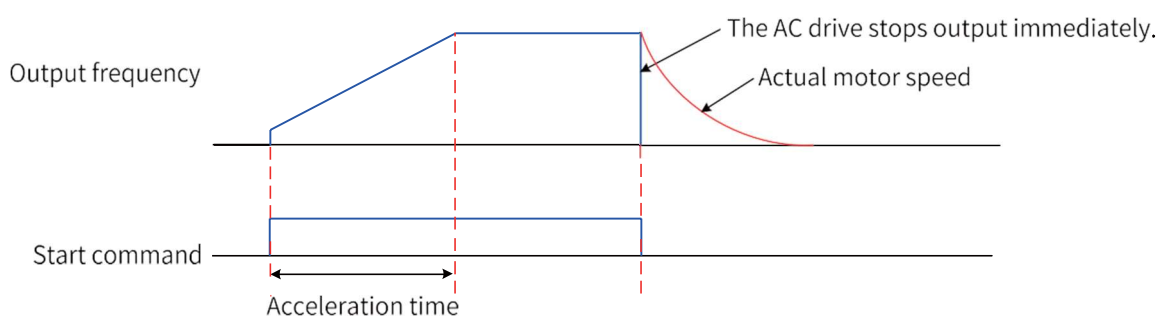


Figure 1-34 Timing diagram of coasting to stop

### 1.1.3.3 Время разгона/замедления

Время разгона указывает время, необходимое для того, чтобы выходная частота привода переменного тока увеличилась с 0 до базовой частоты разгона/торможения (F0-25). Время замедления указывает время, необходимое для снижения выходной частоты привода переменного тока с базовой частоты ускорения/замедления (F0-25) до 0 Гц..

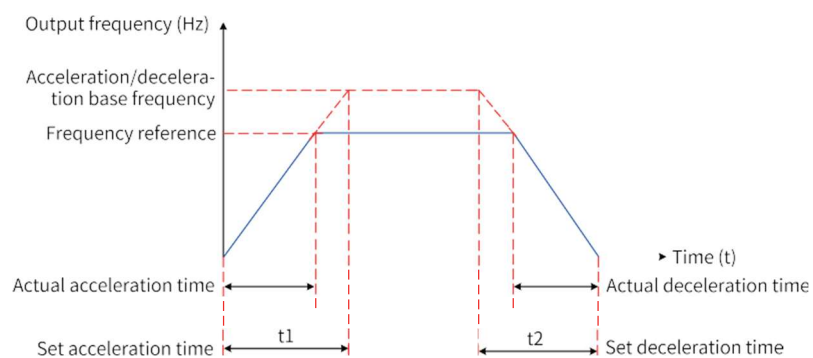


Figure 1-35 Acceleration/Deceleration time

Привод переменного тока обеспечивает всего четыре группы времени разгона/торможения, которые можно выбрать с помощью клеммы DI (назначенной функцией 16/17). Время разгона/торможения определяется следующими параметрами:

Group 1: F0-17, F0-18

Group 2: F8-03, F8-04

Group 3: F8-05, F8-06

Group 4: F8-07, F8-08

## Применение

Далее DI7 и DI8 используются в качестве входных переключающих клемм для описания того, как установить время разгона/торможения.

1. Установите F4-06 и F4-07, чтобы выбрать DI7 и DI8 для переключения.

Para.	Name	Reference	Function Description
F4-06	DI7 function	16	Acceleration/deceleration time selection terminal 1
F4-07	DI8 function	17	Acceleration/deceleration time selection terminal 2

2. Установите время разгона/торможения, используя четыре группы времени разгона/торможения.

DI8 State	DI7 State	Acceleration/Deceleration Time
OFF	OFF	Group 1: F0-17, F0-18 (Acceleration time 1)
OFF	ON	Group 2: F8-03, F8-04 (Acceleration time 2. For details, see F0-17 and F0-18.)
ON	OFF	Group 3: F8-05, F8-06 (Acceleration time 3. For details, see F0-17 and F0-18.)
ON	ON	Group 4: F8-07, F8-08 (Acceleration time 4. For details, see F0-17 and F0-18.)

3. Установите F0-19 (единица времени разгона/торможения). Обратите внимание, что при изменении этого параметра изменяются десятичные разряды четырех групп времени разгона/торможения, а также изменяется соответствующее время разгона/торможения.

4. Установите F6-07 (режим ускорения/торможения), чтобы выбрать режим изменения частоты во время процесса пуска и останова привода переменного тока.

- 0: Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.
- 1: Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой (выберите режим симметрии дуги или сегментацию ускорения/замедления в F6-20), когда заданная частота динамически изменяется. Этот режим применим к приложениям, требующим максимального комфорта и быстрой реакции в режиме реального времени.

5. Установите F6-08 и F6-09, чтобы выбрать временные пропорции начального и конечного сегментов S-кривой. Значения F6-08 и F6-09 должны соответствовать следующему условию:  $F6-08 + F6-09 \leq 100,0\%$ .

6. Выберите тип дуги.

Когда ускорение/замедление резкое, изменение выходной частоты RFG неплавное, а ускорение выходной частоты непостоянно, что приведет к колебаниям крутящего момента двигателя и может повредить механическую передачу.

Если A4-65 установлен на 0 (непрерывное сглаживание), ускорение/замедление выполняется немедленно при изменении входного значения.

Если для A4-65 установлено значение 1 (непрерывное сглаживание), даже если входное значение резко уменьшится во время ускорения, привод переменного тока выполнит конечную дугу (вызывая перерегулирование), а затем замедлится; даже если

входное значение резко увеличивается во время торможения, привод переменного тока выполняет конечную дугу (вызывая перерегулирование), а затем ускоряется.

В качестве примера возьмем внезапное замедление в процессе ускорения вперед. Как показано на рисунке, целевая частота в момент времени  $t_0$  равна  $F_3$ . Привод переменного тока разгоняется до  $F_2$  в момент времени  $t_1$ , и в это время целевая частота равна  $F_1$ . Выходная частота RFG изменяется в соответствии с кривой 3 (выполнить конечную дугу сегмента ускорения, чтобы уменьшить ускорение  $v$  до 0, а затем начать замедление), а не кривой 2 (немедленно установить ускорение на 0 и сразу начать замедление), чтобы справиться с внезапным изменением в ускорение  $v$  в момент времени  $t_1$ , тем самым уменьшая влияние внезапных изменений на механическое оборудование.

## 1.2 Конфигурация двигателя.

Простая процедура ввода в эксплуатацию привода переменного тока выглядит следующим образом :

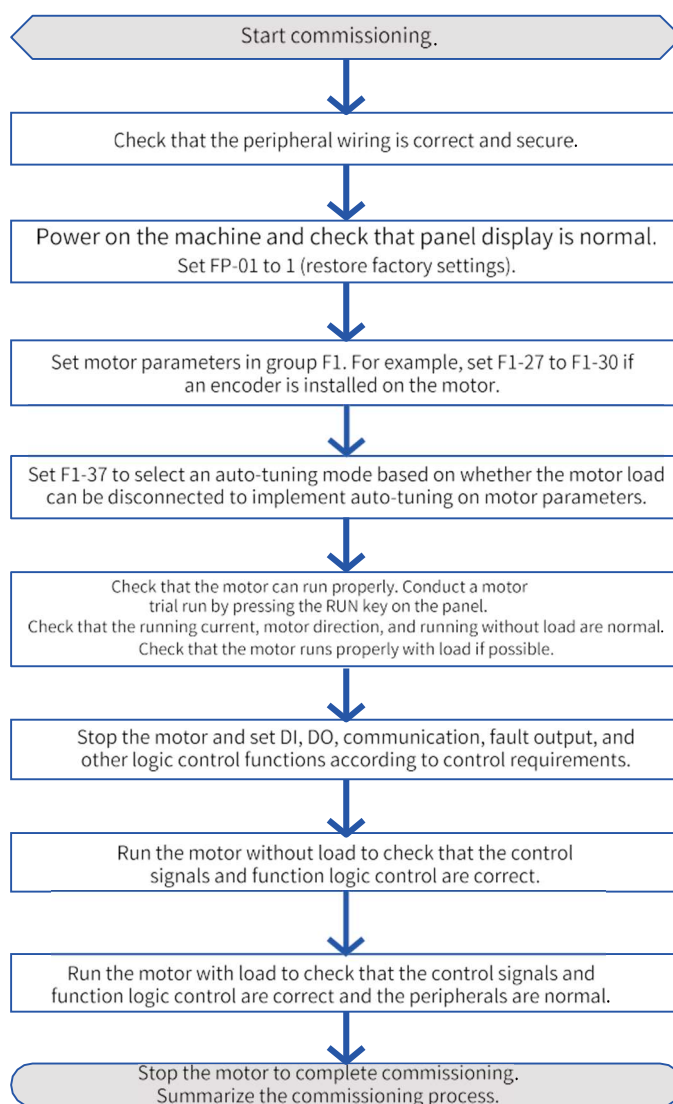


Figure 1-36 Quick commissioning process

Этапы ввода в эксплуатацию следующие:

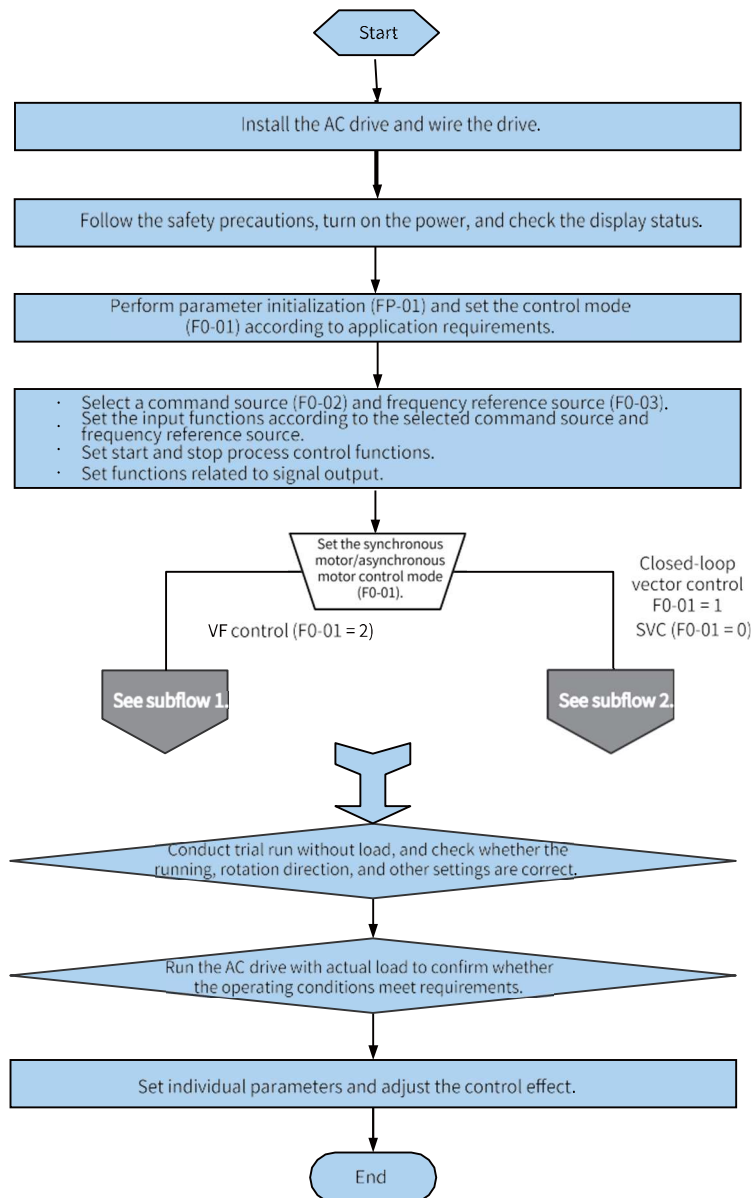


Figure 1-37 Commissioning flowchart

Вы можете установить F1-37 для выбора различных режимов автонастройки:

- 1: Статическая автонастройка по частичным параметрам асинхронного двигателя
- 2: Динамическая автонастройка асинхронного двигателя
- 3: Статическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя
- 4: Автонастройка инерции
- 5: Автонастройка мертвой зоны
- 11: Автонастройка синхронного двигателя под нагрузкой
- 12: Динамическая автонастройка синхронного двигателя без нагрузки.
- 13: Статическая автонастройка по всем параметрам синхронного двигателя

Для синхронных двигателей с постоянными магнитами и синхронных двигателей с возбуждением выберите 11, 12 или 13..

Auto-tuning Method	Application Scenario	Auto-tuning Effect	
Статическая автонастройка по некоторым параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель не может быть отключен от нагрузки, а динамическая автонастройка не допускается	Обычный	
Динамическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель можно легко отключить от нагрузки. Если нагрузка двигателя представляет собой нагрузку роликового типа (чисто инерционная нагрузка), вы можете выполнять автоматическое вращение напрямую, не снимая ролик.	Оптимальный	
Автонастройка под нагрузкой по всем параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель не может быть отключен от нагрузки и не допускается динамическая автонастройка по всем параметрам	Хороший	

### 1.2.1 Автонастройка асинхронного двигателя

Автонастройка требуется в режиме векторного управления; в противном случае во время работы возникнут такие неисправности, как перегрузка по току. Автонастройка также рекомендуется в режиме управления  $V/f$ . Эффективность управления отслеживанием скорости (по крайней мере, статическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя), подавлением перегрузки по току и повышением крутящего момента улучшается, когда параметры точны. В следующей таблице сравниваются сценарии приложений и производительность различных методов автонастройки.

Auto-tuning Method	Application Scenario	Auto-tuning Effect
Статическая автонастройка по некоторым параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель не может быть отключен от нагрузки, а динамическая автонастройка не допускается	Обычное
Динамическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель можно легко отключить от нагрузки. Если нагрузка двигателя представляет собой нагрузку роликового типа (чисто инерционная нагрузка), вы можете выполнять автоматическое вращение напрямую, не снимая ролик.	Оптимальное
Автонастройка под нагрузкой по всем параметрам асинхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель не может быть отключен от нагрузки и не допускается динамическая автонастройка по всем параметрам	Хорошее

На следующем рисунке показан подпоток 1 (режим управления  $V/f$ ) в блок-схеме ввода в эксплуатацию.

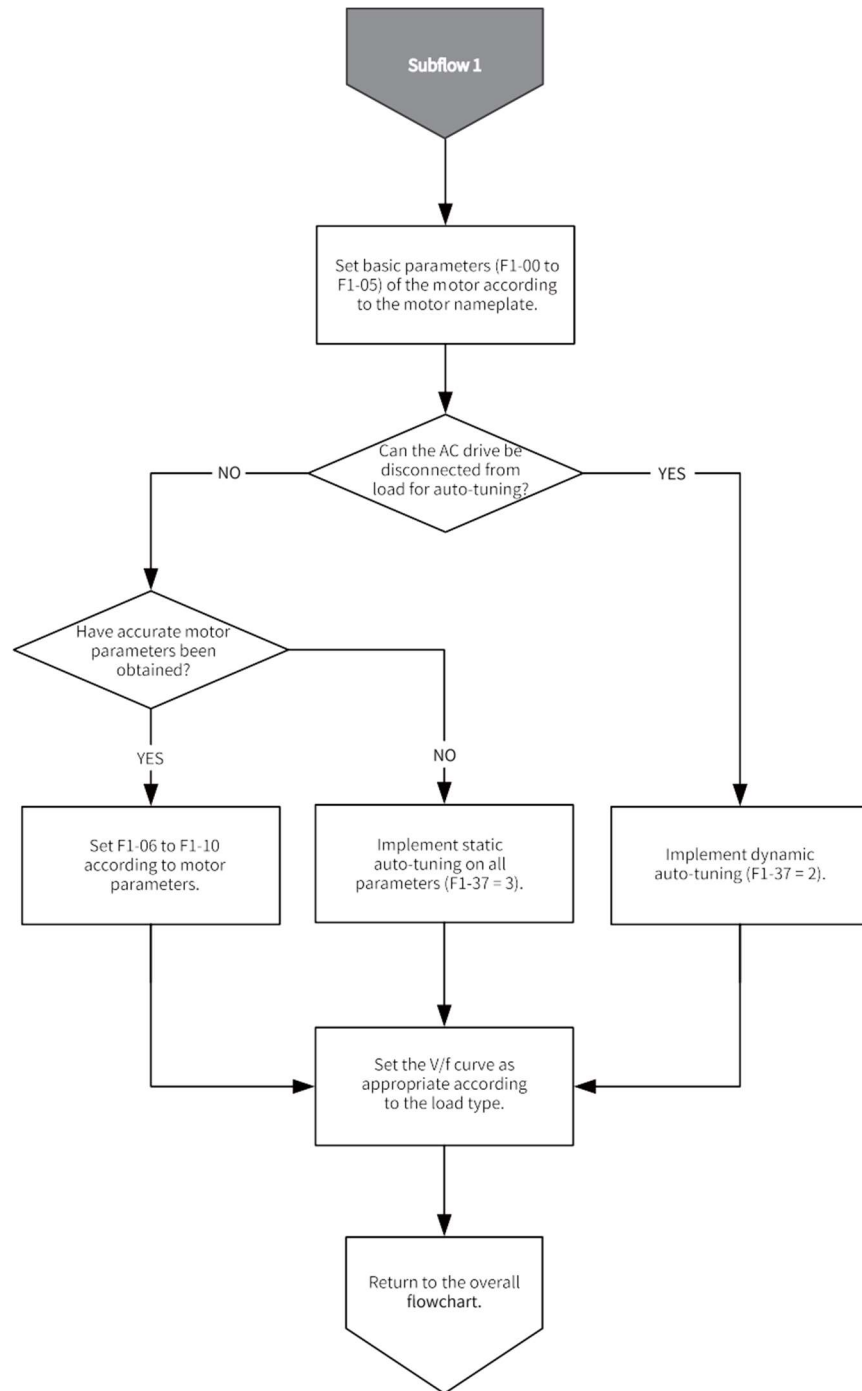


Figure 1-38 AC drive commissioning subflow 1 (V/f control)

На следующем рисунке показан подпоток 2 (режим векторного управления) в блок-схеме ввода в эксплуатацию..

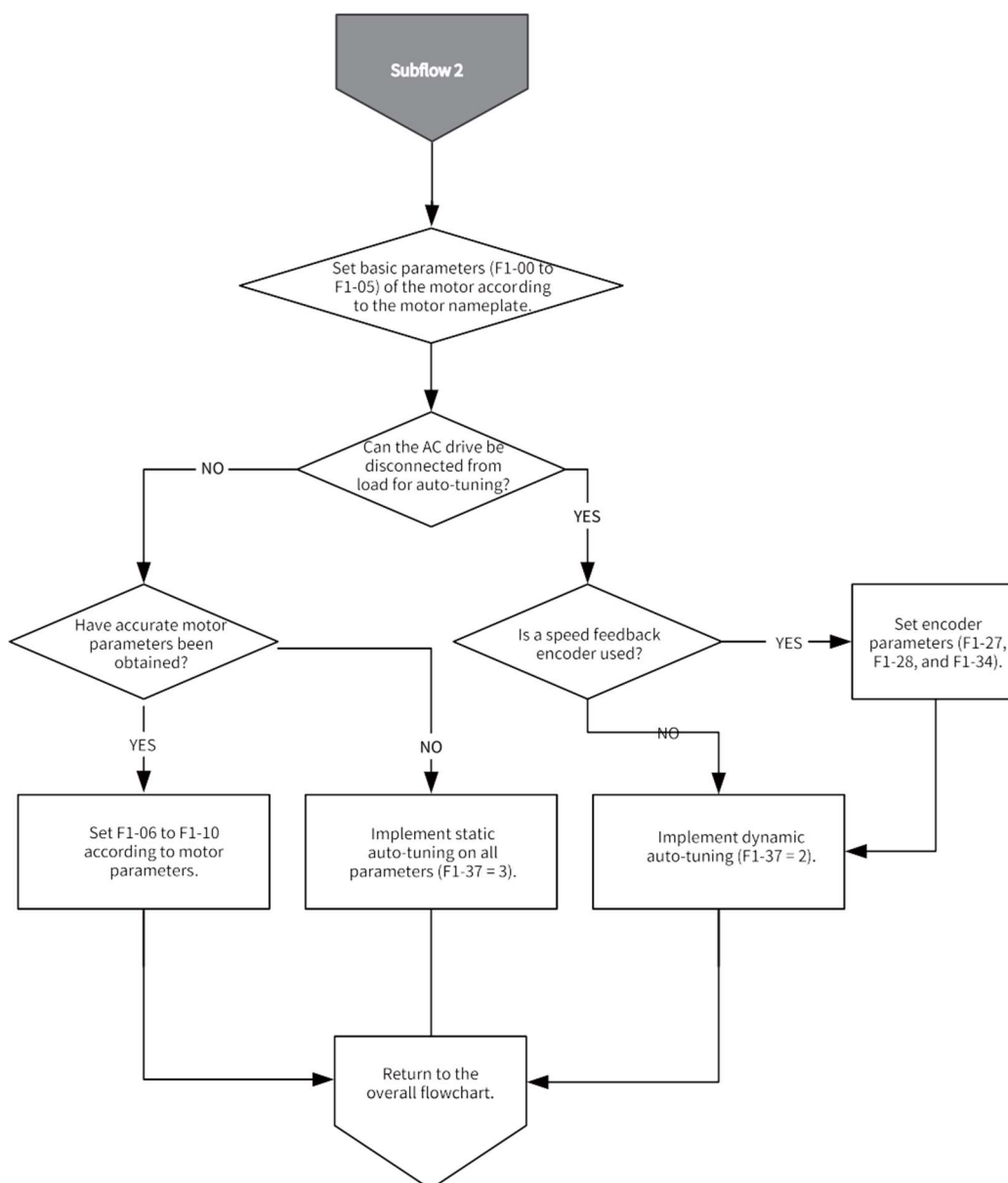


Figure 1-39 AC drive commissioning subflow 2 (vector control)

На примере группы параметров двигателя 1 в следующей таблице перечислены параметры, полученные с помощью различных методов автонастройки.

Para.	Name	F1-37 = 1	F1-37 = 2	F1-37 = 3	F1-37 = 4 <sup>[2]</sup>
F1-06	Motor stator resistance	√	√	√	-
F1-07	Asynchronous motor rotor resistance	√	√	√	-
F1-08	Asynchronous motor leakage inductance	√	√	√	-
F1-09	Asynchronous motor mutual inductance	√ <sup>[4]</sup>	√	√ <sup>[3]</sup>	-



Function Application

Para.	Name	F1-37 = 1	F1-37 = 2	F1-37 = 3	F1-37 = 4 <sup>[2]</sup>
F1-10	Asynchronous motor no-load current	√ <sup>[4]</sup>	√	√ <sup>[3]</sup>	-
F1-31	Encoder phase sequence	-	√ <sup>[1]</sup>	-	-
A9-19	Asynchronous magnetic field saturation current coefficient 1	-	√	-	-
A9-20	Asynchronous magnetic field saturation current coefficient 2	-	√	-	-
A9-21	Asynchronous magnetic field saturation current coefficient 3	-	√	-	-
A9-22	Asynchronous magnetic field saturation current coefficient 4	-	√	-	-
A9-23	Asynchronous magnetic field saturation flux coefficient 1	-	√	-	-
A9-24	Asynchronous magnetic field saturation flux coefficient 2	-	√	-	-
A9-25	Asynchronous magnetic field saturation flux coefficient 3	-	√	-	-
A9-26	Asynchronous magnetic field saturation flux coefficient 4	-	√	-	-
F1-30	Input A/B phase sequence	-	√	-	-
A9-16	Inertia ratio	-	√	-	√
A9-17	Inertia	-	√	-	√
A9-18	Friction torque	-	√	-	√
F2-00	FVC speed loop Kp	-	√	-	√
F2-01	FVC speed loop Ti	-	√	-	√
F2-03	SVC speed loop Kp	-	√	-	√
F2-04	SVC speed loop Ti	-	√	-	√

Примечание [1]: Если включено обнаружение энкодера, соответствующее первому биту A9-09, или режим управления двигателем установлен на режим FVC, соответствующая последовательность фаз энкодера будет обнаружена, и результат обнаружения будет записан в соответствующий код функции в F1-30.

Примечание [2]: Автонастройка инерции выполняется, когда режим управления двигателем установлен на режим V/f, FVC или SVC.

Примечание [3]: Автоматическая настройка без нагрузки по всем параметрам (F1-37 = 2) предпочтительна, если она возможна. Когда F1-37 установлен на 2, взаимная индуктивность двигателя и ток холостого хода, полученные в результате автонастройки вращения, являются более точными, а коэффициент насыщения магнитного поля асинхронного двигателя также автоматически настраивается для повышения точности управления крутящим моментом. В сценариях, когда двигатель не может вращаться во время автонастройки, полученные взаимная индуктивность двигателя и ток холостого хода более точны, когда F1-37 установлен на 3 (однако коэффициент насыщения не может быть настроен автоматически, а точность автонастройки ниже по сравнению с ситуацией, когда F1-37 установлен на 2).

Примечание [4]: Когда F1-37 установлен на 1, выполняется статическая автонастройка. В этом случае будут использоваться рассчитанные взаимная индуктивность и ток холостого хода. Точность ниже, чем при установке F1-37 на 2 или 3.

Примечание [5]: Вы можете оптимизировать элементы автонастройки, установив AA-09.

Примечание [6]: В дополнение к вышеупомянутым методам автонастройки вы также можете вручную ввести параметры двигателя или загрузить весь файл параметров.

Примечание [7]: автонастройку двигателя можно также выполнять через связь в дополнение к панели управления. Вы можете установить F0-02 для выбора источника команды. Для протоколов Modbus, PROFIBUS и CANopen параметры PKW поддерживают автонастройку, а параметры PZD — нет. Чтобы выполнить автонастройку двигателя через связь, установите F1-37 или A2-37 для выбора режима автонастройки, а затем введите команду.


Когда F1-37 установлен на 2 (автоматическая настройка без нагрузки по всем параметрам), двигатель будет вращаться с высокой скоростью во время автонастройки. Обязательно выполняйте автонастройку при условии, что механическая безопасность гарантирована. При этом убедитесь, что момент нагрузки двигателя при постоянной скорости как можно ближе к холостому ходу. Меньшая нагрузка указывает на более точные результаты автонастройки. Если нагрузка слишком велика, может возникнуть перегрузка привода переменного тока или перегрузка по току.

## Применение

- Далее используются параметры двигателя 1 (установите F0-24 на 0, чтобы выбрать группу параметров двигателя 1) в качестве примера для описания методов автонастройки двигателя. Если вам необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя 2, установите F0-24 на 1 (группа параметров двигателя 2). Метод автонастройки для двигателя 2 аналогичен методу для двигателя 1. Подробную информацию о связанных параметрах см. в группе параметров A2.
- Статическая автонастройка по некоторым параметрам асинхронного двигателя

Table 1 – 6 Статическая автонастройка по некоторым параметрам асинхронного двигателя


Шаг	Описание
Шаг 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд.
Шаг 2	Установите F1-00 ... F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.

Step	Description
Шаг 3	Установите F1-37 на 1, чтобы выбрать статическую автонастройку по некоторым параметрам асинхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. Дисплей операционной панели: 
Шаг 4	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно. Индикатор TUNE/TC мигает. Двигатель не вращается, но привод переменного тока подает питание на двигатель. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена.  Получаются параметры с F1-06 по F1-08.

Динамическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя

Если двигатель имеет постоянную мощность или используется для высокоточных приложений, выполните динамическую автонастройку по всем параметрам после отключения двигателя от нагрузки для достижения оптимального эффекта автонастройки.

Table 1 - 7 Динамическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя


Step	Description
Step 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд.
Step 2	Установите F1-00 на F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.
Step 3	Если F0-01 установлен на 1 (управление FVC), введите параметры энкодера (F1-27, F1-28 и F1-30).
Step 4	Установите F1-37 на 2, чтобы выбрать динамическую автонастройку по всем параметрам асинхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. На панели управления отображается: 
Step 5	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно. Индикатор TUNE/TC мигает. Привод переменного тока заставляет двигатель ускоряться/замедляться и вращаться в прямом/обратном направлении, а также выполняет автонастройку. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена.  Получаются параметры с F1-06 по F1-10 и F1-30.

● Автонастройка под нагрузкой по всем параметрам асинхронного двигателя

Если двигатель невозможно отключить от нагрузки, выполнить автоподстройку по всем параметрам асинхронного двигателя с нагрузкой, то есть статическая автонастройка по всем параметрам асинхронного двигателя.

Table 1 - 8 Static auto-tuning on all parameters of asynchronous motor

Step	Description
Step 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд.
Step 2	Установите F1-00 на F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.

Step	Description
Step 3	Установите F1-37 на 3, чтобы выбрать статическую автонастройку по всем параметрам асинхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. На панели управления отображается: 
Step 4	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно. Индикатор TUNE/TC мигает. Двигатель не вращается, но привод переменного тока подает питание на двигатель. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена. Получены параметры с F1-06 по F1-10..

## 1.2.2 Автонастройка синхронного двигателя

Автонастройка двигателя — это процесс, посредством которого привод переменного тока получает параметры управляемого двигателя.

Автонастройка синхронного двигателя включает статическую автонастройку по некоторым параметрам (исключая противо-ЭДС) синхронного двигателя, динамическую автонастройку без нагрузки по всем параметрам синхронного двигателя и статическую автонастройку по всем параметрам синхронного двигателя.

В следующей таблице сравнивается влияние различных методов автонастройки..

Table 1 - 9 Motor auto-tuning effect

Метод автонастройки	Сценарий приложения	Эффект автонастройки
Статическая автонастройка по некоторым параметрам синхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель не может быть отключен от нагрузки, а динамическая автонастройка не допускается.	Хорошее
Динамическая автонастройка без нагрузки по всем параметрам синхронного двигателя	После автонастройки противоЭДС (SVC и PMVVC) и последовательность фаз энкодера необходимо установить вручную.	Оптимальное
Статическая автонастройка по всем параметрам синхронного двигателя	Сценарии, в которых двигатель можно легко отключить от прикладной системы	Обычное

Номинальная частота двигателя ограничена максимальной частотой и верхним и нижним пределами частоты. Максимальная частота по умолчанию составляет 50 Гц. Перед вводом двигателя в эксплуатацию необходимо установить F0-10 (максимальная частота), F0-12 (верхний предел частоты) и F0-14 (нижний предел частоты). Если номинальная частота двигателя превышает 50 Гц, убедитесь, что максимальная частота не ниже верхнего предела частоты, а номинальная частота находится между верхним и нижним пределами частоты.

Синхронные двигатели поддерживают как векторное управление, так и управление V/f (VVC). Предпочтителен векторный режим управления. Управление V/f (VVC) можно использовать, если нагрузка представляет собой высокоскоростную постоянную нагрузку. Этапы ввода в эксплуатацию следующие.

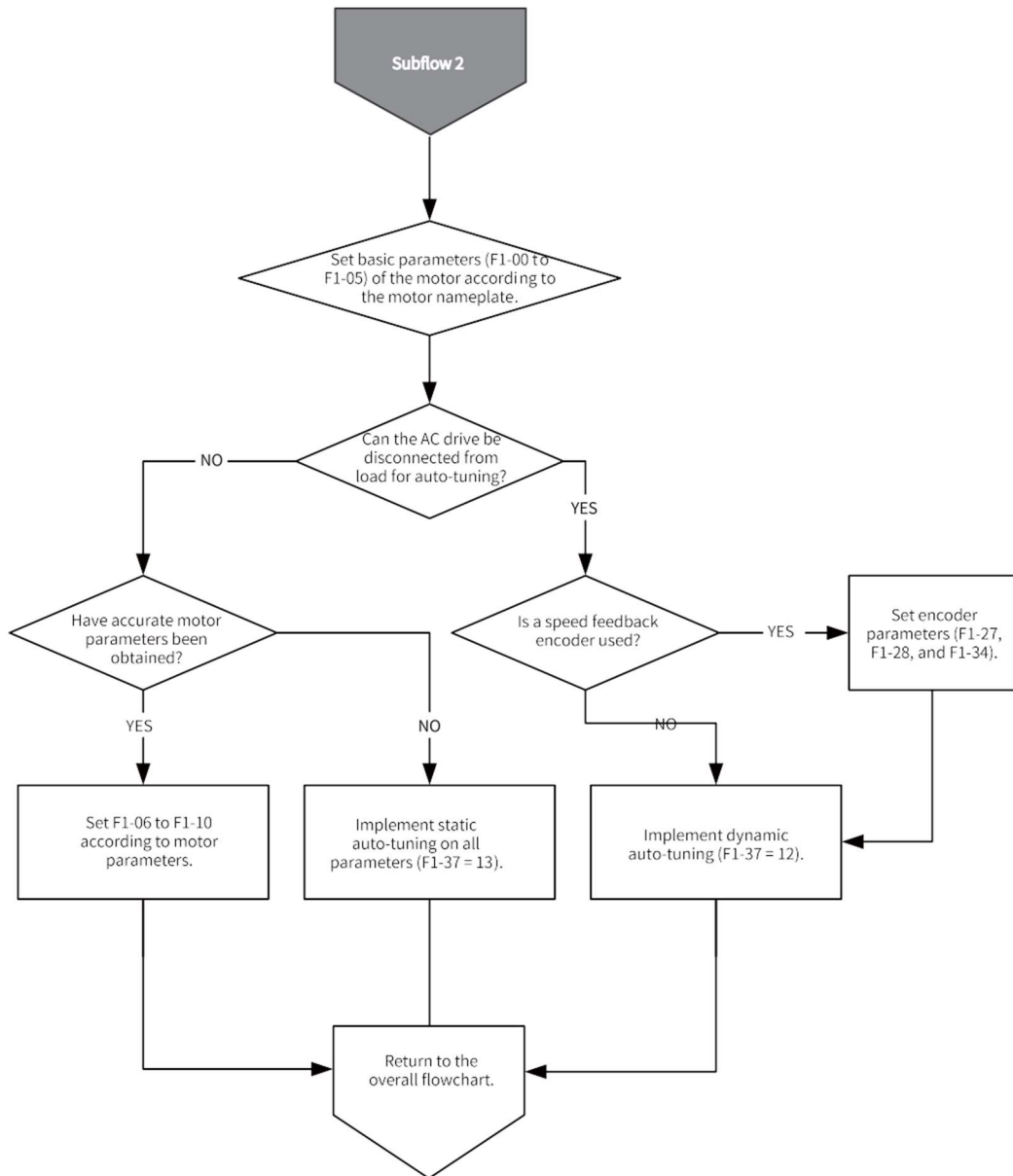


Figure 1-40 Synchronous motor commissioning subflow 1 (vector control FVC/SVC)

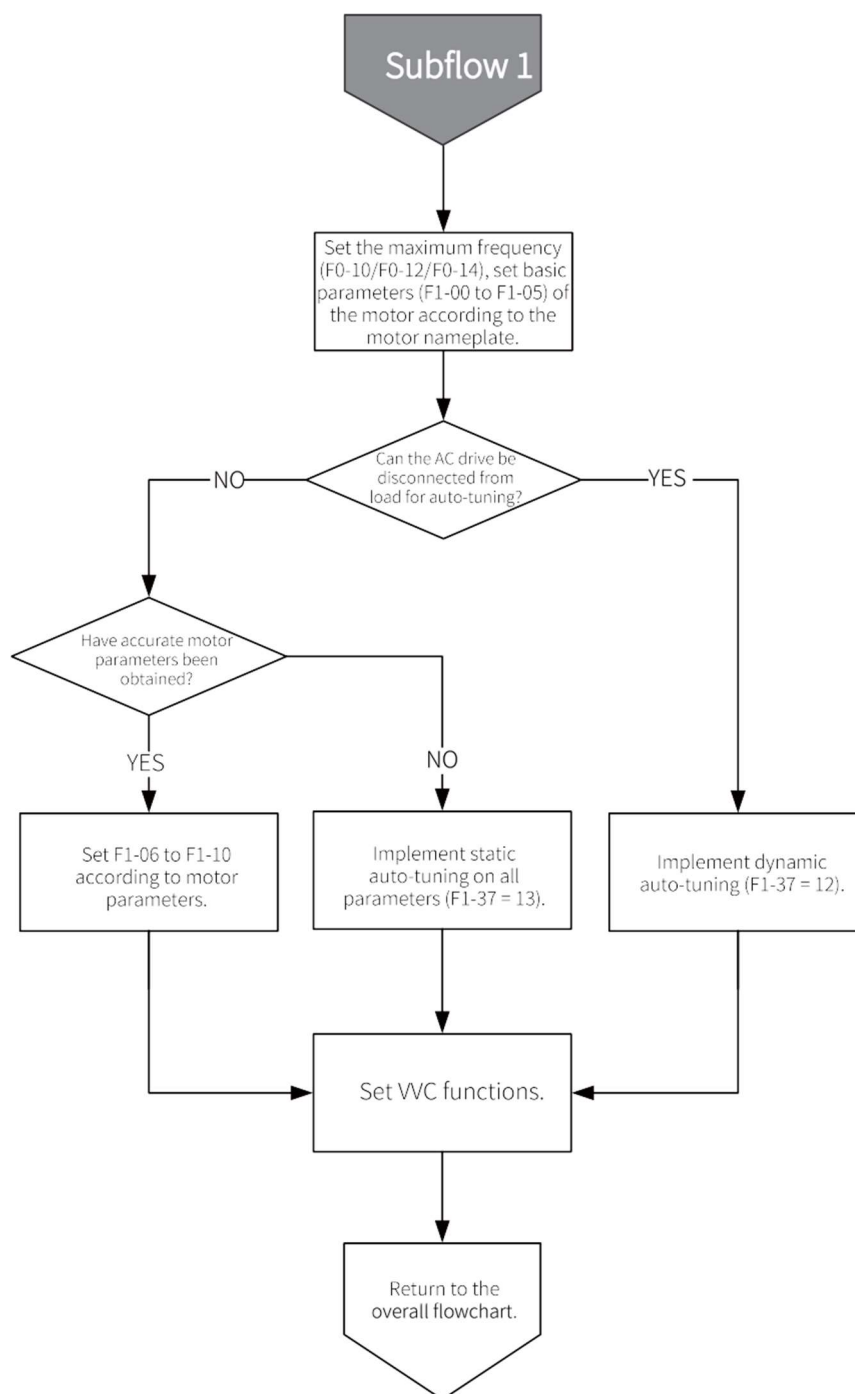


Figure 1-41 Подпоток 2 ввода в эксплуатацию синхронного двигателя (vector control FVC/SVC)

Para.	Name	F1-37 = 11	F1-37 = 12	F1-37 = 13	F1-37 = 4
F1-16	Motor stator resistance	√	√	√	-
F1-17	Synchronous motor D axis inductance	√	√	√	-
F1-18	Synchronous motor Q axis inductance	√	√	√	-

Para.	Name	F1-37 = 11	F1-37 = 12	F1-37 = 13	F1-37 = 4
F1-20	Synchronous motor CEMF voltage	√ <sup>[1]</sup>	√	-	-
F1-30	Encoder input A/ B phase sequence	-	√ <sup>[3]</sup>	-	-
F1-31	Encoder installation position angle	√ <sup>[2]</sup>	√ <sup>[3]</sup>	-	-
A9-16	Inertia	-	√	-	√
A9-17	Inertia ratio	-	√	-	√
A9-18	Friction torque	-	√	-	√
F2-00	FVC speed loop Kp	-	√	-	√
F2-01	FVC speed loop Ti	-	√	-	√
F2-03	SVC speed loop Kp	-	√	-	√
F2-04	SVC speed loop Ti	-	√	-	√

Примечание [1]: Когда F1-37 установлен на 11 (автоматическая настройка синхронного двигателя с нагрузкой), полученная противо-ЭДС является оценочной величиной, точность которой ниже, чем когда F1-37 установлен на 12 или 13.

Примечание [2]: Когда F1-37 установлен на 11 (автоматическая настройка синхронного двигателя с нагрузкой), последовательность фаз энкодера не может быть автоматически настроена. Перед автонастройкой убедитесь, что направление энкодера соответствует направлению вращения двигателя. Инерция системы также не настраивается автоматически.

Примечание [3]: В режиме управления SVC или V/f (PMVVC), если обнаружение энкодера (первый бит A9-09) отключено, угол нулевого положения энкодера не настраивается автоматически.

Примечание [4]: Если используется резольвер или 23-битный энкодер, двигатель не вращается во время процесса автонастройки. Если используется энкодер ABZ, двигатель кратковременно вращается в процессе автонастройки.

Примечание [5]: Вы также можете вручную ввести параметры двигателя или загрузить файл параметров (для обеспечения точного направления двигателя и направления энкодера).

Примечание [6]: автонастройку двигателя можно также выполнить с помощью панели управления ЖК-дисплеем (F0-02 = 0), клеммы DI (F0-02 = 1) и связи (F0-02 = 2) в дополнение к светодиод. панель управления. Для протоколов Modbus, PROFIBUS и CANopen параметры PKW поддерживают автонастройку, а параметры PZD — нет. Чтобы выполнить автонастройку двигателя через связь, установите F1-37 для выбора режима автонастройки, а затем введите команду.

Когда F1-37 установлен на 12 (автоматическая настройка без нагрузки по всем параметрам), двигатель будет вращаться с высокой скоростью во время автонастройки. Обязательно выполняйте автонастройку при условии, что механическая безопасность гарантирована. При этом убедитесь, что момент нагрузки двигателя при постоянной скорости как можно ближе к холостому ходу. Меньшая нагрузка указывает на более точные результаты автонастройки. Если нагрузка слишком велика, может возникнуть перегрузка привода переменного тока или перегрузка по току.


## Note

В режиме управления FVC синхронного двигателя угол установки энкодера должен быть правильно установлен или автоматически настроен перед запуском. Если автонастройка без нагрузки по всем параметрам (F1-37 = 12) не может быть выполнена, т.к. нагрузка не может быть отключена, требуется автонастройка с нагрузкой (F1-37 = 11).

## Применение

- Статическая автонастройка по некоторым параметрам синхронных двигателей


Table 1 - 10 Статическая автонастройка по некоторым параметрам синхронных двигателей

Step	Description
Step 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать управления в качестве источника команд.
Step 2	Установите F1-00 на F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.
Step 3	Установите F1-37 на 11, чтобы выбрать статическую автонастройку по некоторым параметрам синхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. На панели управления отображается: 
Step 4	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно, индикатор TUNE/TC мигает, и привод переменного тока включает двигатель. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена. Получены параметры F1-06, F1-17, F1-18 и F1-31 (ФЖЕЛ). Вручную установите F1-19 (SVC и PMVVC) и F1-30 (FVC).

- Динамическая автонастройка без нагрузки по всем параметрам синхронных двигателей

Если двигатель имеет постоянную мощность или используется для высокоточных приложений, выполните динамическую автонастройку по всем параметрам после отключения двигателя от нагрузки для достижения оптимального эффекта автонастройки.

Table 1 - 11 Динамическая автонастройка по всем параметрам синхронных двигателей


Step	Description
Step 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать операционную панель в качестве источника команд.
Step 2	Установите F1-00 на F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.
Step 3	Если F0-01 установлен на 1 (управление FVC), введите параметры энкодера (F1-27 и F1-28).
Step 4	Установите F1-37 на 12, чтобы выбрать динамическую автонастройку без нагрузки по всем параметрам синхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. На панели управления отображается: 
Step 5	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно, индикатор TUNE/TC мигает, и привод переменного тока включает двигатель. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена. Получаются параметры F1-06, F1-17, F1-18, F1-19, F1-30 (FVC) и F1-31 (FVC)

- Статическая автонастройка по всем параметрам синхронных двигателей

Вы можете использовать этот метод в сценариях, когда двигатель вообще не может вращаться.



Table 1 – 12 Статическая автонастройка по всем параметрам синхронных двигателей

Step	Description
Step 1	Включите привод переменного тока, а затем установите F0-02 на 0, чтобы выбрать панель управления в качестве источника команд
Step 2	Установите F1-00 на F1-05, чтобы правильно ввести параметры паспортной таблички двигателя.
Step 3	Установите F1-37 на 13, чтобы выбрать статическую автонастройку по всем параметрам синхронного двигателя, и нажмите Enter на панели управления. На панели управления отображаются: 
Step 4	Нажмите кнопку RUN на панели управления более чем на 3 секунды, чтобы начать автонастройку двигателя. Индикатор RUN горит постоянно, индикатор TUNE/TC мигает, и привод переменного тока включает двигатель. После того, как предыдущий дисплей исчезнет и панель управления вернется в нормальное состояние отображения параметров, автонастройка завершена. Получаются параметры F1-06, F1-17 и F1-18. Вручную установите F1-19 (SVC и PMVVC), F1-31 (FVC) и F1-30 (FVC).

### 1.2.3 Параметры двигателей

MD520 поддерживает четыре группы параметров двигателя, перечисленных в следующей таблице.

Motor Parameter Group	Function Code
Группа параметров двигателя 1	F0, F1, F2, F3, F6, F8, A9, AA, AB
Группа параметров двигателя 2	A2, A3, B6, B7, B8, B9
Группа параметров двигателя 3	BA, BB, BC, BD, BE
Группа параметров двигателя 4	CA, CB, CC, CD, CE

Группу параметров двигателя можно переключать двумя способами:

- Установите F0-24, чтобы выбрать группу параметров двигателя. Установите F0-24 на 0, чтобы выбрать группу параметров двигателя 1, установите F0-24 на 1, чтобы выбрать группу параметров двигателя 2, установите F0-24 на 2, чтобы выбрать группу параметров двигателя 3, и установите F0-24 на 3, чтобы выбрать параметр двигателя группа 4.
- Установите функции клеммы DI для выбора группы параметров двигателя. Установите функции любых двух клемм DI среди DI1–DI10 (F4-00–F4-09) до 41 (клемма выбора двигателя 1) и 76 (клемма выбора двигателя 2) соответственно. В следующей таблице описано соответствие между состояниями клемм DI и выбором группы параметров двигателя..

Состояние клеммы DI, назначенной Функция 41	Состояние клеммы DI, назначенной Функция 76	Группа параметров двигателя
0	0	1
1	0	2
0	1	3
1	1	4

Если любой из F4-00 - F4-09 установлен на 41 (клемма выбора двигателя 1) или 76 (клемма выбора двигателя 2), клемма DI определяет выбор двигателя. Группа параметров двигателя выбирается с помощью F0-24 только тогда, когда никакой клемме DI (от F4-00 до F4-09) не назначена функция выбора двигателя.

Вы также можете получить текущую группу параметров двигателя в U2-00. Когда U2-00 равен 0, выбирается группа параметров двигателя 1; когда U2-00 = 1, выбирается группа параметров двигателя 2; когда U2-00 = 2, выбирается группа параметров двигателя 3; когда U2-00 = 3, выбирается группа параметров двигателя 4.

### Note

Команда переключения группы параметров двигателя недействительна во время работы. Вам необходимо переключить группу параметров двигателя после остановки привода переменного тока.

## 1.3 Интерфейсы управления

### 1.3.1 DI

Привод переменного тока оснащен рядом многофункциональных клемм DI (вход DI5 может использоваться как клемма импульсного входа). Каждой клемме DI можно назначить функцию DI.

Таблица 1–13 Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F4-00	DI1 function	1	от 0 до 80 (Значение 30 (функция ввода частоты импульсов) недоступно для F4-00.)	See <a href="#">"Table 1–14 Functions of DI terminals"</a> on page 60.
F4-01	DI2 function	4		
F4-02	DI3 function	9		
F4-03	DI4 function	12		
F4-04	DI5 function	13		
F4-05	DI6 function	0		
F4-06	DI7 function	0		
F4-07	DI8 function	0		
F4-08	DI9 function	0		
F4-09	DI10 function	0		
F4-10	DI filter time	0.010s	0.000s to 1.000s	Этот параметр определяет задержку при изменении состояния клеммы DI.  В настоящее время он доступен только для DI1 и DI2.







Para.	Name	Default	Value Range	Description
F4-38	DI настройка активного режима 1	00000	Единицы: активный режим DI1	Единицы, десятки, сотни, тысячи и десятки тысяч этого параметра определяют активные режимы для клемм с DI1 по DI5. 0: Активный высокий уровень Клемма DI (DI1–DI5) активна при подключении к COM и неактивна при отключении от COM. 1: Активный низкий уровень Клемма DI (DI1–DI5) неактивна при подключении к COM и активна при отключении от COM.
F4-39	DI настройка активного режима 2	00000	0: активный высокий 1: активный низкий уровень Десятки: активный режим ЦВХ 2 (0 или 1, варианты такие же, как у ЦВХ 1). Сотни: активный режим DI3 (0 или 1, варианты такие же, как у DI1). Тысячи: активный режим DI4 (0 или 1, варианты такие же, как у DI1). Десять тысяч: активный режим DI5 (0 или 1, варианты такие же, как у DI1).	
F4-41	DI1 задержка включения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-42	DI1 задержка выключения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-43	DI2 задержка включения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-44	DI2 задержка выключения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-45	DI3 задержка включения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-46	DI3 задержка выключения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-47	DI4 задержка включения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-48	DI4 задержка выключения	0.0s	0.0s to 3600.0s	-
F4-49	DI принудительное значение	0x0	0x0 to 0x03FF	Этот параметр используется для принудительной установки состояний уровней DI1–DI10 (упорядоченных по битам). Если значение бита равно 0, соответствующий уровень становится неактивным; в противном случае это активен.
F4-50	DI данные связи	0x0	0x0 to 0xFFFF	Этот параметр используется для установки состояний уровней от DI1 до DI10 и от VD11 до VD16 (упорядоченных по битам) посредством связи. Если значение бита равно 0, соответствующий уровень неактивен; в противном случае это активный.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F4-51	D11 hardware source <i>D11 Аппарат, источник</i>	0	0: Аппаратное обесп. 1: Принудительное зн-е	-
F4-52	D12 hardware source <i>D12 Аппарат, источник</i>	0	0: Аппаратное обесп. 1: Принудительное зн-е	-
F4-53	D13 hardware source <i>D13 Аппарат, источник</i>	0	-	-
F4-54	D14 hardware source <i>D14 Аппарат, источник</i>	0	-	-
F4-55	D15/HDI hardware source <i>D15/HD Аппарат, источник</i>	0	-	-
F4-56	D16 hardware source <i>D16 Аппарат, источник</i>	0	0: Аппаратное обесп-е 1: Принудительное значение 2: Communication 4: AI1 5: AI2 6: AI3 11: DI1 12: DI2 13: DI3 14: DI4 15: DI5/HDI 17: DI7 18: DI8 19: DI9 20: DI10 21: VD11 22: VDI2 23: VDI3 24: VDI4 25: VDI5 26: VDI6 31: Relay 1 32: Relay 2 33: DO1 (To be continued)	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
(Continued)	(Continued)	(Continued)	(Continued) 34: Expansion card relay 35: Expansion card DO2 36: VDO1 37: VDO2 38: VDO3 39: VDO4 40: VDO5 41: VDO6 42: VDO7 43: VDO8 44: VDO9 45: VDO10 46: VDO11	-
F4-57	DI7 hardware source	0	Same as F4-56	-
F4-58	DI8 hardware source	0	Same as F4-56	-
F4-59	DI9 hardware source	0	Same as F4-56	-
F4-60	DI10 hardware source	0	Same as F4-56	-
F4-61	DI5/HDI terminal type DI5/HDI тип входа	1	0: HDI 1: DI	-

Table 1 - 14 Functions of DI terminals

Reference	Function	Description
0	No function	Установите 0 для зарезервированных клемм, чтобы избежать неисправности.
1	Forward RUN (IN1)	Клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на работу в прямом направлении. (FWD указывает вперед.) В двухпроводном режиме 1 (F4-11 = 0) клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на работу вперед. В двухпроводном режиме 2 (F4-11 = 1) клемма используется для выдачи команды запуска..
2	Reverse RUN (IN2)	Клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на обратный ход. (REV указывает на реверс.) В трехпроводном режиме 1 (F4-11 = 2) клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на реверс. В трехпроводном режиме 2 (F4-11 = 3) клемма используется для установить направление вращения вперед/назад.
3	Three-wire control mode (IN3)	Клемма используется для настройки привода переменного тока на работу в трехпроводном режиме управления. Чтобы использовать клемму в качестве источника команды, установите F4-11 (режим управления клеммой) на 2 (трехпроводной режим 1) или 3 (трехпроводной режим 2) и установите этот параметр на 3. Режимы трехпроводного управления включают трехпроводной режим 1 и трехпроводной режим 2.
4	Forward jogging (FJOG)	Клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на толчковый режим вперед. В толчковом режиме привод переменного тока работает на низкой скорости в течение короткого времени, что обычно используется для обслуживания и ввода в эксплуатацию полевого оборудования..

Reference	Function	Description
5	Reverse jogging (RJOG)	Клемма используется для установки режима работы привода переменного тока на толчковый режим в обратном направлении. В толчковом режиме привод переменного тока работает на низкой скорости в течение короткого времени, что обычно используется для обслуживания и ввода в эксплуатацию полевого оборудования..
6	Terminal UP	Клемма используется для увеличения частоты, когда клемма ввода/вывода используется в качестве источника опорной частоты. Когда терминал активен, он работает так, как будто  клавиша нажата и удерживается. Когда терминал неактивен, он работает так, как если бы  ключ отпущен.
7	Terminal DOWN	The terminal is used to decrease the frequency when terminal I/O is used as the frequency reference source. When the terminal is active, it works as if the  key is pressed and held. When the terminal is inactive, it works as if the  key is released.
8	Coast to stop	Когда клемма активна, выдается команда останова выбегом, после получения которой привод переменного тока немедленно прекращает работу, позволяя нагрузке остановиться по инерции. Привод переменного тока останавливается, останавливая выход. В это время питание двигателя отключено, и система привода находится в состоянии свободного торможения. С момента остановки определяется инерцией системы привода, ее также называют инерционной остановкой.
9	Fault reset (RESET)	Клемма используется для сброса ошибок привода переменного тока, которая работает так же, как кнопка STOP/RES на панели управления. С помощью этой функции можно реализовать удаленный сброс отказа..
10	Running pause	Когда клемма активна, привод переменного тока замедляется до остановки со всеми сохраненными в памяти рабочими параметрами (такими как параметры ПЛК, волютажи и ПИД-регулятора). Когда клемма неактивна, привод переменного тока возобновляет свое рабочее состояние, как записано..
11	External fault NO input	Когда клемма активна, привод переменного тока сообщает E015.1 при получении внешнего сигнала.
12	Multi-reference terminal 1	В качестве основного источника частоты выбрано множественное задание. Вы можете установить 16 состояний четырех клемм, чтобы определить 16 скоростей или 16 других заданий. Эта функция применима к приложениям, в которых не требуется непрерывная регулировка рабочей частоты привода переменного тока и требуется только несколько значений частоты.
13	Multi-reference terminal 2	
14	Multi-reference terminal 3	
15	Multi-reference terminal 4	
16	Acceleration/deceleration time selection terminal 1	Привод переменного тока поддерживает четыре группы времени разгона/торможения, которые можно выбрать с помощью комбинаций четырех состояний этих двух клемм.
17	Acceleration/deceleration time selection terminal 2	Время разгона указывает время, необходимое для того, чтобы выходная частота привода переменного тока повысилась с 0 до базовой частоты разгона/торможения (F0-25). Время замедления указывает время, необходимое для снижения выходной частоты привода переменного тока с базовой частоты ускорения/замедления (F0-25) до 0 Гц..
18	Frequency source switchover	Терминал используется для переключения между различными источниками задания частоты. Задание частоты устанавливается в F0-07 (наложение источника частоты).
19	UP and DOWN setting clear	Когда основная частота задается через панель управления и это клемма активна, частота, установленная с помощью  от  кнопки на панели управления или клемму ВВЕРХ/ВНИЗ (6 или 7) можно сбросить, и частота будет сброшена на значение F0-08..

Reference	Function	Description
20	Command source switchover terminal 1	Если в качестве источника команды выбрано управление с терминала (F0-02 = 1), активация терминала переключает управление с терминала на управление с панели управления. Когда источник команды настроен на управление связью (F0-02 = 2), активация терминала переключается с управления связью на управление с панели управления.
21	Acceleration/Deceleration inhibition	Клемма используется для поддержания текущей рабочей частоты привода переменного тока независимо от изменений внешней входной частоты (если не получена команда останова).
22	PID pause	Клемма используется для временной приостановки ПИД-управления, чтобы привод переменного тока сохранял текущую выходную частоту без дополнительной настройки ПИД-регулятора на источнике частоты.
23	Simple PLC state reset	Терминал используется для сброса привода переменного тока в исходное состояние простого ПЛК.
24	Wobble pause	В процессе качания, когда клемма активна, функция качания приостанавливается (привод переменного тока выдает на центральной частоте).
25	Counter input	В процессе счета импульс счета вводится, когда клемма активна.
26	Counter reset	В процессе подсчета состояние счетчика очищается, когда терминал активен.
27	Length count input	В процессе фиксированной длины счетчик длины вводится, когда терминал активен.
28	Length reset	В процессе фиксированной длины длина очищается, когда терминал активен.
29	Torque control inhibition	Когда клемма активна, привод переменного тока переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью. Когда клемма неактивна, привод переменного тока возобновляет режим управления крутящим моментом.
30	Pulse input	Эта функция должна быть выбрана, когда DI5 используется для импульсного входа..
32	Immediate DC braking	Когда клемма активна, привод переменного тока напрямую переключается в состояние торможения постоянным током. Во время торможения постоянным током привод переменного тока подает постоянный ток в обмотку статора асинхронного двигателя, чтобы сформировать статическое магнитное поле, чтобы перевести двигатель в режим торможения с потреблением энергии. В этом состоянии ротор отсекает статическое магнитное поле для создания тормозного момента, который быстро останавливает двигатель.
33	External fault NC input	Когда клемма активна, привод переменного тока сообщает E015.2 при получении внешнего сигнала.
34	Frequency modification enable	Когда терминал активен, частоту можно изменить. Когда терминал неактивен, частота не может быть изменена.
35	PID action direction reversal	Клемма используется для реверсирования направления, заданного FA-03 (направление действия PID).
36	External stop terminal 1	Когда источник команды настроен на управление с панели управления (F0-02 = 0), клемма используется для остановки привода переменного тока, который работает так же, как клавиша STOP/RES на панели управления.
37	Control command switchover terminal 2	Терминал используется для переключения между терминальным управлением и коммуникационным управлением. Если в качестве источника команды установлено управление терминалом, система переключается на управление связью, когда терминал активен. Если источник команды настроен на управление связью, система переключается на управление терминалом, когда терминал активен..
38	PID integral pause	Функция интегральной регулировки приостанавливается, когда клемма активна. Тем не менее, функции пропорциональной и дифференциальной регулировки по-прежнему действительны..

Reference	Function	Description
39	Switchover between main frequency and preset frequency	Клемма используется для переключения с основной частоты X на предустановленную частоту (F0-08).
40	Switchover between auxiliary frequency and preset frequency	Клемма используется для переключения со вспомогательной частоты Y на предустановленную частоту (F0-08).
41/76	Motor selection	Клемма используется для выбора двигателя. Предположим, что на DI 1 и DI 2 назначены функции 41 и 76. Двигатель 1 выбирается, когда DI 1 и DI 2 неактивны; двигатель 2 выбирается, когда DI 1 активен, а DI 2 неактивен; двигатель 3 выбирается, когда DI 1 неактивен, а DI 2 активен; а также двигатель 4 выбирается, когда оба DI 1 и DI 2 активны.
43	PID parameter switchover	Если условие переключения параметров ПИД-регулятора установлено на «переключение по цифровому входу» (FA-18 = 1), параметры ПИД-регулятора имеют значения от FA-05 до FA-07 (пропорциональное усиление Kp1, время интегрирования Ti1 и время дифференцирования Td1), когда клемма неактивна, или FA-15 - FA-17 (пропорциональное усиление Kp2, время интегрирования Ti2, и дифференциальное время Td2), когда клемма активна.
44	User-defined fault 1	При сообщении E027.1 привод переменного тока примет меры в соответствии со значением F9-49 (защитное действие при отказе).
45	User-defined fault 2	При сообщении E28.1 привод переменного тока примет меры в соответствии со значением F9-49 (защитное действие при отказе).
46	Switchover between speed control and torque control	Клемма используется для переключения между управлением скоростью и управлением крутящим моментом. Когда A0-00 (режим управления скоростью/моментом) установлен на 0, режим управления крутящим моментом используется, когда клемма активна, а режим управления скоростью используется, когда клемма неактивна. Когда A0-00 (режим управления скоростью/моментом) установлен на 1, режим управления скоростью используется, когда клемма активна, а режим управления крутящим моментом используется, когда клемма неактивна.
47	Emergency stop	В аварийной ситуации привод переменного тока замедляется в соответствии со временем торможения для аварийной остановки, установленным в F8-59, или замедляется в соответствии с минимальным единичным временем, когда время торможения для аварийной остановки равно 0 с в режиме V/f. Терминал не нужно держать в закрытом состоянии. Даже если он останется закрытым только на мгновение, привод переменного тока произведет аварийную остановку. В отличие от общего замедления, действие аварийного останова предотвращает повторный запуск привода переменного тока, даже если входная клемма аварийного останова открыта после того, как время замедления для аварийной остановки истекло, а сигнал запуска все еще действителен на клемме привода переменного тока. Чтобы перезапустить привод переменного тока в этом случае, отключите работающий терминал и введите команду запуска.
48	External stop terminal 2	Терминал используется для замедления привода переменного тока до остановки в любом режиме управления (панель управления, терминал или управление через связь). В этом случае время торможения фиксируется на времени торможения 4 (F8-08)..
49	Deceleration DC braking	Клемма используется для замедления привода переменного тока до начальной частоты торможения постоянным током во время останова (F6-11) перед переходом в состояние торможения постоянным током..
50	Current running duration clear	Терминал используется для сброса текущей продолжительности работы привода переменного тока. Если текущая продолжительность работы меньше уставки F8-53 (порог текущей продолжительности работы, который больше 0) и терминал активен в процессе, текущая продолжительность работы сбрасывается. Если текущая продолжительность работы больше уставки F8-53 (больше 0) и клемма активна, текущая продолжительность работы продолжительности не очищается.



Reference	Function	Description
51	Switchover between two- wire and three-wire control	<p>Терминал используется для переключения между двухпроводным и трехпроводным управлением.</p> <p>Если F4-11 установлен на 0 (двухпроводной режим 1), привод переменного тока переключается в трехпроводной режим 1, когда клемма активна. Когда клемма неактивна, используется двухпроводной режим 1.</p> <p>Если F4-11 установлен на 1 (двухпроводной режим 2), привод переменного тока переключается на трехпроводной режим 2, когда клемма активна.</p> <p>Если F4-11 установлен на 2 (трехпроводной режим 1), привод переменного тока переключается на двухпроводной режим 1, когда клемма активна.</p> <p>Если F4-11 установлен на 3 (трехпроводной режим 2), привод переменного тока переключается на двухпроводной режим 2, когда клемма активна.</p>
52	Reverse running inhibition	<p>Когда клемма активна, даже если установлена обратная частота, фактическое задание частоты привода переменного тока фиксируется на 0. Эта функция аналогична F8-13.</p>

### 1.3.2 DO

Table 1 - 15 Related parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F5-01	FMR output function	0	0 to 43	See <a href="#">"Table 1-16 Functions of DO terminals"</a> on page 67.
F5-02	Control board relay (DO3) output function	2		
F5-03	Expansion card relay (DO4) output function	0		
F5-04	DO1 function	1		
F5-05	Expansion card DO2 function	4		
F5-17	FMR output delay (invalid)	0.0s	0.0s to 3600.0s	Эти параметры зарезервированы для совместимости с MD500. Настройки недействительны.
F5-18	Relay 1 (DO3) output delay (invalid)	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-19	Relay 2 (DO4) output delay (invalid)	0.0	0.0s to 3600.0s	
F5-20	DO1 output delay (invalid)	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-21	DO2 output delay (invalid)	0.0s	0.0s to 3600.0s	

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F5-22	DO active mode	0	Ones: FMR 0: Positive logic active 1: Negative logic active Tens: Relay 1 (DO3) 0: Positive logic active 1: Negative logic active Hundreds: Relay 2 (DO4) 0: Positive logic active 1: Negative logic active Thousands: DO1 0: Positive logic active 1: Negative logic active Ten thousands: DO2 0: Positive logic active 1: Negative logic active	Единицы, десятки, сотни, тысячи и десятки тысяч этого параметра определяют активные режимы для клемм DO, соответствующих F5-01 - F5-05. 0: положительная логика (аналогично нормально разомкнутому контакту) Активный: Клемма DO и клемма COM/CME подключены внутри привода переменного тока. Неактивно: Клемма DO и клемма COM/CME отключены. 1: Отрицательная логика (аналогично размыкающему контакту) Активен: Клемма DO и клемма COM/CME отключены. Неактивно: Клемма DO и клемма COM/CME подключены внутри привода переменного тока.
F5-24	Control board relay (DO3) switch-on delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	Выходная задержка реле на плате расширения. F5-01 выдает активный сигнал только по истечении установленного времени задержки..
F5-25	Control board relay (DO3) switch-off delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-26	FMR output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	Задержка выхода реле 1 на плате управления. F5-02 выдает активный сигнал только после истечения установленного времени задержки.
F5-27	FMR output switch-off delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-28	DO1 output switch-on delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	Задержка выхода реле 2 на плате управления. F5-03 выдает активный сигнал только по истечении установленного времени задержки..
F5-29	DO1 output switch-off delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-30	Expansion card relay (DO4) switch-on delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	Задержка выхода DO1. F5-04 выдает активный сигнал только по истечении установленного времени задержки..
F5-31	Expansion card relay (DO4) switch-off delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	
F5-32	Expansion card DO2 output switch-on delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	Задержка выхода DO2 на плате расширения. F5-05 выдает активный сигнал только по истечении установленного времени задержки..
F5-33	Expansion card DO2 output switch-off delay	0.0s	0.0s to 3600.0s	

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F5-34	DO/RO source	0x0	Bit00: Relay 1 (DO3) output source 0: Output function 1: Communication Bit01: FMR output source 0: Output function 1: Communication Bit02: DO1 output source 0: Output function 1: Communication Bit03: Relay 2 (DO4) output source 0: Output function 1: Communication Bit04: DO2 output source 0: Output function 1: Communication Bit05: VDO1 output source 0: Output function 1: Communication Bit06: VDO2 output source 0: Output function 1: Communication Bit07: VDO3 output source 0: Output function 1: Communication Bit08: VDO4 output source 0: Output function 1: Communication (To be continued)	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
(Continued)	(Continued)	(Continued)	(Continued) Bit09: VDO5 output source 0: Output function 1: Communication Bit10: VDO6 output source 0: Output function 1: Communication Bit11: VDO7 output source 0: Output function 1: Communication Bit12: VDO8 output source 0: Output function 1: Communication Bit13: VDO9 output source 0: Output function 1: Communication Bit14: VDO10 output source 0: Output function 1: Communication Bit15: VDO11 output source 0: Output function 1: Communication	-
F5-35	DO/RO terminal communication control	0x0	Same as F5-34	-

Table 1 - 16 Functions of DO terminals

Reference	Function	Description
0	No output	Выходной терминал не имеет функции.
1	AC drive running	Клемма DO выводит активный сигнал, когда привод переменного тока работает с выходной частотой (которая может быть нулевой).
2	Fault output	Клемма DO выдает активный сигнал, когда привод переменного тока останавливается из-за неисправности..
3	Frequency-level detection FDT1	Когда рабочая частота выше обнаруженного значения, клемма DO выдает активный сигнал. Когда рабочая частота ниже результата обнаруженного значения минус значение гистерезиса FDT (F8-19 x F8-20), активный сигналы отменен
4	Frequency reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота привода переменного тока находится в определенном диапазоне (целевая частота ± уставка F8-21 x Максимальная частота).

Reference	Function	Description
5	Running at zero speed (no output at stop)	Клемма DO выводит активный сигнал, когда привод переменного тока работает с выходной частотой 0. Когда привод переменного тока останавливается, сигнал становится неактивным.
6	Motor overload pre-warning	Привод переменного тока определяет, превышает ли нагрузка двигателя порог предварительного предупреждения о перегрузке, в соответствии с коэффициентом предварительного предупреждения о перегрузке (F9-02) перед выполнением действия защиты. Терминал выдает активный сигнал при превышении порога предварительного предупреждения о перегрузке. (Для расчета порога предварительного предупреждения см. описание функции защиты двигателя от перегрузки.)
7	AC drive overload pre- warning	Клемма DO выдает активный сигнал за 10 секунд до срабатывания защиты привода переменного тока от перегрузки.
8	Reference count value reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда значение счетчика достигает уставки FB-08.
9	Designated count value reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда значение счетчика достигает уставки FB-09.
10	Length reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда обнаруженная фактическая длина превышает уставку FB-05.
11	Simple PLC cycle completion	Терминал выдает импульсный сигнал длительностью 250 мс, когда простой ПЛК завершает один цикл.
12	Accumulative running duration reach	Терминал выдает активный сигнал, когда совокупная продолжительность работы привода переменного тока превышает уставку F8-17 (порог совокупной продолжительности работы).
13	Wobble limit reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда задание частоты превышает верхний или нижний предел частоты, а выходная частота привода переменного тока достигает верхнего или нижнего предела.
14	Torque limit reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда выходной крутящий момент достигает предела крутящего момента в режиме управления скоростью.
15	Ready to run	Клемма DO выдает активный сигнал, когда привод переменного тока готов к работе без каких-либо ошибок после включения питания.
16	AI1 > AI2	Клемма DO выдает активный сигнал, когда значение AI1 больше, чем значение AI2..
17	Frequency upper limit reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота достигает верхнего предела (F0-12).
18	Frequency lower limit reach (no output at stop)	Если F8-14 (режим работы, когда задание частоты ниже нижнего предела) установлен на 1 (стоп), клемма выводит неактивный сигнал независимо от того, достигает ли рабочая частота нижнего предела частоты.  Если F8-14 (режим работы, когда задание частоты ниже нижнего предела) установлен на 0 (работа с нижним пределом частоты) или 2 (работа с нулевой скоростью), клемма выдает активный сигнал, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты.
19	Undervoltage state	Клемма DO выдает активный сигнал, когда на приводе переменного тока возникает пониженное напряжение.
20	Communication control	Активен или неактивен терминал, определяется уставкой в коммуникационном адресе 0x2001.
23	Running at zero speed 2 (output at stop)	Клемма DO выводит активный сигнал, когда привод переменного тока работает с выходной частотой 0. Клемма DO также выводит активный сигнал, когда привод переменного тока остановлен..
24	Accumulative power-on duration reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда совокупная продолжительность включения (F7-13) привода переменного тока превышает порог накопленной продолжительности включения (F8-16).

Reference	Function	Description
25	Frequency-level detection FDT2	Когда рабочая частота выше обнаруженного значения, клемма DO выдает активный сигнал. Когда рабочая частота ниже результата обнаруженного значения минус значение гистерезиса определения частоты (F8-28 x F8-29), активный сигнал отменяется..
26	Frequency 1 reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота привода переменного тока находится в пределах диапазона обнаружения частоты F8-30 (значение обнаружения 1 для достижения частоты). Диапазон определения частоты следующий: от (F8-30 – F8-31 x F0-10) до (F8-30 + F8-31 x F0-10).
27	Frequency 2 reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота привода переменного тока находится в пределах диапазона определения частоты F8-32 (значение обнаружения 2 для достижения частоты). Диапазон определения частоты следующий: от (F8-32 – F8-33 x F0-10) до (F8-32 + F8-33 x F0-10).
28	Current 1 reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда выходной ток привода переменного тока находится в пределах диапазона обнаружения F8-38 (уровень обнаружения тока 1). Текущий диапазон обнаружения следующий: от (F8-38 – F8-39 x F1-03) до (F8-38 + F8-39 x F1-03).
29	Current 2 reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда выходной ток привода переменного тока находится в пределах диапазона обнаружения F8-40 (уровень обнаружения тока 2). Текущий диапазон обнаружения следующий: от (F8-40 – F8-41 x F1-03) до (F8-40 + F8-41 x F1-03).
30	Timing reach	Когда функция синхронизации (F8-42) включена, клемма DO выдает активный сигнал, когда текущая продолжительность работы привода переменного тока достигает продолжительности синхронизации, определенной параметрами F8-43 и F8-44.
31	AI1 input overlimit	Клемма DO выдает активный сигнал, когда вход AI1 выше уставки F8-46 (верхний предел входного напряжения AI1) или ниже уставки F8-45 (нижний предел входного напряжения AI1).
32	Load loss	Клемма DO выдает активный сигнал при потере нагрузки.
33	Reverse running	Клемма DO выдает активный сигнал, когда привод переменного тока работает в обратном направлении.
34	Zero current state	Клемма DO выдает активный сигнал, когда выходной ток привода переменного тока находится в пределах диапазона нулевого тока в течение периода, превышающего уставку F8-35 (задержка обнаружения нулевого тока). Диапазон определения нулевого тока составляет от 0 до (F8-34 x F1-03).
35	IGBT temperature reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда температура радиатора IGBT (F7-07) достигает порогового значения температуры IGBT (F8-47).
36	Output overcurrent	Клемма DO выдает активный сигнал, когда выходной ток привода переменного тока остается выше уставки F8-36 (порог перегрузки по выходному току) в течение периода, превышающего уставку F8-37 (задержка обнаружения перегрузки по выходному току).
37	Frequency lower limit reach (output at stop)	Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты (F0-14). Клемма DO также выводит активный сигнал, когда привод переменного тока остановлен.
38	Alarm (all faults)	Клемма DO выдает активный сигнал, когда в приводе переменного тока возникает неисправность, и привод продолжает работать после неисправности.
39	Motor overtemperature	Для получения подробной информации о действиях по защите от сбоев см. описание параметров с F9-47 по F9-50.
40	Current running duration reach	Клемма DO выдает активный сигнал, когда температура двигателя достигает уставки F9-58 (порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя). (Вы можете проверить температуру двигателя в U0-34.)

Reference	Function	Description
41	Fault output (no output at undervoltage)	Клемма DO выдает активный сигнал, когда возникает ошибка привода переменного тока (кроме ошибки пониженного напряжения).
42	STO output	Клемма DO выводит активный сигнал, когда привод переменного тока запускает STO.
43	Running with limits	Клемма DO выводит активный сигнал, когда привод переменного тока генерирует незначительную ошибку работы с ограничениями, а на панели управления отображается «LXXX.XX».

### 1.3.3 VDI

Клеммы виртуального цифрового входа (VDI) выполняют те же функции, что и клеммы DI на плате управления, и могут использоваться как многофункциональные клеммы DI.

Привод переменного тока поддерживает четыре источника VDI:

- A1-06 и A1-42. Вы можете напрямую установить A1-06 и A1-42 для активации DI. Этот режим в основном применяется к сценариям связи, в которых физические цифровые входы не используются, а функции цифровых входов реализуются путем записи в A1-06 и A1-42. Разряд единиц в A1-06 соответствует VDI1, разряд десятков соответствует VDI2 и так далее. Разряд десяти тысяч A1-06 соответствует VDI5, а A1-42 соответствует VDI6.
- Состояние VDO. Имеется шесть VDO, и VDOx соответствует VDIx (x = 1, 2, 3, 4, 5 или 6).
- Состояние цифрового входа. DI1 соответствует VDI1, DI2 соответствует VDI2 и так далее.
- Состояние AI. AI1 соответствует VDI1, AI2 соответствует VDI2, а AI3 соответствует VDI3. Остальные три виртуальных терминала — это AI1AsDI, AI2AsDI и AI3AsDI.

### Применение

В следующих примерах показано, как использовать VDI.

- Пример 1: Когда для параметра A1-05 (источник активного состояния VDI1) установлено значение 00001 (в качестве источника используется DO), чтобы привод переменного тока мог генерировать аварийный сигнал и останавливаться, когда вход AI1 превышает верхний предел или нижний предел, установить следующим образом.

Step	Settings
1	Установите для A1-00 значение 44, чтобы назначить VDI1 функцию «определенной пользователем неисправности 1».
2	Установите F5-04 на 31, чтобы назначить DO1 функцию «превышение предела входа AI».
3	Установите A1-05 на 00001, чтобы использовать DO в качестве источника состояния VDI1.

После настройки, когда вход AI1 превышает верхний или нижний предел, DO1 включается. В этот момент VDI1 становится активным, и привод переменного тока получает определяемую пользователем ошибку 1. Затем привод переменного тока сообщает E27.00 и останавливается.

- Пример 2. Чтобы использовать VDI для реализации функции аварийного останова без физических цифровых входов в сценарии связи, установите следующие параметры. :

Step	Settings
1	Установите A1-00 на 47, чтобы назначить VDI1 функцию «аварийной остановки».
2	Установите для A1-05 значение 00000, чтобы использовать параметр в качестве источника активного состояния VDI1.
3	Измените значение разряда единиц A1-06 через связь.

После настройки функция аварийного останова может быть реализована, когда разряд единиц A1-06 установлен на 1 через связь.

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-00	VDI1 function	0	0 to 80	Same as F4-00
A1-01	VDI2 function	0		
A1-02	VDI3 function	0		
A1-03	VDI4 function	0		
A1-04	VDI5 function	0		
A1-05	VDI active state source	00000	<p>Единицы: VDI1</p> <p>0: VDO1</p> <p>1: A1-06</p> <p>2: DI1</p> <p>3: Communication setpoint (bit10 of F4-50)</p> <p>4: AI1</p> <p>5: Reserved</p> <p>Tens: VDI2</p> <p>0: VDO2</p> <p>1: A1-06</p> <p>2: DI2</p> <p>3: Communication setpoint (bit11 of F4-50)</p> <p>4: AI2</p> <p>5: Reserved</p> <p>(To be continued)</p>	<p>Этот параметр определяет состояние VDIx (x варьируется от 1 до 5).</p> <p>0: VDOx</p> <p>Состояние VDI зависит от соответствующего выхода VDO. VDIx (x варьируется от 1 до 5) однозначно привязан к VDOx (x варьируется от 1 до 5)</p> <p>1: A1-06</p> <p>Состояние VDIx (x варьируется от с 1 по 5) устанавливается с помощью двоичных битов A1-06.</p> <p>2: DIx (x варьируется от 1 до 5)</p> <p>4: AIx (x варьируется от 1 до 3)</p> <p>Состояние VDI зависит от соответствующий вывод AI. VDIx (x варьируется от 1 до 3) привязан к AIx (x варьируется от 1 до 3).</p> <p>5: зарезервировано</p>



Function Application

Para.	Name	Default	Value Range	Description
(Continued)	(Continued)	(Continued)	(continued) Сотни: VDI3 0: VDO3 1: A1-06 2: DI3 3: Communication setpoint (bit12 of F4-50) 4: AI3 5: Reserved Тысячи: VDI4 0: VDO4 1: A1-06 2: DI4 3: Communication setpoint (bit13 of F4-50) 4-5: Reserved Десять тысяч: VDI5 0: VDO5 1: A1-06 2: DI5 3: Communication setpoint (bit14 of F4-50) 4-5: Reserved	(Continued)
A1-06	VDI state	00000	Единицы: VDI1 0: Inactive 1: Active Тенс: VDI2 0: Inactive 1: Active Сотни: VDI3 0: Inactive 1: Active Тысячи: VDI4 0: Inactive 1: Active Десять тысяч: VDI5 0: Inactive 1: Active	Этот параметр определяет, является ли VDIx (x в диапазоне от 1 до 5) активным или неактивным.
A1-40	VDI6 function	0	0 to 80	Same as F4-00

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-41	VDI6 hardware source	0	Единицы: VDI6 0: VDO6 1: A1-42 2: DI6 3: Communication setpoint (bit15 of F4-50) 4-5: Reserved	Same as A1-05
A1-42	VDI6 state	0	Единицы: VDI6 0: Inactive 1: Active	Same as A1-06
A1-43	VDI1-VDI5 active mode	0	Единицы: VDI1 0: Active low 1: Active high Десятки: VDI2 0: Active low 1: Active high Сотни: VDI3 0: Active low 1: Active high Тысячи: VDI4 0: Active low 1: Active high Десять тысяч: VDI5 0: Active low 1: Active high	Этот параметр определяет активный режим VDIx (x находится в диапазоне от 1 до 5).
A1-44	VDI6 active mode	0	Единицы: VDI6 0: активный низкий уровень 1: активный высокий	Same as A1-43

### 1.3.4 VDO

Клеммы виртуального цифрового выхода (VDO) имеют те же функции, что и клеммы DO на плате управления. Их можно использовать вместе с терминалами VDI для реализации простого логического управления.

Терминалы VDO и VDI могут работать вместе для реализации гибкого управления. Дополнительные сведения об использовании см. в примерах в разделе VDI.

#### Связанные параметры

Function Application

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-11	VDO1 function	0	0 to 43	Same as F5-01
A1-12	VDO2 function	0		
A1-13	VDO3 function	0		
A1-14	VDO4 function	0		
A1-15	VDO5 function	0		
A1-21	VDO active mode	0	<p>Ones: VDO1</p> <p>0: Positive logic active</p> <p>1: Negative logic active</p> <p>Tens: VDO2</p> <p>0: Positive logic active</p> <p>1: Negative logic active</p> <p>Hundreds: VDO3</p> <p>0: Positive logic active</p> <p>1: Negative logic active</p> <p>Thousands: VDO4</p> <p>0: Positive logic active</p> <p>1: Negative logic active</p> <p>Ten thousands: VDO5</p> <p>0: Positive logic active</p> <p>1: Negative logic active</p>	<p>Положительная логика: Терминал выводит 0, когда он неактивен. Терминал выводит 1, когда он активен.</p> <p>Отрицательная логика: терминал выдает 1, когда он неактивен. Терминал выводит 0, когда он активен.</p>
A1-22	VDO1 output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	-
A1-23	VDO2 output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-24	VDO3 output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-25	VDO4 output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-26	VDO5 output switch-on delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-27	VDO1 output switch-off delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-28	VDO2 output switch-off delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-29	VDO3 output switch-off delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-30	VDO4 output switch-off delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-31	VDO5 output switch-off delay	0.0	0.0s to 3600.0s	
A1-32	VDO6 function	0	0 to 43	
A1-33	VDO7 function	0		
A1-34	VDO8 function	0		
A1-35	VDO9 function	0		
A1-36	VDO10 function	0		
A1-37	VDO11 function	0		

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-38	VDO6–VDO10 active mode	0	Ones: VDO6 0: Positive logic active 1: Negative logic active Tens: VDO7 0: Positive logic active 1: Negative logic active Hundreds: VDO8 0: Positive logic active 1: Negative logic active Thousands: VDO9 0: Positive logic active 1: Negative logic active Ten thousands: VDO10 0: Positive logic active 1: Negative logic active	Положительная логика: Терминал выводит 0, когда он неактивен.  Терминал выводит 1, когда он активен.  Отрицательная логика: терминал выдает 1, когда он неактивен.
A1-39	VDO11 active mode	0	0: Positive logic active 1: Negative logic active	

### 1.3.5 DIO

Функция подсчета DIO, то есть статистика по краям DIO, может помочь пользователям записывать количество активных действий уровня (сохраняющихся при сбое питания), чтобы соответствовать требованиям приложения, таким как измерение срока службы устройства и предварительное предупреждение о количестве скачков уровня.

#### Применение

В следующем примере показано, как использовать функцию подсчета DIO.

Привод переменного тока имеет четыре модуля счета (которые могут вести счет одновременно, не влияя друг на друга) и 32 канала счета (DI/VDI/DO/RO/VDO). Они используются следующим образом.

Step	Settings
1	1. Выберите целевой модуль подсчета (из 4 модулей) и сбросьте его, установив A1-50.
2	2. Установите A1-50 на 0 (без сброса).
3	Укажите порог предварительного предупреждения для модуля подсчета целей с помощью A1-55/A1-56/A1-57/A1-58.
4	Выберите целевой счетный канал (из 32 каналов) и установите его активный режим (то есть направление скачка уровня, «от неактивного к активному/положительной логике» или «от активного к неактивному/отрицательной логике») с помощью F4-38/ F4-39/A1-43/A1-44/F5-22/
5	A1-21/A1-38/A1-39.

- Пример 1: Чтобы использовать модуль подсчета 1 для подсчета количества переходов уровня DO1 из активного в неактивное с порогом предварительного предупреждения 100, установите его следующим образом.

Step	Settings
1	1. Установите A1-50 на 1, чтобы сбросить счетный модуль 1.
2	2. После сброса установите A1-50 на 0 (не сбрасывается).
3	Установите A1-55 на 100 (порог предварительного предупреждения модуля подсчета 1).
4	Установите F5-22 на 1 (отрицательная логика).
5	Установите A1-51 на 19 (счетный канал DO1 модуля счета 1).

**Связанные параметры**

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-50	DIO edge count reset Сброс счетчика фронтов DIO	0	0: Not reset 1: Counting module 1 2: Counting module 2 3: Counting module 3 4: Counting module 4 5: All counting modules	Этот параметр используется для сброса счетных модулей. Вы можете выбрать соответствующее значение, чтобы очистить модуль подсчета. Примечание. Установите этот параметр снова после сброса.
A1-51	DIO edge counting channel selection 1 <i>Подсчет фронтов DIO выбор канала 1</i>	0	0: None 1: DI1 2: DI2 3: DI3 4: DI4 5: DI5 6: DI6 7: DI7 8: DI8 9: DI9 10: DI10 11: VDI1 12: VDI2 13: VDI3 14: VDI4 15: VDI5 16: VDI6 17: Relay 1 (DO3) 18: FMR 19: DO1 20: Relay 2 (DO4) 21: DO2 22: VDO1 23: VDO2 24: VDO3 25: VDO4 26: VDO5 27: VDO6 28: VDO7 29: VDO8	Этот параметр используется для выбора канал (счетный объект) для счетного модуля 1.
A1-52	DIO edge counting channel selection 2	0	30: VDO9	Этот параметр используется для выбора канала (счетного объекта) для счетного модуля 2..

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-53	DIO edge counting channel selection 3	0	31: VDO10	This parameter is used to select the channel (counting object) for counting module 3.
A1-54	DIO edge counting channel selection 4	0	32: VDO11	This parameter is used to select the channel (counting object) for counting module 4.
A1-55	DIO edge counting comparison value 1	0	0 to 65535	This parameter is used to set the comparison value.
A1-56	DIO edge counting comparison value 2	0	0 to 65535	-
A1-57	DIO edge counting comparison value 3	0	0 to 65535	-
A1-58	DIO edge counting comparison value 4	0	0 to 65535	-
A1-59	DIO edge counting module count value 1	0	0 to 65535	This parameter is used to display the current count value.
A1-60	DIO edge counting module count value 2	0	0 to 65535	-
A1-61	DIO edge counting module count value 3	0	0 to 65535	-
A1-62	DIO edge counting module count value 4	0	0 to 65535	-

### 1.3.6 AI

MD520 имеет два терминала AI. Если терминалы AI не соответствуют требованиям полевого применения, вы можете установить плату расширения ввода/вывода. (Количество разъемов AI на плате расширения см. в разделе, посвященном дополнительным платам расширения.) Например, MD38IO1 предоставляет один разъем AI (AI3).

Чтобы использовать AI в качестве DI, необходимо установить следующие параметры. Когда AI используется в качестве DI, состояние AI имеет высокий уровень, если входное напряжение выше 7 В, и низкий уровень, если входное напряжение ниже 3 В. AI находится в состоянии гистерезиса, если входное напряжение находится в пределах 3 В и 7 В. На следующем рисунке показана взаимосвязь между входными напряжениями AI и состояниями DI..

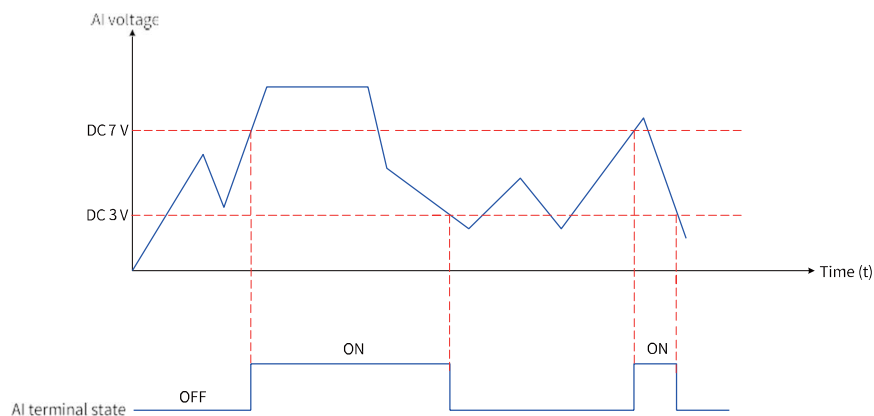


Figure 1-42 Relationship between AI input voltages and DI states

Table 1 - 17 Related parameters

Terminal	Name	Type	Input Voltage Range
AI1-GND	Control board AI terminal 1	Voltage type	0 V to 10 V DC
AI2-GND	Control board AI terminal 2	Voltage type	0 V to 10 V DC
		Current type (impedance: 500 Ω)	0 mA to 20 mA
		Current type (impedance: 250 Ω)	0 mA to 40 mA
		Temperature type	Выберите тип входов и датчики температуры с помощью DIP-переключателя на главной плате управления и F9-75.: PT100: -25°C to +200°C PT1000: -25°C to +200°C KTY84-130: - 40°C to +260°C PTC130: -20°C to +180°C
AI3-GND	I/O expansion card AI terminal	Voltage type	0 V - 10 V DC
		Temperature type	Выберите различные типы входов и датчики температуры с помощью DIP-переключателя на плате расширения и F9-56.: PT100: 0°C to 200°C PT1000: 0°C to 200°C

Функции клемм AI переключаются с помощью DIP-переключателей на главной плате управления..

Table 1-18 DIP switches

Pin	Port Definition			Pin Description
	1	2	3	
S1	NC	AI_I	AI_I1	1-2: AI2 uses the voltage input mode. 2-3: AI2 uses the current input mode (impedance: 500 Ω).
S2	NC	AI_I1	AI_I2	1-2: The input mode of AI2 is controlled by S1. 2-3: AI2 uses the current input mode (impedance: 25 Ω).
S3	NC	AI_I	AI_T1	1-2: The input mode of AI2 is controlled by S1 and S2. 2-3: AI2 uses the temperature sensor input mode.
S4	AO_U	AO1	AO_I	1-2: The AO mode is the voltage output mode. 2-3: The AO mode is the current output mode.

### Note

S2 и S3 не могут быть установлены на 2-3 одновременно; в противном случае может возникнуть ошибка выборки.

Датчики для клемм AI температурного типа можно переключать с помощью F9-56 и F9-75. Обратите внимание, что если AI2/AI3 не используется для ввода температуры, эти два параметра должны быть установлены на 0 (нет типа датчика).



Table 1 - 19 Related parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A1-07	AI1 (used as DI) function	0	0 to 80	Same as F4-00; function selection for AIs used as DIs.
A1-08	AI2 (used as DI) function	0		
A1-09	AI3 (used as DI) function	0		
A1-10	AI (used as DI) active mode	000	Ones: AI1 0: Active low 1: Active high Tens: AI2 0: Active low 1: Active high Hundreds: AI3 0: Active low 1: Active high	If the AI terminal inputs high level, it is inactive when the corresponding bit of A1-10 is set to 0 and active when set to 1. If the AI terminal inputs low level, it is active when the corresponding bit of A1-10 is set to 0 and inactive when set to 1.
F4-13	Minimum input of AI curve 1	0.00 V	-10.00 V to F4-15	Эти параметры используются для установки кривой AI 1. F4-13 и F4-15 взаимосвязаны.
F4-14	Percentage corresponding to minimum input of AI curve 1	0.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-15	Maximum input of AI curve 1	10.00 V	F4-13 to 10.00 V	
F4-16	Percentage corresponding to maximum input of AI curve 1	100.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-17	AI1 filter time	0.10s	0.00s to 10.00s	Этот параметр используется для установки временного коэффициента фильтрации AI1.
F4-18	Minimum input of AI curve 2	0.00 V	-10.00 V to F4-20	Эти параметры используются для установки кривой AI 2. F4-18 и F4-20 взаимосвязаны.
F4-19	Percentage corresponding to minimum input of AI curve 2	0.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-20	Maximum input of AI curve 2	10.00 V	F4-18 to 10.00 V	
F4-21	Percentage corresponding to maximum input of AI curve 2	100.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-22	AI2 filter time	0.10s	0.00s to 10.00s	This parameter is used to set the time coefficient of AI2 filtering.
F4-23	Minimum input of AI curve 3	0.00 V	-10.00 V to F4-25	These parameters are used to set AI curve 3. F4-23 and F4-25 are interlocked.
F4-24	Percentage corresponding to minimum input of AI curve 3	0.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-25	Maximum input of AI curve 3	10.00 V	F4-23 to 10.00 V	
F4-26	Percentage corresponding to maximum input of AI curve 3	100.0%	-100.0% to +100.0%	
F4-27	AI3 filter time	0.10s	0.00s to 10.00s	This parameter is used to set the time coefficient of AI3 filtering.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F4-33	AI curve	0x321	<p>Ones: AI1 curve</p> <p>1: Curve 1 (2-point curve; F4-13 to F4-16)</p> <p>2: Curve 2 (2-point curve; F4-18 to F4-21)</p> <p>3: Curve 2 (2-point curve; F4-23 to F4-26)</p> <p>4: Curve 4 (4-point curve; A6-00 to A6-07)</p> <p>5: Curve 5 (4-point curve; A6-08 to A6-15)</p> <p>Tens: AI2 curve</p> <p>1: Curve 1 (2-point curve; F4-13 to F4-16)</p> <p>2: Curve 2 (2-point curve; F4-18 to F4-21)</p> <p>3: Curve 3 (2-point curve; F4-23 to F4-26)</p> <p>4: Curve 4 (4-point curve; A6-00 to A6-07)</p> <p>5: Curve 5 (4-point curve; A6-08 to A6-15)</p> <p>(To be continued)</p>	This parameter defines the curve model of AIx (x ranges from 1 to 3).

Para.	Name	Default	Value Range	Description
(Continued)	(Continued)	(Continued)	(continued) Hundreds: AI3 curve  1: Curve 1 (2-point curve; F4-13 to F4-16)  2: Curve 2 (2-point curve; F4-18 to F4-21)  3: Curve 3 (2-point curve; F4-23 to F4-26)  4: Curve 4 (4-point curve; A6-00 to A6-07)  5: Curve 5 (4-point curve; A6-08 to A6-15)	This parameter defines the curve model of AIx (x ranges from 1 to 3).
F4-34	AI lower limit	0x0	Ones: Setting for AI less than minimum input  0: Percentage corresponding to minimum input  1: 0.0%  Tens: Setting for AI2 less than minimum input  0: Percentage corresponding to minimum input  1: 0.0%  Hundreds: Setting for AI3 less than minimum input  0: Percentage corresponding to minimum input  1: 0.0%	This parameter defines the lower limit of AIx (x ranges from 1 to 3).
F9-56	AI3 temperature mode - motor temperature sensor type	0	0: No temperature sensor (AI channel used as analog input)  1: PT100  2: PT1000	This parameter is used to select the sensor type when AI3 is used for temperature input.
F9-57	AI3 temperature mode - motor overheat protection threshold	110°C	0°C to 200°C	This parameter is used to define the overheat protection threshold when AI3 is used for temperature sampling.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-58	AI3 temperature mode - motor overheat pre- warning threshold	90°C	0°C to 200°C	This parameter is used to define the overheat pre-warning threshold when AI3 is used for temperature sampling.
F9-75	AI2 temperature mode - motor temperature sensor type	0	0: No temperature sensor (AI channel used as analog input)  1: PT100  2: PT1000  3: KTY84-130  4: PTC130	This parameter is used to select the sensor type when AI2 is used for temperature input.
F9-76	AI2 temperature mode - motor overheat protection threshold	110°C	0°C to 200°C	This parameter is used to define the overheat protection threshold when AI2 is used for temperature sampling.
F9-77	AI2 temperature mode - motor overheat pre- warning threshold	90°C	0°C to 200°C	This parameter is used to define the overheat pre-warning threshold when AI2 is used for temperature sampling.
F9-78	AI2 temperature mode - motor temperature reach	75°C	0°C to 100°C	This parameter is used to define the temperature threshold when AI2 is used for temperature sampling.
F9-80	AI3 temperature mode - motor temperature reach	75°C	0°C to 100°C	This parameter is used to define the temperature threshold when AI3 is used for temperature sampling.
A6-00	Minimum input of AI curve 4	0.00 V	-10.00 V to A6-02	These parameters are used to set AI curve 4. A6- 00, A6-02, A6-04, and A6-06 are interlocked.
A6-01	Percentage corresponding to minimum input of AI curve 4	0.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-02	Inflection 1 input of AI curve 4	3.00 V	A6-00 to A6-04	
A6-03	Percentage corresponding to inflection 1 input of AI curve 4	30.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-04	Inflection 2 input of AI curve 4	6.00 V	A6-02 to A6-06	
A6-05	Percentage corresponding to inflection 2 input of AI curve 4	60.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-06	Maximum input of AI curve 4	10.00 V	A6-04 to 10.00 V	
A6-07	Percentage corresponding to maximum input of AI curve 4	100.0%	-100.0% to +100.0%	

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A6-08	Minimum input of AI curve 5	-10.00 V	-10.00 V to A6-10	These parameters are used to set AI curve 5. A6-08, A6-10, A6-12, and A6-14 are interlocked.
A6-09	Percentage corresponding to minimum input of AI curve 5	-100.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-10	Inflection 1 input of AI curve 5	-3.00 V	A6-08 to A6-12	
A6-11	Percentage corresponding to inflection 1 input of AI curve 5	-30.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-12	Inflection 2 input of AI curve 5	3.00 V	A6-10 to A6-14	
A6-13	Percentage corresponding to inflection 2 input of AI curve 5	30.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-14	Maximum input of AI curve 5	10.00 V	A6-12 to 10.00 V	
A6-15	Percentage corresponding to maximum input of AI curve 5	100.0%	-100.0% to +100.0%	
A6-24	AI1 skip point	0.0%	-100.0% to +100.0%	Этот параметр используется для установки точки пропуска AI1. Если входная относительная точка пропуска попадает в пределы амплитуды пропуска определяется параметром A6-25, выводится значение точки пропуска.
A6-25	AI1 skip amplitude	0.1%	0.0% to +100.0%	This parameter is used to set the AI1 skip amplitude. If the input relative skip point defined by A6-24 falls within the skip amplitude defined by A6-25, the value of the skip point is output.
A6-26	AI2 skip point	0.0%	-100.0% to +100.0%	This parameter is used to set the AI2 skip point. If the input relative skip point falls within the skip amplitude defined by A6-27, the value of the skip point is output.
A6-27	AI2 skip amplitude	0.1%	0.0% to +100.0%	This parameter is used to set the AI2 skip amplitude. If the input relative skip point defined by A6-26 falls within the skip amplitude defined by A6-27, the value of the skip point is output.
A6-28	AI3 skip point	0.0%	-100.0% to +100.0%	This parameter is used to set the AI3 skip point. If the input relative skip point falls within the skip amplitude defined by A6-29, the value of the skip point is output.
A6-29	AI3 skip amplitude	0.1%	0.0% to +100.0%	This parameter is used to set the AI3 skip amplitude. If the input relative skip point defined by A6-28 falls within the skip amplitude defined by A6-29, the value of the skip point is output.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A6-30	AI automatic curve calibration	0	Ones: Point selection (for setting) 0: Disabled 1: Point 1 2: Point 2 3: Point 3 4: Point 4 Tens: AI channel selection (for setting) 0: Disabled 1: AI1 2: AI2 3: AI3 Hundreds: Enable control (for setting) 0: Disabled 1: Enabled Thousands: X-point curve (for display) 0: The function is disabled or the channel is not selected. 2: 2-point curve 4: 4-point curve Ten thousands: Reserved	-
A6-31	AI1 input enable	0	0: Disabled 1: Enabled Others: B connector	-
A6-32	AI2 input enable	0	0: Disabled 1: Enabled Others: B connector	-
A6-33	AI3 input enable	0	0: Disabled 1: Enabled Others: B connector	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A6-34	AI polarity	0	Ones: AI1 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value Tens: AI2 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value Hundreds: AI3 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value	-
A6-35	AI hardware source	0	Ones: AI1 source 0: Hardware sampling 1: Force setpoint Tens: AI2 source 0: Hardware sampling 1: Force setpoint Hundreds: AI3 source 0: Hardware sampling 1: Force setpoint	When this parameter is set to 0, the AI values are obtained by hardware sampling. When this parameter is set to 1, the AI values can be set forcibly by using A6-36 to A6-38.
A6-36	AI1 force setpoint	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	When the ones place of A6-35 is set to 1, the AI1 value can be set forcibly by using A6-36.
A6-37	AI2 force setpoint	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	When the tens place of A6-35 is set to 1, the AI2 value can be set forcibly by using A6-37.
A6-38	AI3 force setpoint	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	When the hundreds place of A6-35 is set to 1, the AI3 value can be set forcibly by using A6-38.
A6-39	High level for AI used as DI	7.0 V	5.5 V to 9.0 V	This parameter is used to set the threshold of high level for AI used as DI.
A6-40	Low level for AI used as DI	3.0 V	1.0 V to 4.5 V	This parameter is used to set the threshold of low level for AI used as DI.
A6-41	AI1 gain	1.00	-10.00 to +10.00	This parameter defines the gain for AI1 analog sampling.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A6-42	AI1 offset	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	This parameter defines the offset for AI1 analog sampling.
A6-43	AI1 denoising threshold	0.5%	0.0% to +100.0%	This parameter defines the AI1 denoising threshold. If the absolute value of the difference between the current input and the last input does not exceed the threshold, denoising is performed.
A6-44	AI1 deadzone width	0.5%	0.0% to +100.0%	This parameter defines the AI1 deadzone width. The output within the zone is 0.0%, which is used to eliminate fluctuations near zero.
A6-47	AI2 gain	1.00	-10.00 to +10.00	This parameter defines the gain for AI2 analog sampling.
A6-48	AI2 offset	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	This parameter defines the offset for AI2 analog sampling.
A6-49	AI2 denoising threshold	0.5%	0.0% to +100.0%	Этот параметр определяет порог шумоподавления AI2. Если абсолютное значение разницы между текущим входом и последним входом не превышает порога, шумоподавление выполненнй.
A6-50	AI2 deadzone width	0.5%	0.0% to +100.0%	Этот параметр определяет ширину мертвой зоны AI2. Выход внутри зоны составляет 0,0%, что используется для устранения колебаний вблизи нуля.
A6-53	AI3 gain	1.00	-10.00 to +10.00	Этот параметр определяет усиление аналоговой выборки AI3.
A6-54	AI3 offset	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	Этот параметр определяет смещение аналоговой выборки AI3.
A6-55	AI3 denoising threshold	0.5%	0.0% to +100.0%	Этот параметр определяет порог шумоподавления AI3. Если абсолютное значение разницы между текущим входом и последним входом не превышает порога, выполняется шумоподавление.
A6-56	AI3 deadzone width	0.5%	0.0% to +100.0%	Этот параметр определяет ширину мертвой зоны AI3. Выход внутри зоны составляет 0,0%, что используется для устранения колебаний вблизи нуля.



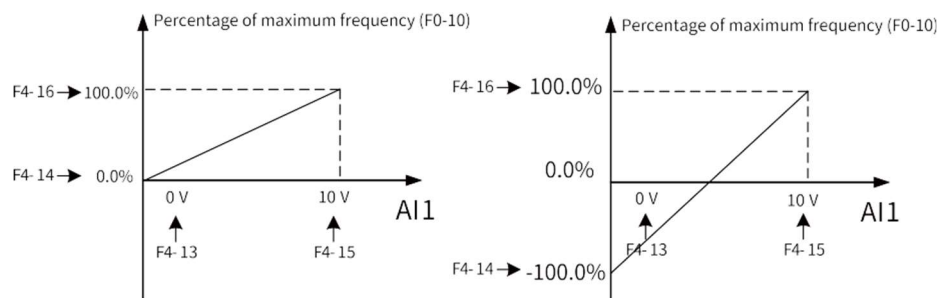
Table 1–20 Setting AI as the frequency reference source

Step	Related Parameters	Description	
Выберите AI-терминал: Выберите клемму AI для установки опорной частоты на основе терминальные характеристики.	F0-03	F0-03 = 2	Select AI1.
		F0-03 = 3	Select AI2.
		F0-03 = 4	Select AI3.
Выберите кривую, которая определяет сопоставление между напряжениями AI[1] и частотами:  Выберите кривую из пяти кривых.	F4-33	Обычно используется значение по умолчанию (F4-33 = 321). То есть выберите кривую 1 для AI1, кривую 2 для AI2 и кривую 3 для AI3.	
Установите кривую, которая определяет сопоставление между напряжениями AI [1] и частотами:	F4-13 ... F4-16 <sup>[2]</sup>	Set curve 1.	Typical curve <sup>[3]</sup>
	F4-18 ... F4-21	Set curve 2.	Typical curve <sup>[4]</sup>
	F4-23 t ... F4-27	Set curve 3.	Typical curve <sup>[5]</sup>
Установите соответствие между входами напряжения AI и заданными значениями частоты.	A6-00 t ... A6-07	Set curve 4.	
	A6-08 ... \\\A6-15	Set curve 5.	
	F4-34	Define setting for AI less than minimum input <sup>[2]</sup> .	
	F0-10	Когда клемма AI используется в качестве источника частоты, уставка входа напряжения/тока 100 % указывает процент относительно максимальной частоты (F0-10).	
Установите время фильтра AI.	F4-17	Значение по умолчанию — 0,1 с. Установите этот параметр на основе местных помех сигнала и требований к скорости отклика. Уменьшите значение, если требуется быстрое реагирование, и увеличьте его, если помехи на месте велики.	

<sup>[1]</sup> Для кривой AI токового типа ток 1 мА соответствует напряжению 0,5 В, а ток 20 мА соответствует напряжению 10 В.

<sup>[2]</sup> Когда аналоговое входное напряжение превышает максимальное входное значение, определенное параметром F4-15, максимальное входное напряжение используется в качестве аналогового напряжения. Когда аналоговое входное напряжение ниже минимального входного сигнала, определенного F4-13, минимальное входное значение или 0,0% используется в качестве аналогового напряжения в соответствии с уставкой F4-34 (настройка для AI меньше минимального входного сигнала)..

<sup>[3]</sup> На следующем рисунке показаны типичные кривые для AI1.



Settings involving no negative frequency reference (default)

Settings involving negative frequency reference

Figure 1–43 Typical curves for AI1

<sup>[4]</sup> Когда AI2 используется для входа напряжения, типичная кривая такая же, как и для AI1. Когда он используется для токового входа, входной диапазон составляет от 4 мА до 20 мА, что соответствует от 0 до 50 Гц или от -50 Гц до +50 Гц.

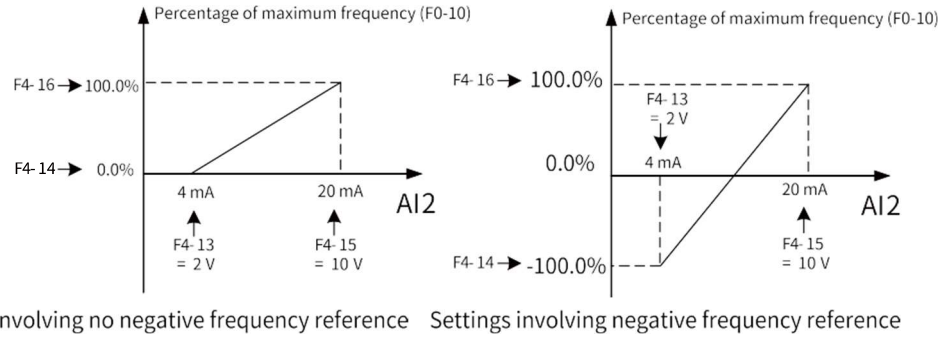


Figure 1-44 Typical curves for AI2

[5] На следующем рисунке показаны типичные кривые для AI3. Отображение двух режимов настройки в диапазоне от 0 до 10 В согласовано. Однако, когда на вход поступает отрицательное напряжение, оно считается равным 0 В (минимальное напряжение, определяемое параметром F4-24) в режиме настройки, показанном слева.

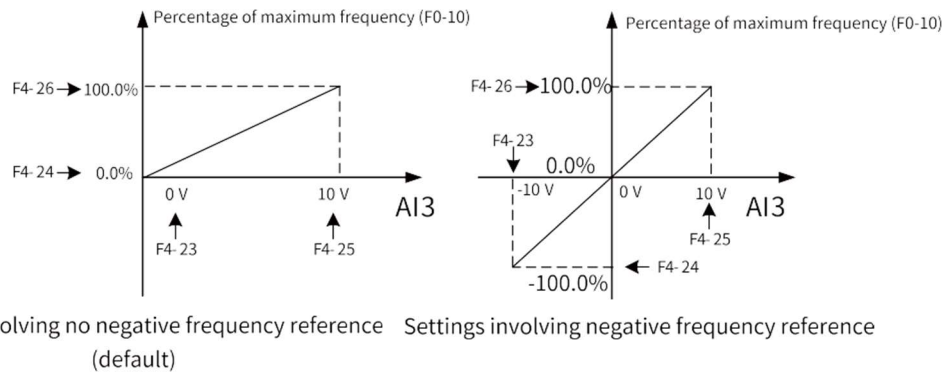


Figure 1-45 Typical curves for AI3

По сравнению с ручной калибровкой кривых пользователями, автоматическая калибровка кривых AI позволяет автоматически заполнять значения напряжения в точках калибровки. Параметр для настройки автоматической калибровки кривой — A6-30. На следующем рисунке показана функция каждого бита параметра.

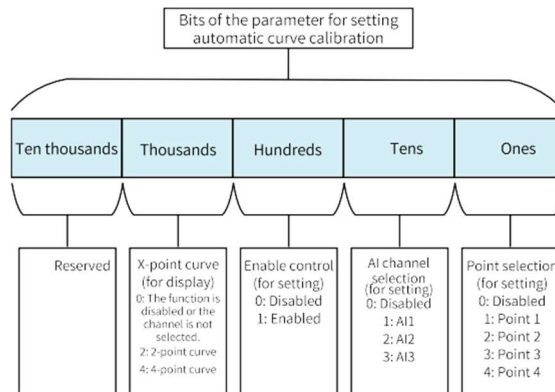


Рисунок 1-46 Биты параметра для настройки автоматической калибровки кривой

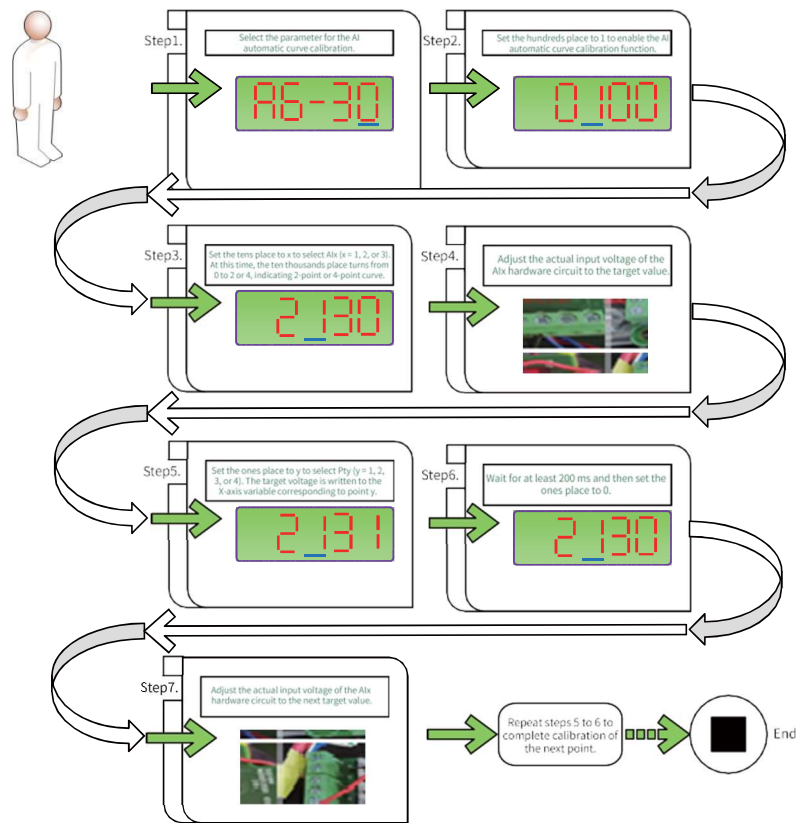


Figure 1-47 Automatic calibration of AI curves

### 1.3.7 AO and HDO

MD520 оснащен одной клеммой аналогового выхода (АО) и одной клеммой высокоскоростного импульсного выхода (HDO). Если клемма АО не соответствует требованиям полевого применения, вы можете установить плату расширения ввода/вывода. (Количество клемм АО на плате расширения см. в разделе, посвященном дополнительным платам расширения.) Например, MD38IO1 имеет одну клемму АО (АО2).

Следующие параметры обычно используются для коррекции дрейфа нуля аналогового выхода и отклонения выходной амплитуды, и их также можно использовать для настройки требуемой выходной кривой АО/HDO.

Table 1 - 21 Related parameters

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F5-00	FM multi-function terminal output	0	0: Pulse output (FMP) 1: Digital output (FMR)	Терминал FM представляет собой программируемый терминал мультиплексирования, который функционирует либо как терминал высокоскоростного импульсного выхода (FMP), либо как терминал цифрового выхода с открытым коллектором (FMR). При использовании в качестве терминала высокоскоростного импульсного выхода (FMP) максимальная частота выходного импульса составляет 100 кГц. Для получения подробной информации о FMP см. описание F5-06.
F5-06	FMP output function	0	0: Running frequency 1: Frequency reference	See <a href="#">"Table 1-22 Relationship between pulse output/analog output functions and ranges"</a> on page 95.
F5-07	AO1 function	0	2: Output current	
F5-08	Expansion card AO2 function	1	3: output torque (absolute value) 4: Output power 5: Output voltage 6: Pulse input 7: AI1 8: AI2 9: AI3 10: Length 11: Count value 12: Communication control 13: Motor speed 14: Output current 15: Bus voltage 16: Output torque (actual value) Others: F connector	
F5-09	Maximum FMP output frequency	50.00 kHz	0.01 kHz to 100.00 kHz	Этот параметр определяет максимальную частоту импульсного выхода, когда клемма FM используется для импульсного выхода..

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F5-10	AO1 zero offset coefficient	0.0%	-100.0% to +100.0%	<p>На кривой АО, если <math>b</math> указывает на смещение нуля, <math>k</math> указывает на усиление, а <math>X</math> указывает на стандартный выход, фактический выход <math>Y</math> равен <math>(kX + b)</math>.</p> <p>Коэффициент смещения нуля 100 % АО1 и АО2 соответствует 10 В (или 20 мА).</p> <p>Стандартный выход относится к значению, соответствующему аналоговому выходу от 0 до 10 В (или от 0 до 20 мА) без смещения нуля или регулировки усиления.</p> <p>Смещение нуля = Коэффициент смещения нуля <math>\times</math> 10 В (или 20 мА)</p> <p>Привод переменного тока поддерживает два выходных канала АО, из которых АО1 оборудован на плате управления, а АО2 должен обеспечиваться через плату расширения. АО1 и АО2 могут использоваться для индикации внутренних рабочих параметров в аналоговом режиме. Указанные параметры определяются F5-07 и F5-08.</p>
F5-11	AO1 gain	1.00	-10.00 to +10.00	
F5-12	AO2 zero offset coefficient	0.0%	-100.0% to +100.0%	<p>На кривой АО, если <math>b</math> указывает на смещение нуля, <math>k</math> указывает на усиление, а <math>X</math> указывает на стандартный выход, фактический выход <math>Y</math> равен <math>(kX + b)</math>.</p> <p>Коэффициент смещения нуля 100 % АО1 и АО2 соответствует 10 В (или 20 мА).</p> <p>Стандартный выход относится к значению, соответствующему аналоговому выходу от 0 до 10 В (или от 0 до 20 мА) без смещения нуля или регулировки усиления.</p> <p>Смещение нуля = Коэффициент смещения нуля <math>\times</math> 10 В (или 20 мА)</p> <p>Привод переменного тока поддерживает два выходных канала АО, из которых АО1 оборудован на плате управления, а АО2 должен обеспечиваться через плату расширения. АО1 и АО2 могут использоваться для индикации внутренних рабочих параметров в аналоговом режиме. Указанные параметры определяются F5-07 и F5-08.</p>
F5-13	AO2 gain	1.00	-10.00 to +10.00	

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F5-36	Minimum input of AO1 curve	0.0%	-100.0% to F5-38	Эти параметры используются для установки кривой AO1. F5-36 и F5-38 заблокированы.
F5-37	Setpoint corresponding to minimum input of AO1 curve	0.00 V	0.00 V to 10.00 V	
F5-38	Maximum input of AO1 curve	100.0-%	F5-36 to 100.0%	
F5-39	Setpoint corresponding to maximum input of AO1 curve	10.00 V	0.00 V to 10.00 V	
F5-40	AO1 output offset	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	-
F5-41	Minimum input of AO2 curve	0.0%	-100.0% to F5-43	Эти параметры используются для настройки кривой AO2. F5-41 и F5-43 заблокированы.
F5-42	Setpoint corresponding to minimum input of AO2 curve	0.00 V	0.00 V to 10.00 V	
F5-43	Maximum input of AO2 curve	100.0-%	F5-41 to 100.0%	
F5-44	Setpoint corresponding to maximum input of AO2 curve	10.00 V	0.00 V to 10.00 V	
F5-45	AO2 output offset	0.00 V	-10.00 V to +10.00 V	-
F5-46	AO curve	11	Ones: AO1 curve 0: 2-point curve 1: Gain+offset Tens: AO2 curve 0: 2-point curve 1: Gain+offset	Когда этот параметр установлен на 0, вы можете установить кривые аналогового вывода, используя F5-36 до F5-39 и F5-41 до F5-44.  Когда этот параметр установлен на 1, вы можете установить кривые аналогового вывода, используя F5-10 до F5-13.

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F5-47	AO polarity	00	Ones: AO1 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value Tens: AO2 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value	-
F5-48	AO hardware source	00	Ones: AO1 source 0: Output function 1: Force setpoint Tens: AO2 source 0: Output function 1: Force setpoint	Когда этот параметр установлен на 0, значения аналогового вывода определяются настройкой функции.  Когда этот параметр установлен на 1, значения аналогового вывода можно установить принудительно с помощью F5-49 и F5-50.
F5-49	AO force setpoint 1	0.00 V	0.00 V to 10.00 V	Когда разряд единиц в A5-48 установлен на 1, значение принудительного выхода AO1 можно установить с помощью A5-49.
F5-50	AO force setpoint 2	0.00 V	0.00 V to 10.00 V	Когда разряд десятков в A5-48 установлен на 1, значение принудительного выхода AO2 можно установить с помощью A5-50.
F5-51	Minimum input of HDO curve	0.00%	-100.00% to F5-53	Эти параметры используются для установки кривой HDO. F5-51 и F5-53 заблокированы.
F5-52	Percentage corresponding to minimum input of HDO curve	0.00%	0.00% to 100.00%	
F5-53	Maximum input of HDO curve	100.0-0%	F5-51 to 100.00%	
F5-54	Percentage corresponding to maximum input of HDO curve	100.0-0%	0.00% to 100.00%	
F5-55	HDO polarity	0	Ones: 0: Normal 1: Absolute value 2: Negated value 3: Negated absolute value	-
F5-56	HDO hardware source	0	0: Output function 1: Force value	Когда этот параметр установлен на 0, выходное значение HDO определяется настройкой функции.
F5-57	HDO force setpoint	0	0.00% to 100.00%	Когда этот параметр установлен на 1, выходное значение HDO может быть установлено принудительно с помощью F5-57.

Аналоговый выход (АО) от 0 до 10 В соответствует от 0% до 100%. Когда функция аналогового вывода установлена на 1 (задание частоты), если задание частоты привода переменного тока составляет 50 % от максимальной частоты, выходное напряжение аналогового вывода рассчитывается следующим образом: 50 % x 10 В = 5 В.

Импульсный выход (FM) от 0 до 100 кГц соответствует от 0% до 100%. Когда функция выхода FM установлена на 1 (задание частоты), если задание частоты привода переменного тока составляет 50% от максимальной частоты, а F5-09 установлено на 100 кГц, выходная частота FM рассчитывается следующим образом: 50% x 100 кГц = 50 кГц..

Table 1–22 Взаимосвязь между функциями и диапазонами импульсного/аналогового выхода

Reference	Name	Value Range
0	Running frequency	от 0 до максимальной выходной частоты; 100,0% соответствует максимальной частоте (F0-10)
1	Frequency reference	от 0 до максимальной выходной частоты
2	Output current	от 0 до удвоенного номинального тока двигателя; 100,0 % соответствует удвоенному номинальному току двигателя.
3	Motor output torque	от 0 до номинального крутящего момента двигателя; 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя (абсолютное значение, процентное отношение к номинальному крутящему моменту)
4	Output power	от 0 до удвоенной номинальной мощности; 100,0 % соответствует удвоенной номинальной мощности двигателя.
5	Output voltage	от 0 до 1,2 номинального напряжения двигателя; 100,0 % соответствует 1,2-кратному номинальному напряжению двигателя.
6	Pulse input	от 0,01 кГц до 100,00 кГц; 100,0% соответствует 100,0 кГц
7	AI1	от –10 В до +10 В; 100,0% соответствует 10 В
8	AI2	от –10 В до +10 В (или от 0 до 20 мА или от 0 до 40 мА); 100,0% соответствует 10 В
9	AI3	от –10 В до +10 В; 100,0% соответствует 10 В
10	Length	от 0 до максимальной длины; 100,0% соответствует FB-05
11	Count value	от 0 до максимального значения счетчика; 100,0% соответствует FB-08
12	Communication control	от 0,0% до 100,0%; 100,0% соответствует управлению связью АО
13	Motor speed	0 до скорости вращения, соответствующей максимальной выходной частоте; 100,0% соответствует максимальной частоте (F0-10)
14	Output current	от 0,0 А до 1000,0 А; 100,0% соответствует 1000,0 А
15	Output voltage	от 0,0 В до 1000,0 В; 100,0% соответствует 1000,0 В
16	Output torque of the motor (actual value, percentage relative to the rated motor torque)	– от 2-кратного номинального крутящего момента двигателя до 2-кратного номинального крутящего момента двигателя; 100,0 % соответствует удвоенному номинальному крутящему моменту двигателя, 50 % соответствует 0, а 0 соответствует –2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя.

Ниже описано, как рассчитать коэффициент смещения нуля аналогового вывода (F5-10) и усиление аналогового вывода (F5-11):

Предположим, что клемма АО используется для вывода рабочей частоты, и вы хотите получить выход 8 В (Y1) при 0 Гц (X1) и выход 4 В (Y2) при 40 Гц (X2).

Прибыль рассчитывается следующим образом:

$$K = \frac{(Y1-Y2) \times X_{\max}}{(X1-X2) \times Y_{\max}}$$

Коэффициент смещения нуля рассчитывается следующим образом:



$$b = \frac{(X1 \times Y2) - (-X2 \times Y1)}{(X1 - X2) \times Y_{\max}} \times 100\%$$

X<sub>max</sub> (максимальная выходная частота) составляет 50 Гц (при условии, что максимальная частота F0-10 составляет 50 Гц), а Y<sub>max</sub> (напряжение) составляет 10 В.

В этом случае коэффициент усиления аналогового вывода (F5-11) равен -0,5, а коэффициент смещения нуля аналогового вывода (F5-10) равен 80.%.

Table 1 - 23 Relationship between AO signal types and maximum values (Y<sub>max</sub>)

Output Signal	Maximum Value (Y <sub>max</sub> )
Voltage	10 V
Current	20 mA/40 mA

Table 1 - 24 Relationship between AO outputs and maximum values (X<sub>max</sub>)

AO Output	Maximum Value (X <sub>max</sub> )
Running frequency	Максимальная выходная частота
Frequency reference	Максимальная выходная частота
Output current	Двойной номинальный ток двигателя
Output torque (absolute value)	Двойной номинальный крутящий момент двигателя
Output power	В два раза больше номинальной мощности
Output voltage	В 1,2 раза больше номинального напряжения привода переменного тока
Pulse input	100,00 кГц
AI1	10 В
AI2	10 В или 20 мА или 40 мА
AI3	10 В
Length	Максимальная длина
Count value	Максимальное значение счета
Communication	100,0%
Motor speed	Скорость вращения, соответствующая максимальной выходной частоте
Output current	1000,0 А
Output voltage	1000,0 В
Output torque (actual value)	Двойной номинальный крутящий момент двигателя

## 1.4 Control Performance

### 1.4.1 V/f характеристика

Table 1 - 25 Straight-line, multi-point, and square V/f curve setting parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F3-00	V/f характеристика	0	0: Straight-line V/f curve 1: Multi-point V/f curve 2-9: Reserved 10: V/f complete separation 11: V/f half separation	<p>0: Прямая кривая V/f</p> <p>Ниже номинальной частоты выходное напряжение привода переменного тока изменяется линейно с выходной частотой. Эта кривая применима к общим механическим приводам, таким как ускорение вентиляторов с большой инерцией, штамповочные прессы, центрифуги и водяные насосы.</p> <p>1: Многоточечная кривая V/f</p> <p>Диапазон точек частоты составляет от 0,00 Гц до номинальной частоты двигателя. Диапазон точек напряжения составляет от 0,0 % до 100,0 %, что соответствует диапазону от 0 В до номинального напряжения двигателя. Эталоны многоточечной кривой V/f обычно определяются на основе характеристик нагрузки двигателя. Убедитесь, что выполняются следующие условия: F3-03 ≤ F3-05 ≤ F3-07.</p> <p>2-9: зарезервировано</p> <p>10: Полное разделение V/f</p> <p>Выходная частота и выходное напряжение привода переменного тока не зависят друг от друга. Выходная частота определяется источником частоты, а выходное напряжение определяется источником напряжения для разделения V/f. Эта кривая обычно применима к таким сценариям, как управление крутящим моментом двигателя.</p> <p>11: половинное разделение V/f</p> <p>В этом режиме напряжение (V) пропорционально частоте (f). Соотношение между V и f может быть установлено источником напряжения, а также связано с номинальным напряжением двигателя и номинальной частотой двигателя в группе F1. Предполагая, что вход источника напряжения равен X (X находится в диапазоне от 0% до 100%), соотношение между V и f выглядит следующим образом: <math>V/f = 2 \times X \times (\text{номинальное напряжение двигателя}) / (\text{номинальная частота двигателя})</math>.</p>
F3-01	Torque boost	Model dependent	0.0 to 30.0 0.0%: Automatic torque boost	<p>Функция увеличения крутящего момента обычно применяется к приводу переменного тока на низкой частоте. Выходной крутящий момент привода переменного тока в режиме управления V/f пропорционален частоте. В условиях низкой частоты крутящий момент очень низкий, когда двигатель работает на низкой скорости. В этом случае вы можете установить этот параметр, чтобы увеличить выходное напряжение привода переменного тока, тем самым увеличив ток и выходной крутящий момент.</p> <p>Не устанавливайте для этого параметра большое значение, иначе может сработать защита от перегрузки.</p>
F3-02	Cut-off frequency of torque boost	50.00 Hz	0.00 Hz to maximum frequency	<p>Когда рабочая частота достигает частоты среза форсирования крутящего момента, функция форсирования крутящего момента отключается.</p>

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F3-03	Multi-point V/f frequency 1	0.00 Hz	0.00 Hz to F3-05	-
F3-04	Multi-point V/f voltage 1	0.0%	0.0% to +100.0%	
F3-05	Multi-point V/f frequency 2	0.00 Hz	F3-03 to F3-07	
F3-06	Multi-point V/f voltage 2	0.0%	0.0% to +100.0%	
F3-07	Multi-point V/f frequency 3	0.00 Hz	F3-05 to F1-04 (rated motor frequency)	
F3-08	Multi-point V/f voltage 3	0.0%	0.0% to +100.0%	

### Линейная V/f характеристика

На следующем рисунке показана линейная V/f характеристика для постоянного крутящего момента.

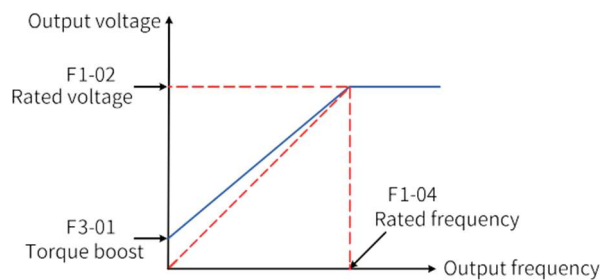


Figure 1-48 General constant-torque straight-line V/f curve

Ниже номинальной частоты выходное напряжение изменяется линейно с частотой. Эта кривая применима к общим механическим приводам, таким как ускорение вентиляторов с большой инерцией, штамповочные прессы, центрифуги и водяные насосы.

### Многоточечная V/f характеристика

На следующем рисунке показана многоточечная V/f характеристика, определяемая пользователем.

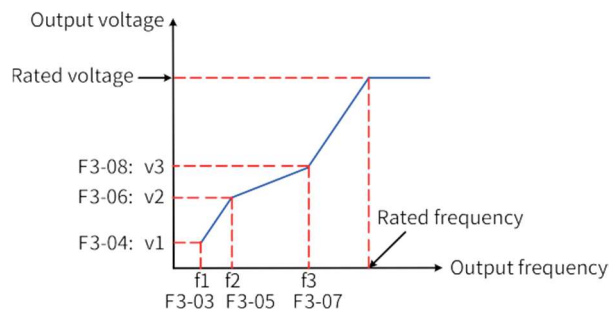


Figure 1-49 User-defined multi-point V/f curve

Многоточечная  $V/f$  характеристика определяется с F3-03 по F3-08. Диапазон точек частоты составляет от 0,00 Гц до номинальной частоты двигателя. Диапазон точек напряжения составляет от 0,0 % до 100 %, что соответствует диапазону от 0 В до номинального напряжения двигателя. Эталоны многоточечной  $V/f$  характеристики обычно определяются на основе характеристик нагрузки двигателя. Убедитесь, что выполняются следующие условия:  $F3-03 \leq F3-05 \leq F3-07$ . Для обеспечения правильной настройки этот привод переменного тока имеет ограничения на соотношение между верхним и нижним пределами частотных точек F3-03, F3-05 и F3-07. F3-07, F3-05 и F3-03 должны быть установлены последовательно.

Table 1 - 26 V/f separation curve parameters

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F3-13	Источник напряжения для раздельной V/f	0	0: F3-14 1: AI1 2: AI2  3: AI3 4: Pulse reference (DI5)  5: Multi-reference 6: Simple PLC  7: PID 8: Communication  Others: F connector	<p>Этот параметр определяет источник целевого напряжения в режиме разделения V/f.</p> <p>0: F3-14 Напряжение разделения V/f устанавливается параметром F3-14 (цифровая настройка напряжения разделения V/f).</p> <p>1: AI1 Напряжение разделения V/f вводится вместе с сигналами тока или напряжения через клемму AI1. Частота рассчитывается в соответствии с заданной кривой AI.</p> <p>2: AI2 Напряжение разделения V/f вводится вместе с током или сигналами напряжения через клемму AI2. Частота рассчитывается по заданной кривой AI.</p> <p>3: AI3 Напряжение разделения V/f вводится вместе с током или сигналами напряжения через клемму AI3. Частота рассчитывается по заданной кривой AI.</p> <p>4: Импульсное задание (DI5) Напряжение разделения V/f устанавливается через DI5. частота рассчитывается на основе кривой, отражающей зависимость между частотой пульса и рабочая частота.</p> <p>5: Многократная ссылка Когда в качестве источника V/f используется множественное задание разделительное напряжение, различные комбинации цифровых входов терминальные состояния соответствуют разным эталонным значениям. Четыре многопозиционных терминала могут обеспечивать 16 состояний комбинации, соответствующие 16 эталонным значениям (в процентах x максимальная частота) параметров в группа FC.</p> <p>6: Простой ПЛК Напряжение разделения V/f устанавливается простым ПЛК. За подробности см. в описании функций простого ПЛК.</p> <p>7: ПИД Напряжение разделения V/f задается ПИД-регулятором. Подробнее см описание функции PID</p> <p>8: Связь Основная частота устанавливается по связи. рабочая частота вводится через пульт дистанционного управления коммуникация. Привод переменного тока должен быть оснащен коммуникационная карта для осуществления связи с хост-контроллер. Этот режим относится к дистанционному управлению</p>
F3-14	Напряжение разделения V/f	0 V	0 V to rated motor voltage (F1-02)	Эталонное значение находится между 0 В и номинальным напряжением.

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F3-15	Voltage rise time of V/f separation <i>Время нарастания напряжения разделения V/f</i>	0.0s	0.0s to 1000.0s Примечание. Этот параметр указывает время, необходимое для изменения напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя.	Этот параметр указывает время, необходимое для повышения выходного напряжения от 0 до эталонного напряжения разделения V/f.
F3-16	Voltage fall time of V/f separation <i>Время падения напряжения разделения V/f</i>	0.0s	от 0,0 до 1000,0 с Примечание. Этот параметр указывает время, необходимое для изменения напряжения от 0 В до номинального напряжения двигателя.	Этот параметр указывает время, необходимое для падения выходного напряжения с эталонного напряжения разделения V/f до 0.
F3-17	Stop mode for V/f separation <i>Режим остановки для разделения V/f</i>	0	0: частота и напряжение снижаются до 0 независимо друг от друга. 1: частота	0: частота и напряжение снижаются до 0 независимо друг от друга. 1: частота уменьшается до 0 после того, как напряжение уменьшается до 0.

Время нарастания напряжения разделения V/f указывает время, необходимое для повышения напряжения от 0 до номинального напряжения двигателя. См. t1 на следующем рисунке.  
Время падения напряжения при разделении V/f указывает время, необходимое для падения напряжения от номинального напряжения двигателя до 0. См. t2 на следующем рисунке.

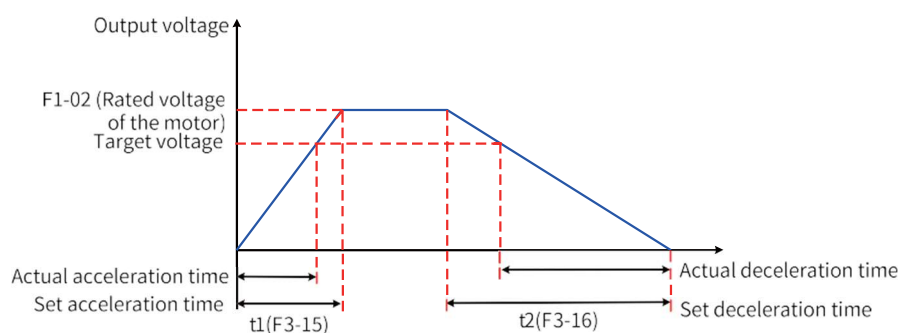


Figure 1-50 Schematic diagram of V/f separation

## 1.4.2 Ограничение выходного тока (Момент)

Во время разгона, работы на постоянной скорости или торможения, если ток превышает ток действия подавления опрокидывания при перегрузке по току (по умолчанию 150 %, что означает 1,5-кратное номинальное значение привода переменного тока),

активируется механизм подавления опрокидывания при перегрузке по току. В этом случае выходная частота уменьшается до тех пор, пока ток не упадет ниже тока действия подавления опрокидывания при перегрузке по току. Затем выходная частота увеличивается до целевой частоты. Поэтому ускорение затягивается. Если фактическое время разгона не соответствует вашим требованиям, увеличьте значение F3-18 (ток действия подавления опрокидывания при перегрузке по току) соответственно..

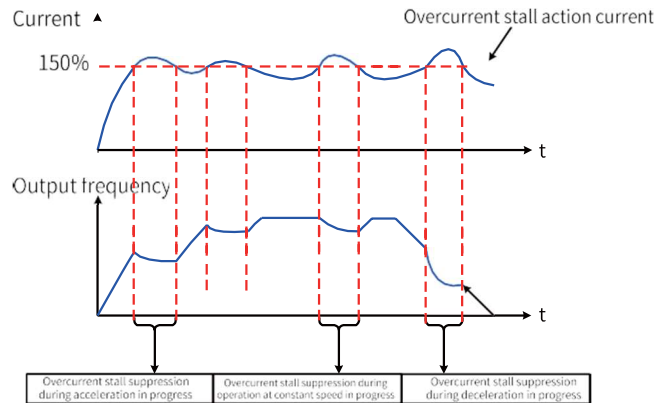


Figure 1-51 Overcurrent stall suppression action

Table 1 - 27 Related parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F3-18	V/f overcurrent stall suppression action current	150%	50% to 200%	Когда ток двигателя достигает значения этого параметра, привод переменного тока начинает подавление опрокидывания из-за перегрузки по току. Значение по умолчанию равно 150%, что означает
F3-19	V/f overcurrent stall suppression	1	0: Disabled 1: Enabled	в 1,5 раза больше номинального тока привода переменного тока.
F3-20	V/f overcurrent stall suppression gain	20	0 to 100	Этот параметр определяет, следует ли включить подавление перегрузки по току V/f.
F3-21	Compensation coefficient of V/f speed multiplying overcurrent stall suppression action current	50%	50% to 200%	Когда ток превышает ток действия подавления опрокидывания из-за перегрузки по току, срабатывает функция подавления опрокидывания из-за перегрузки по току. Выходная частота уменьшается до тех пор, пока ток не упадет ниже тока действия подавления опрокидывания при перегрузке по току, а затем выходная частота увеличивается до заданной частоты, что продлевает фактическое время разгона автоматически. Большее заданное значение указывает на лучший эффект подавления. Этот параметр используется для уменьшения тока действия подавления опрокидывания при перегрузке по току во время работы на высокой скорости. Недопустимо, если установлено значение 50%. Рекомендуемое значение для F3-18 в диапазоне ослабления поля составляет 100 %.

Когда частота высока, ток привода двигателя мал, и ток действия подавления опрокидывания при перегрузке по току может привести к большому падению скорости двигателя по сравнению с ситуациями, когда частота ниже номинального уровня. Чтобы улучшить рабочие характеристики двигателя, можно снизить ток защиты от перегрузки по току в ситуациях, когда частота выше номинального уровня. Это помогает улучшить характеристики ускорения и предотвратить остановку двигателя в высокочастотных приложениях с большой инерцией нагрузки и многочисленными требованиями к ослаблению поля, например, в центрифугах..

Ток действия подавления опрокидывания при перегрузке по току, когда частота выше номинального уровня =  $(f_n/f_s) \times k \times \text{LimitCur}$

В формуле  $f_s$  — рабочая частота,  $f_n$  — номинальная частота двигателя,  $k$  — значение F3-21 (коэффициент компенсации скорости V/f, умножающий ток действия подавления опрокидывания), а  $\text{LimitCur}$  — значение F3-18. (ток защиты от перегрузки по току).

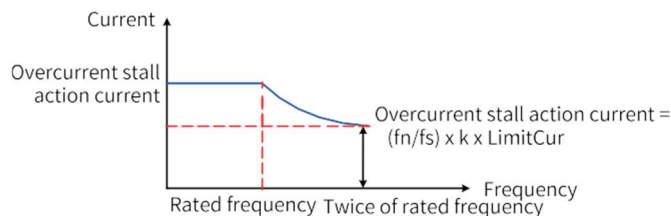


Figure 1-52 Speed multiplying overcurrent stall suppression action current

### Note

Для мощных двигателей с несущей частотой ниже 2 кГц уменьшите ток срабатывания защиты от перегрузки по току. В противном случае функция импульсного ограничения тока активируется перед функцией предотвращения опрокидывания из-за перегрузки по току, поскольку пульсации тока увеличиваются, что приводит к недостаточному выходному крутящему моменту..

## 1.4.3 Подавление останова при перенапряжении

Когда напряжение на шине поднимается выше напряжения подавления останова при перенапряжении (F3-22), двигатель переходит в рекуперативный режим (скорость двигателя > выходная частота). В этом случае срабатывает подавление останова из-за перенапряжения, чтобы предотвратить отключение из-за перенапряжения путем регулировки выходной частоты для увеличения времени торможения. Если фактическое время торможения не может удовлетворить требованиям, увеличьте усиление перевозбуждения соответствующим образом.

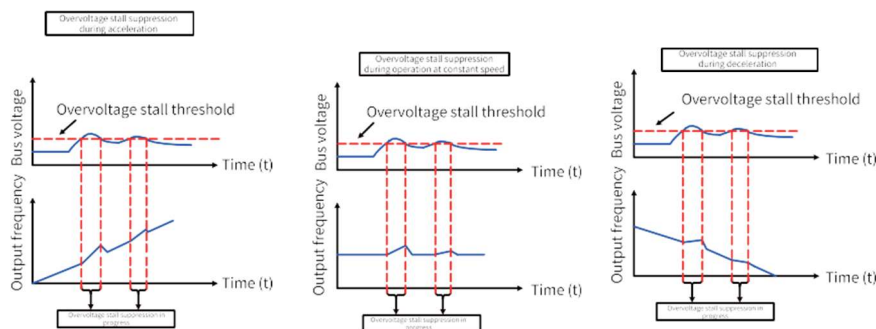


Figure 1-53 Overvoltage stall suppression action

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F3-22	V/f overvoltage stall suppression action voltage <i>Напряжение подавления останова перенапряжения V/f</i>	770.0 V	200.0 V to 2000.0 V	F3-22 работает так же, как F9-04.
F3-23	V/f overvoltage stall suppression <i>Подавление задержки перенапряжения V/f</i>	1	0: Disabled 1: Enabled	0: отключено 1: Включено (по умолчанию)



Para.	Name	Default	Value Range	Description
F3-24	Frequency gain for V/f overvoltage stall suppression	30	0 to 100	Увеличение F9-03 улучшит эффект управления напряжением на шине, но вызовет колебания выходной частоты. Если выходная частота
F3-25	Voltage gain for V/f overvoltage stall suppression	30	0 to 100	сильно колеблется, вы можете уменьшить F3-24 по мере необходимости.
F3-26	Frequency rise threshold during overvoltage stall suppression	5 Hz	0 Hz to 50 Hz	Этот параметр используется для подавления напряжения на шине. Увеличение значения параметра уменьшает выброс напряжения на шине.
F3-10	V/f overexcitation gain	64	0 to 200	Рабочая частота может увеличиться, если включено подавление останова из-за перенапряжения. Этот параметр ограничивает увеличение рабочей частоты.
F3-11	V/f oscillation suppression gain	Model dependent	0 to 100	Большее усиление перевозбуждения указывает на лучший эффект подавления. Если используется тормозной резистор, блок торможения или блок обратной связи по энергии, установите этот параметр на 0. В противном случае во время работы может возникнуть перегрузка по току.

### Note

Соблюдайте следующие требования при использовании тормозного резистора или блока обратной связи по энергии.

- Установите F3-10 (Коэффициент перевозбуждения) на 0. Несоблюдение этого требования может привести к перегрузке по току во время работы.
- Установите F3-23 (выбор защиты от перенапряжения) на 0. Несоблюдение этого требования может увеличить время торможения..

## 1.4.4 Контур скорости

ПИ-параметры контура скорости делятся на две группы: низкая скорость и высокая скорость. Когда рабочая частота ниже частоты переключения 1 (F2-02), PI контура скорости регулируется с помощью F2-00 и F2-01. Когда рабочая частота выше, чем частота переключения 2 (F2-05), PI контура скорости регулируется с помощью F2-03 и F2-04. Когда рабочая частота находится между частотой переключения 1 и частотой переключения 2, параметры PI получаются путем линейного переключения между двумя группами параметров PI, как показано на следующем рисунке..

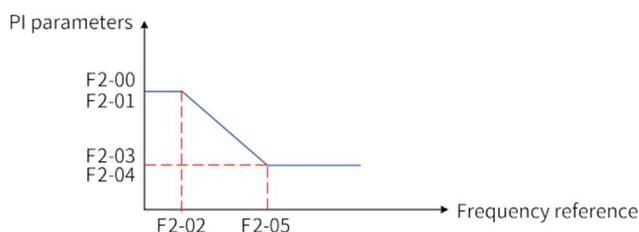


Figure 1-54 Speed loop PI parameters

Установив пропорциональный коэффициент усиления и интегральное время регулятора скорости, вы можете настроить динамическую реакцию на изменение скорости при векторном управлении.

Увеличение пропорционального усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамическую реакцию контура скорости. Однако чрезмерно большое пропорциональное усиление или слишком малое время интегрирования могут вызвать колебания системы.

В этом случае рекомендуется выполнить динамическую автонастройку по всем параметрам двигателя, чтобы получить набор параметров. Если параметры, полученные при автонастройке, не соответствуют требованиям, выполните точную настройку на основе значений параметров. Сначала увеличьте пропорциональное усиление, чтобы система не колебалась, а затем уменьшите время интегрирования, чтобы обеспечить быстрый отклик системы и небольшой выброс..

## Note

Неправильные настройки параметров PI могут привести к большому перерегулированию. Хуже того, перенапряжение может возникнуть, когда перерегулирование падает.

Увеличение значения F2-07 может улучшить стабильность двигателя, но также может замедлить динамический отклик. Уменьшение этого значения приведет к более быстрому отклику системы, но также и к колебаниям двигателя, если значение слишком мало. В нормальных условиях регулировка не требуется.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F2-00	Low-speed speed loop Kp	30	1 to 300	Этот параметр указывает параметр Kp ПИД-регулятора контура скорости, который влияет на реакцию на скорость двигателя. Большее значение Kp указывает на более высокую чувствительность и интенсивность регулировки. Меньшее значение Kp указывает на более низкую чувствительность и интенсивность регулировки. Контур низкой скорости Kp используется в случае низкой скорости.
F2-01	Low-speed speed loop Ti	0.500s	0.001s to 10.000s	Обратная величина интегральной постоянной времени контура скорости представляет собой интегральный коэффициент усиления. Интегральная постоянная времени контура скорости влияет на установившуюся ошибку скорости двигателя и стабильность системы контура скорости. Увеличение интегральной постоянной времени контура скорости замедляет отклик контура скорости. В этом случае увеличьте пропорциональное усиление контура скорости, чтобы сократить время отклика контура скорости. Низкий-петля скорости Ti используется в случае низкой скорости.
F2-02	Switchover frequency 1	5.00 Hz	0.00 to F2-05	ПИ-параметры контура скорости делятся на две группы: низкая скорость и высокая скорость. Когда рабочая частота ниже частоты переключения 1 (F2-02), PI контура скорости регулируется с помощью F2-00 и F2-01. Когда рабочая частота выше, чем частота переключения 2 (F2-05), PI контура скорости регулируется с помощью F2-03 и F3-04. Когда рабочая частота находится между частотой переключения 1 и частотой переключения 2, параметры PI получают путем линейного переключения между двумя группами параметров PI. Значение этого параметра должно быть меньше F2-05 (частота переключения 2).

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F2-03	High-speed speed loop Kp	20	1 to 300	Этот параметр указывает параметр Kp ПИД-регулятора контура скорости, который влияет на реакцию на скорость двигателя. Большее значение Kp указывает на более высокую чувствительность и интенсивность регулировки. Меньшее значение Kp указывает на более низкую чувствительность и интенсивность регулировки. Контур высокой скорости Kp используется в случае высокой скорости.
F2-04	High-speed speed loop Ti	1.00s	0.01s to 10.00s	Обратная величина интегральной постоянной времени контура скорости представляет собой интегральный коэффициент усиления. Интегральная постоянная времени контура скорости влияет на установившуюся ошибку скорости двигателя и стабильность системы контура скорости. Увеличение интегральной постоянной времени контура скорости замедляет отклик контура скорости. В этом случае увеличьте пропорциональное усиление контура скорости, чтобы сократить время отклика контура скорости. Контур высокой скорости Ti используется в случае высокой скорости.
F2-05	Switchover frequency 2	10.00 Hz	F2-02 to F0-10	ПИ-параметры контура скорости делятся на две группы: низкая скорость и высокая скорость. Когда рабочая частота ниже частоты переключения 1 (F2-02), PI контура скорости регулируется с помощью F2-00 и F2-01. Когда рабочая частота выше, чем частота переключения 2 (F2-05), PI контура скорости регулируется с помощью F2-03 и F3-04. Когда рабочая частота находится между частотой переключения 1 и частотой переключения 2, параметры PI получают путем линейного переключения между двумя группами параметров PI. Значение этого параметра должно быть меньше F2-05 (частота переключения 2).
F2-07	Speed feedback filter time	0.004s	0.000s to 0.100s	В режиме управления FVC (F0-01 = 1) действует время фильтра обратной связи контура скорости. Вы можете улучшить стабильность двигателя, регулируя этот параметр. Увеличение времени фильтра обратной связи контура скорости может улучшить стабильность двигателя, но замедлить динамический отклик. Его уменьшение приведет к более быстрому динамическому отклику. Слишком маленькое значение параметра может привести к вибрации двигателя. Как правило, стабильность двигателя соответствует требованиям, и регулировка не требуется.

### 1.4.5 Автоматическая настройка скольжения векторного управления

В режиме векторного управления (F0-01 = 0 или 1) этот параметр используется для регулировки точности стабильности скорости двигателя. Например, когда рабочая частота двигателя ниже выходной частоты привода переменного тока, вы можете увеличить значение этого параметра.

В режиме управления FVC (F0-01 = 1) этот параметр используется для регулировки выходного тока привода переменного тока с той же нагрузкой. Например, вы можете постепенно уменьшать значение этого параметра, когда высокоскоростной привод переменного тока используется для управления двигателем с низкой нагрузочной способностью. Примечание. В нормальных условиях регулировка не требуется..

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F2-06	Усиление компенсации скольжения VC	100%	50% to 200%	В режиме управления SVC этот параметр используется для регулировки точности стабильности скорости двигателя. Например, когда рабочая частота двигателя ниже выходной частоты привода переменного тока, вы можете увеличить значение этого параметра. В режиме управления FVC этот параметр используется для регулировки выходного тока привода переменного тока с той же нагрузкой. Например, вы можете постепенно уменьшать значение этого параметра, когда высокоскоростной привод переменного тока используется для управления двигателем с малой грузоподъемностью. В нормальных условиях регулировка не требуется.

### 1.4.6 Перевозбуждение векторного управления

В случае большой инерции перевозбуждение в режиме векторного управления может ускорить процесс торможения двигателя. Большее усиление перевозбуждения указывает на лучшее улучшение. Однако перевозбуждение в режиме векторного управления увеличивает выходной ток привода переменного тока.

В следующей таблице в качестве примера описаны параметры двигателя 1. Параметры других двигателей необходимо изменить в соответствующей группе параметров двигателя.

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F6-23	Активный режим перевозбуждения	0	0 - 2	Этот параметр определяет активный режим перевозбуждения в режиме векторного управления для асинхронных двигателей. Когда он установлен на 2, перевозбуждение действует во время разгона, работы на постоянной скорости и торможения.
F6-24	Ток в режиме перевозбуждения	100	0 - 150	Этот параметр определяет целевой ток после срабатывания перевозбуждения и выражается в процентах по отношению к номинальному току двигателя.
F6-25	Усиление перевозбуждения	1.25	0.01 - 2.5	-

### 1.4.7 Верхний предел крутящего момента

В следующей таблице описаны настройки верхнего предела крутящего момента в режиме векторного управления (FVC и SVC).

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F2-09	Источник верхнего предела крутящего момента при управлении скоростью (двигательный)	0	0: F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse reference (DI5) 5: Communication 6: MIN (AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2)  Others: F connector	0: F2-10  Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью устанавливается F2-10 (цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью).  1: AI1 Верхний предел крутящего момента вводится с сигналом тока или напряжения через клемму AI1. Частота рассчитывается в соответствии с заданной кривой AI. 2: AI2  Верхний предел крутящего момента вводится с текущим или сигналом напряжения через клемму AI2. Частота рассчитывается по заданной кривой AI. 3: AI3 Верхний предел крутящего момента вводится с текущим или сигналом напряжения через клемму AI3. Частота рассчитывается по заданной кривой AI. 4: Импульсное задание (DI5) Верхний предел крутящего момента при управлении скоростью устанавливается через DI5. Частота рассчитывается на основе кривой отражающая взаимосвязь между частотой пульса и рабочей частота. 5: Связь Основная частота устанавливается по связи. рабочая частота вводится через пульт дистанционного управления коммуникация. Привод переменного тока должен быть оснащен коммуникационная карта для осуществления связи с хост-контроллер. Этот режим относится к дистанционному управлению или централизованное управление несколькими устройствами 6: МИН (AI1, AI2) Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью меньшее значение между входами AI1 и AI2. 7: МАКС (ABX1, ABX2) Другие: разъем F Верхний предел крутящего момента в двигательном режиме принимает номинальный ток двигателя в качестве базового значения. Примечание. Если привод переменного тока и двигатель хорошо согласованы, предельное значение должно быть меньше значения по умолчанию. Предел может быть установлен на 200 % только в том случае, если класс мощности привода переменного тока выше, чем у двигателя.
F2-10	Задание верхнего предела момента при управлении скоростью (двигатель)	150.0-%	0.0% - 200.0%	

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F2-11	Источник верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью (генератор)	0	0: F2-10 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse reference (DI5) 5: Communication  6: MIN (AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) 8: F2-12  Others: F connector	0: F2-10  Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью устанавливается F2-10 (цифровая установка верхнего предела крутящего момента в режиме управления скоростью).  1: AI1  Верхний предел крутящего момента вводится с сигналом тока или напряжения через клемму AI1. Частота рассчитывается в соответствии с заданной кривой AI..  2: AI2  Верхний предел крутящего момента вводится с текущим или сигналом напряжения через клемму AI2.  3: AI3  Верхний предел крутящего момента вводится с текущим или сигналом напряжения через клемму AI3. Частота рассчитывается по заданной кривой AI.  4: Pulse reference (DI5)  Верхний предел крутящего момента при управлении скоростью устанавливается через DI5 Частота рассчитывается на основе кривой отражающая взаимосвязь между частотой пульса и рабочая частота.  5: Communication  Основная частота устанавливается по связи. рабочая частота вводится через пульт дистанционного управления коммуникация. Привод переменного тока должен быть оснащен коммуникационная карта для осуществления связи с хост-контроллер. Этот режим относится к дистанционному управлению или централизованное управление несколькими устройствами.  6: MIN (AI1, AI2)  Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью меньшее значение между входами AI1 и AI2.  7: MAX (AI1, AI2)  Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью большее значение между входами AI1 и AI2.  8: F2-12  Верхний предел крутящего момента в режиме управления скоростью устанавливается F2-12 (задание верхнего предела крутящего момента при управлении скоростью (генерация)).  Другие: F connector
F2-12	Задание верхнего предела момента в режиме управления скорости (генератор)	150.0-%	0.0% - 200.0%	Верхний предел крутящего момента в режиме генерации принимает номинальный ток двигателя в качестве базового значения.

В режиме управления скоростью доступно восемь источников верхнего предела крутящего момента. В двигательном режиме источник верхнего предела крутящего момента определяется параметром F2-09; в режиме генерации источник верхнего предела крутящего момента определяется параметром F2-11.

В режиме управления скоростью, если F2-11 установлен на значение от 1 до 8, верхний предел крутящего момента отличается в моторном и генераторном режимах. Верхний предел крутящего момента FS в двигательном режиме определяется F2-10, а в генераторном режиме определяется F2-12, как показано на следующем рисунке. .

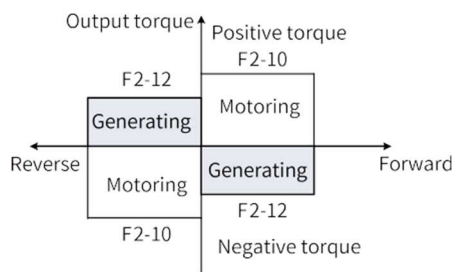


Figure 1-55 Torque upper limit in speed control mode

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F2-53	Ограничение мощности генератора	0	0: Disabled 1: Enabled	-
F2-54	Верхний предел мощности генерации	Зависит от модели	0.0% to 200.0%	-

Для сценариев с кулачковой нагрузкой, быстрым ускорением/торможением и внезапной разгрузкой, в которых тормозные резисторы не используются, включение ограничения мощности во время генерации может эффективно уменьшить выбросы напряжения на шине во время торможения двигателем, чтобы предотвратить перенапряжение. F2-54 (верхний предел генерируемой мощности) представляет собой процентное соотношение относительно номинальной мощности двигателя. Если перенапряжение все еще возникает после включения ограничения мощности во время генерации, уменьшите значение F2-54..

## 1.4.8 Управление крутящим моментом

### 1. Выбор режима управления скоростью/моментом (A0-00)

Режим управления скоростью или крутящим моментом определяется параметром A0-00.

Многofункциональные клеммы DI имеют две функции, связанные с управлением крутящим моментом: отключение управления крутящим моментом (функция 29) и переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом (функция 46). Две клеммы DI работают с A0-00 для реализации переключения между управлением скоростью и управлением крутящим моментом.

Когда клемма, которой назначена функция 46 (переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом), неактивна, режим управления определяется параметром A0-00; когда он активен, режим управления обратный A0-00.

Когда клемма, которой назначена функция 29 (отключение управления крутящим моментом), активна, привод переменного тока всегда работает в режиме управления скоростью.

### 2. Выбор режима крутящего момента (A0-00)

Привод переменного тока поддерживает два режима управления крутящим моментом: режим ограничения крутящего момента на выходе контура скорости (A0-10 = 0) и режим прямой установки крутящего момента (A0-10 = 1).

а. Режим ограничения крутящего момента на выходе контура скорости

Вы можете выбрать этот режим, установив A0-10 на 0.

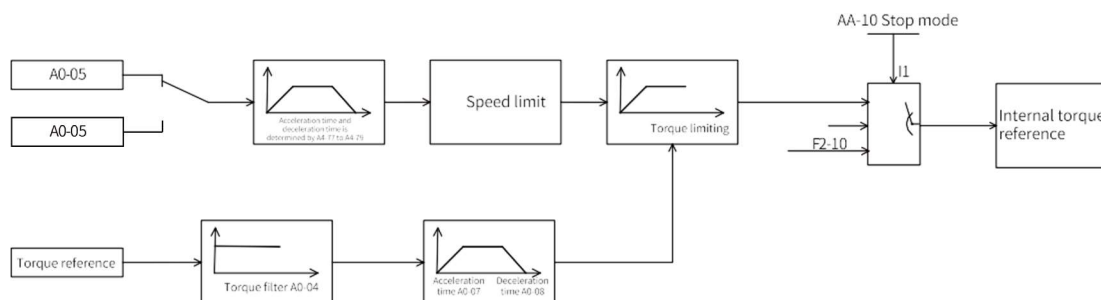


Figure 1-56 System diagram of speed loop limiting torque control mode

The following table describes the related parameters.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A0-01	Источник задания момента	0	0: A0-03 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse 5: Communication (1000H) 6: MIN (AI1, AI2) 7: MAX (AI1, AI2) Others: F connector	Этот параметр определяет источник задания крутящего момента. Всего имеется девять источников задания крутящего момента. Поддерживается расширение с помощью соединителей.
A0-03	Цифровая установка момента	100.0%	-200.0% to +200.0%	Этот параметр определяет крутящий момент в режиме управления крутящим моментом. Задание крутящего момента является относительным значением. Значение 100,0% соответствует номинальному крутящему моменту привода переменного тока. Диапазон значений составляет от -200,0 % до +200,0 %, что указывает на то, что максимальный крутящий момент в два раза превышает номинальный крутящий момент. Когда задание крутящего момента имеет положительное значение, привод переменного тока работает в прямом направлении. Когда это отрицательное значение, привод переменного тока работает в обратном направлении. Когда задание крутящего момента имеет положительное значение, привод переменного тока работает в прямом направлении. Когда это отрицательное значение, привод переменного тока работает в обратное направление.
A0-04	Torque filter time	0.000s	0 - 5.000s	Этот параметр определяет время фильтра опорного момента.
A0-05	Maximum forward frequency in torque control	0 Hz	0.00 t - 0-10	Этот параметр определяет максимальную рабочую частоту привода переменного тока в прямом направлении в режиме управления крутящим моментом.
A0-06	Maximum reverse frequency in torque control	0 Hz	0.00 t - F0-10	Этот параметр определяет максимальную рабочую частоту привода переменного тока в обратном направлении в режиме управления крутящим моментом.
A0-07	Время нарастания момента	0.00s	0.00s - 650.00s	Этот параметр определяет время разгона задания крутящего момента (относительно номинального крутящего момента).



Para.	Name	Default	Value Range	Description
A0-08	Время снижения момента	0.00s	0.00s to 650.00s	Этот параметр определяет время замедления опорного крутящего момента (относительно номинального крутящего момента).
A4-77	Frequency acceleration time in torque control	0.00s	0.00s to 650.00s	Этот параметр определяет время ускорения частоты в режиме управления крутящим моментом. Недействительно, если для A4-79 установлено значение 1.
A4-78	Frequency deceleration time in torque control	0.00s	0.00s to 650.00s	Этот параметр определяет время снижения частоты в режиме управления крутящим моментом. Недействительно, если для A4-79 установлено значение 1.
A4-79	Forced use of the fourth set of time in torque control	0	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр определяет время разгона/торможения частоты в режиме управления крутящим моментом. Когда он активен, используется четвертый набор времени разгона/торможения. В противном случае используется время, установленное A4-77 и A4-78.

a. Direct torque setting mode

Вы можете выбрать этот режим, установив A0-10 на 1.

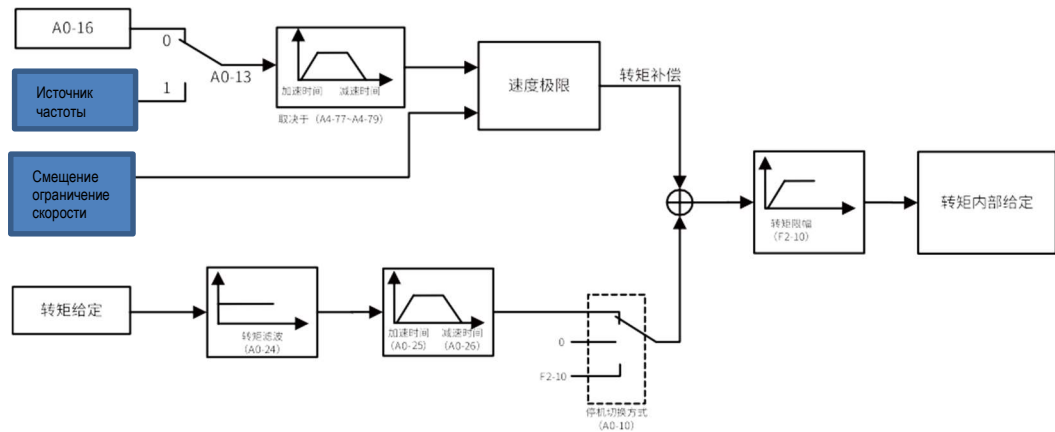
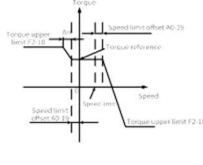
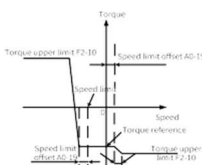
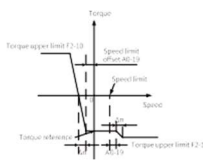
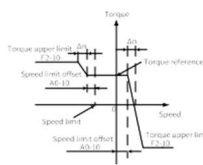
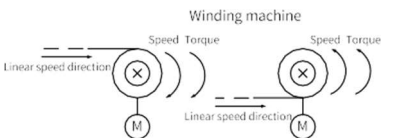
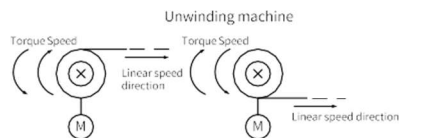


Figure 1-57 System diagram of direct torque setting control

mode Table 1-28 Speed limit/speed limit offset

Item	Operation Conditions			
Операция команда	Forward RUN	Forward RUN	Forward RUN	Forward RUN
Направление задания крутящего момента	+	-	-	+
Направление огранич. скорости	+	-	+	-
Нормальное направление движения	Forward RUN	Reverse RUN	Forward RUN	Reverse RUN
Смещение ограничения скорости в одном направлении (A0-17 = 1)				

Item	Operation Conditions			
Bidirectional speed limit offset (A0-17 = 0)				
Application	Winding machine 		Unwinding machine 	

### 3. Установка задания крутящего момента в режиме управления крутящим моментом

A0-13 и A0-14 используются для задания задания крутящего момента в режиме прямой установки крутящего момента. Кроме того, этот режим также поддерживает установку дополнительного крутящего момента с помощью A0-20 и A0-23.

Задание крутящего момента является относительным значением. Значение 100,0 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. (Выходной крутящий момент двигателя можно просмотреть в U0-06, где значение 100 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.)

A0-05, A0-09, A0-10 и A0-11 определяют верхний предел частоты в режиме управления крутящим моментом.

В режиме управления крутящим моментом верхний предел частоты можно установить с помощью A0-05 или источника частоты и переключить с помощью A0-09..

### 4. Установка верхнего предела частоты в режиме управления крутящим моментом

В режиме управления крутящим моментом, если крутящий момент нагрузки меньше, чем выходной крутящий момент двигателя, скорость двигателя продолжает расти. Следовательно, для предотвращения аварий, таких как выход из строя механической системы, максимальная скорость двигателя должна контролироваться в надлежащем диапазоне. То есть верхний предел частоты должен быть установлен в режиме управления крутящим моментом.

В режиме ограничения выхода контура скорости верхний предел частоты определяется параметрами A0-05 и A0-06.

В режиме прямой установки крутящего момента предел частоты и смещение предела устанавливаются с помощью A0-15, A-16, A0-17, A0-18 и A0-19.

Время разгона и торможения верхнего предела крутящего момента определяется параметрами A4-77, A4-78 и A4-79..

### 5. Установка времени разгона/торможения опорного крутящего момента

В режиме ограничения выхода контура скорости время фильтра опорного момента и время разгона/торможения определяются параметрами A0-04, A0-07 и A0-08.

В режиме прямой настройки крутящего момента время фильтра задания крутящего момента и время разгона/торможения определяются параметрами A0-24, A0-25 и A0-26.

В режиме управления крутящим моментом разница между выходным крутящим моментом двигателя и крутящим моментом нагрузки определяет скорость изменения скорости двигателя и нагрузки. Скорость двигателя может быстро меняться, вызывая чрезмерный шум или механическую нагрузку. Установка времени разгона и торможения в режиме управления крутящим моментом может обеспечить плавное изменение скорости двигателя. Время ускорения крутящего момента соответствует времени, необходимому для увеличения крутящего момента от 0 до номинального крутящего момента двигателя, а время замедления соответствует времени, необходимому для снижения крутящего момента от номинального до 0.

Однако не рекомендуется устанавливать время разгона/торможения крутящего момента в сценариях, в которых пусковой крутящий момент мал. Для сценариев, где требуется быстрая реакция крутящего момента, установите время ускорения/замедления крутящего момента на 0,00 с.

Например, когда два двигателя жестко соединены для управления одной и той же нагрузкой, один привод переменного тока устанавливается в качестве ведущего в управлении скоростью, а другой — в качестве ведомого в управлении крутящим моментом, чтобы обеспечить сбалансированное распределение нагрузки. Ведомое устройство использует выходной крутящий момент ведущего в качестве эталона крутящего момента, что требует быстрой реакции на выходной крутящий момент. В этом случае время разгона/торможения ведомого устройства при управлении крутящим моментом должно быть установлено на 0,00 с.

В режиме управления крутящим моментом разница между выходным крутящим моментом двигателя и крутящим моментом нагрузки определяет скорость изменения скорости двигателя и нагрузки. Скорость двигателя может быстро меняться, вызывая чрезмерный шум или механическую нагрузку. Установка времени разгона и торможения в режиме управления крутящим моментом может обеспечить плавное изменение скорости двигателя. Время ускорения крутящего момента соответствует времени, необходимому для увеличения крутящего момента от 0 до уставки A0-03.

Однако не рекомендуется устанавливать время разгона/торможения крутящего момента в сценариях, в которых пусковой крутящий момент мал. Для сценариев, где требуется быстрая реакция крутящего момента, установите время ускорения/замедления крутящего момента на 0,00 с.

Например, когда два двигателя жестко соединены для управления одной и той же нагрузкой, один привод переменного тока устанавливается в качестве ведущего в управлении скоростью, а другой — в качестве ведомого в управлении крутящим моментом, чтобы обеспечить сбалансированное распределение нагрузки. Ведомое устройство использует выходной крутящий момент ведущего в качестве эталона крутящего момента, что требует быстрой реакции на выходной крутящий момент. В этом случае время разгона/торможения ведомого устройства при управлении крутящим моментом должно быть установлено на 0,00 с..

## 1.4.9 Контур тока

ПИ-параметры контура тока для векторного управления автоматически рассчитываются на основе параметров двигателя и в обычных случаях не требуют изменения. Параметры указывают увеличение относительно расчетных значений, а 1,0 соответствует расчетному значению.

Обратите внимание, что чрезмерно большое усиление ПИ-регулятора токового контура может привести к колебаниям всего контура управления. Поэтому, когда колебания тока или колебания крутящего момента велики, здесь можно вручную уменьшить пропорциональный или интегральный коэффициент усиления.

В следующей таблице в качестве примера описаны параметры двигателя 1. Параметры других двигателей необходимо изменить в соответствующей группе параметров двигателя..

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
AB-59	Low-speed current loop Kp adjustment	1.0	0.1 to 10.0	Привод переменного тока автоматически рассчитывает коэффициент усиления контура тока на основе параметров двигателя. Вы можете уменьшить значение этого параметра по мере необходимости, когда низкоскоростные колебания тока или колебания крутящего момента велики.
AB-60	High-speed current loop Kp adjustment	1.0	0.1 to 10.0	Привод переменного тока автоматически рассчитывает коэффициент усиления контура тока на основе параметров двигателя. Вы можете уменьшить значение этого параметра по мере необходимости, когда низкоскоростные колебания тока или колебания крутящего момента велики.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
AB-61	Low-speed current loop Ki adjustment	1.0	0.1 to 10.0	Привод переменного тока автоматически рассчитывает коэффициент усиления контура тока на основе параметров двигателя. Вы можете уменьшить значение этого параметра по мере необходимости, когда низкоскоростные колебания тока или колебания крутящего момента велики.
AB-62	High-speed current loop Ki adjustment	1.0	0.1 to 10.0	Привод переменного тока автоматически рассчитывает коэффициент усиления контура тока на основе параметров двигателя. Вы можете уменьшить значение этого параметра по мере необходимости, когда низкоскоростные колебания тока или колебания крутящего момента велики.
AB-63	D-axis current loop complex vector adjustment	1.0	0.1 to 10.0	-
AB-64	Q-axis current loop complex vector adjustment	1.0	0.1 to 10.0	-

#### 1.4.10 Характеристики области ослабления поля

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F2-19	Field weakening gain <i>Усиление ослабления поля</i>	5	1 - 50	Этот параметр соответствует ширине полосы контура напряжения. Увеличение уставки может улучшить динамический отклик. Однако чрезмерно большое заданное значение может также вызвать колебание.
A5-05	Voltage overmodulation coefficient <i>Коэффициент модуляции напряжения</i>	105%	100% - 110%	Этот параметр указывает мощность повышения максимального выходного напряжения привода переменного тока. Увеличение уставки может улучшить максимальную нагрузочную способность области ослабления поля двигателя, но также увеличить гармоники тока и усилить нагрев двигателя. Уменьшение уставки уменьшит максимальную нагрузочную способность области ослабления поля двигателя, но также уменьшит нагрев двигателя. В нормальных условиях регулировка не требуется.
AB-33	Output voltage upper limit margin for field weakening adjustment <i>Верхний предел выходного напряжения для регулировки ослабления поля</i>	5	1 to 50	Уменьшение уставки может улучшить использование напряжения. Ток меньше при той же нагрузке в области ослабления поля. Однако слишком малая уставка повлияет на динамические характеристики. Параметр для двигателя 2 — В9-33. Параметр для двигателя 3 – ВЕ-33. Параметр для двигателя 4 – СЕ-33.

## 1.4.10 FVC режим управления и улучшение производительности

Table 1–29 Настройка режима управления скоростью FVC

Step	Related Parameters	Description
Проверьте проводку привода переменного тока.	–	Проверьте проводку привода переменного тока и настройку параметров двигателя, если во время автонастройки появляется ошибка E19.xx.
Установите параметры двигателя.	F1-01, F1-02, F1-03, F1-04, and F1-05	
Установите тип энкодера и количество импульсов на оборот.	F1-27 and F1-28	Проверьте энкодер и плату PG, если сообщается об ошибке E20.xx.
Выберите режим управления.	F0-01	-
Выберите метод автонастройки двигателя.	F1-37	Выберите динамическую автонастройку для всех параметров (установите параметр на 2 для асинхронных двигателей или на 12 для синхронных двигателей), если это возможно, и отключите нагрузку, чтобы двигатель мог работать на высокой скорости. Выберите статическую автонастройку по всем параметрам, если нагрузку нельзя отключить (например, в сценариях подъема).  Динамическая автонастройка по всем параметрам может занять некоторое время. Дождитесь завершения автонастройки, прежде чем переходить к следующему шагу.
Установите источник команды и источник опорной частоты.	F0-02, F0-03, and F0-08	-
Выполните пробный запуск.	A0-00 = 0	-

Table 1–30 Настройка режима управления крутящим моментом FVC

Step	Related Parameters	Description
Проверьте проводку привода переменного тока.	-	Проверьте проводку привода переменного тока и настройку параметров двигателя, если во время автонастройки появляется сообщение E19.00.
Установите параметры двигателя.	F1-01, F1-02, F1-03, F1-04, and F1-05	
Установите тип энкодера и количество импульсов на оборот.	F1-27 and F1-28	Проверьте энкодер и карту PG, если сообщается E20.00.
Выберите режим управления.	F0-01	-
Выберите метод автонастройки двигателя.	F1-37	Выберите динамическую автонастройку для всех параметров (установите параметр на 2 для асинхронных двигателей или на 12 для синхронных двигателей), если это возможно, и отключите нагрузку, чтобы двигатель мог работать на высокой скорости. Выберите статическую автонастройку по всем параметрам, если нагрузку нельзя отключить (например, в сценариях подъема).
Установите источник команды.	F0-02	-
Установите параметры управления крутящим моментом.	A0-00, A0-01, A0-03, and A0-05	-
Выполните пробный запуск.	-	-

### Параметры контура скорости

Двигатель может колебаться или издавать ненормальный шум при работе на частоте ниже номинальной, если коэффициенты усиления контура скорости установлены слишком высокими. В этом случае уменьшите усиление контура скорости (уменьшите значения F2-00 и F2-03 и увеличьте значения F2-01 и F2-04).

Если превышение скорости системы значительно во время быстрого сбора, увеличьте пропорциональный коэффициент снижения контура скорости  $K_p$  (увеличьте значения F2-00 и F2-03) и уменьшите интегральный коэффициент учета  $K_i$  контура скорости (увеличьте значения F2-01 и F2-04).

В сценариях накрутки/размотки диаметр вращения изменяется обратно пропорционально скорости двигателя. Поэтому, когда диаметр вала большой, увеличьте контур скорости на низкой скорости, чтобы получить динамическую оценку системы (увеличьте значение F2-00 и уменьшите значение F2-01).

Для нагрузки, работающей на очень низкой скорости (например, фрезерный станок, работающий на частоте 0,01 Гц), увеличьте коэффициенты снижения контура скорости, особенно интегральный коэффициент (увеличьте значение F2-00 и уменьшите значение F2-01) до используемой вычисляемой работы..

---

### Note

В сценариях со слабыми сигналами обратной связи энкодера усиление контура скорости не может быть слишком высоким. В противном случае это повлияет на скорость динамического отклика системы. В этом случае сначала примите меры по улучшению качества сигналов обратной связи энкодера (например, разделите силовые кабели двигателя от сигнальных кабелей энкодера и обеспечьте хорошее заземление системы). В противном случае прямое уменьшение коэффициента усиления контура скорости замедлит динамический отклик системы, что приведет к ухудшению рабочих характеристик системы..

---

## Параметры контура тока

Параметры контура тока получаются автоматически посредством полной автонастройки и не требуют изменения. Однако вы можете точно настроить эти параметры в следующих условиях:

В режиме FVC двигатель вибрирует или создает ненормальный шум, и ситуация не сильно улучшается после уменьшения параметров контура скорости. В этом случае уменьшите значения параметров токового контура соответствующим образом.

Системе требуется небольшой перерегулирование, поэтому усиление контура скорости не может быть слишком маленьким. В этом случае, если двигатель вибрирует или создает ненормальный шум в режиме FVC, уменьшите значения параметров токовой петли соответствующим образом. .

## Устранение неполадок, связанных с исключениями во время работы на высокой скорости в режиме управления FVC

Исключения колебаний или работы могут возникать, когда двигатель работает на высокой частоте (например, выше 200 Гц) в режиме FVC. В этом случае запустите двигатель на той же частоте в режиме управления  $V/f$  и проверьте, совпадает ли частота обратной связи (U0-29) с заданием частоты. Если отклонение большое (например, более 4 Гц), исключения вызваны искажением сигнала энкодера (квадратурное искажение или аномальный коэффициент заполнения). Сделайте следующее:

Замените энкодер. Проверьте, не поврежден ли энкодер или неправильно установлен, а также поддерживает ли модель энкодера текущую частоту импульсов..

## Сокращение времени разгона/торможения в режиме управления FVC

При быстром разгоне/торможении фактическое время разгона/торможения больше заданного значения. Чтобы сократить время разгона/торможения, примите следующие меры:

Чтобы сократить время разгона двигателя, увеличьте верхний предел крутящего момента в режиме управления FVC (умеренно увеличьте значение F2-10, но ни в коем случае не более 180%).

Хотя увеличение верхнего предела крутящего момента может сократить время разгона двигателя, эта операция приводит к увеличению тока двигателя, что с большей вероятностью приведет к таким неисправностям, как перегрузка..

## Ограничение напряжения на шине для предотвращения перенапряжения в режиме управления FVC

В сценариях с высокой инерцией или быстрым замедлением во время замедления часто возникает перенапряжение. Решения такие же, как и в режиме управления V/f:

1. Включите подавление перенапряжения. Для двигателя 1 установите бит 01 параметра АВ-25 равным 1. Для других двигателей установите соответственно В9-25, ВЕ-25 или СЕ-25.
2. Включите перевозбуждение, установив F6-23.
3. Выберите подходящий тормозной резистор, чтобы сократить время торможения..

### 1.4.11 Вспомогательное управление

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A5-00	DPWM switchover frequency upper limit  <i>Верхний предел частоты переключения DPWM</i>	12.00 Hz	0 to maximum frequency (F0-10)	Привод переменного тока поддерживает два режима ШИМ: SPWM и DPWM. Когда рабочая частота выше, чем A5-00 (частота переключения), используется режим DPWM. Когда рабочая частота ниже A5-00 (частота переключения), используется режим SPWM. Режим DPWM может повысить эффективность привода переменного тока, тогда как режим SPWM может снизить шум двигателя.  Увеличение значения этого параметра до максимальной частоты уменьшит шум двигателя..
A5-01	PWM modulation mode  <i>Режим модуляции ШИМ</i>	0	0: Asynchronous modulation 1: Synchronous modulation	Колебания выходного тока или высокие гармоники могут возникать, если отношение несущей частоты к рабочей частоте меньше 10. В этом случае можно использовать режим синхронной модуляции для уменьшения гармоник тока.  0: Асинхронная модуляция В этом режиме несущая частота и частота волны сигнала не синхронизированы. Несущая частота обычно остается неизменной. Отношение несущей изменяется с частотой сигнальной волны. 1: Синхронная модуляция В этом режиме несущая частота и частота сигнала синхронизируются.  Несущая частота и частота сигнала изменяются одновременно, а отношение несущих остается неизменным. Поэтому количество поперечных импульсов ШИМ, формируемых за один цикл, фиксировано, а эквивалентная синусоида имеет хорошую симметрию.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A5-02	Deadzone compensation <i>Компенсация мертвой зоны</i>	1	0: Disabled 1: Enabled (compensation mode 1)	<p>Во время ШИМ-модуляции привода переменного тока устанавливается мертвая зона, чтобы обеспечить выключение перед включением, чтобы избежать прострела плеча моста.</p> <p>Однако эта мертвая зона вызывает дополнительные потери напряжения при ШИМ-модуляции, что приводит к искажению выходного тока. Чем ниже рабочая частота, тем более очевидны искажения тока. Следовательно, требуется компенсация мертвой зоны, чтобы смягчить влияние, оказываемое мертвой зоной.</p> <p>0: отключено</p> <p>В условиях, когда выборка тока неточна, например, при несоответствии мощности между приводом переменного тока и двигателем и работой на сверхвысокой скорости (с малым отношением несущей частоты), компенсация мертвой зоны может быть отключена из-за дополнительных искажений тока, вызванных ложной компенсацией.</p> <p>1: Включено (режим компенсации 1)</p> <p>Компенсация мертвой зоны выполняется на основе эффекта мертвой зоны привода переменного тока.</p>
A5-03	Random PWM depth <i>Произвольная глубина ШИМ</i>	0	0: Random PWM inactive 1 to 10: Random PWM depth	<p>Если шум двигателя сильный, установка A5-03 на ненулевое значение может подавить шум двигателя. Большее значение указывает на лучший эффект подавления шума. Однако слишком большое значение может повлиять на управление двигателем. Поэтому установите этот параметр на 1 в начале ввода в эксплуатацию и затем увеличивайте его на 1 каждый раз по мере необходимости..</p>
A5-04	Pulse-by-pulse current limit protection <i>Импульсная защита от предельного тока</i>	0	0: Disabled 1: Enabled	<p>Если включена импульсная токоограничительная защита, выход блокируется в случае периодического или кратковременного большого тока для предотвращения перегрузки по току; модуляция выхода продолжается автоматически после снижения тока. Если защита по импульсному токоограничению срабатывает несколько раз подряд, сообщается о неисправности по импульсному токоограничению. Эта функция действует только в режиме управления V/f.</p>
A5-05	Voltage overmodulation coefficient <i>Коэффициент перемодуляции напряжения</i>	105	100 to 110: Overmodulation depth	<p>Увеличение коэффициента перемодуляции напряжения может повысить выходную мощность напряжения и эффективно улучшить нагрузочную способность двигателя в области ослабления поля, но в то же время увеличит искажения выходного тока.</p> <p>Поэтому при настройке этого параметра необходимо найти компромисс между улучшением мощности выходного напряжения и контролем искажений тока.</p>



Para.	Name	Default	Value Range	Description
A5-08	Low speed carrier frequency upper limit <i>Верхний предел несущей частоты на низкой скорости</i>	0	0 to 8.0 kHz: Carrier frequency upper limit	Этот параметр определяет верхний предел несущей частоты, когда привод переменного тока работает на низкой скорости. Предел вступает в силу, когда уставка больше 0. В режиме управления SVC используется меньшее из значений между A5-08 и F2-37. В режиме управления без SVC используется A5-08.
A5-10	Energy conservation control <i>Режим энергосбережения</i>	0: Disabled	1: Enabled	Эта функция действительна только для асинхронных двигателей в режиме управления V/f. Включение управления энергосбережением может снизить энергопотребление асинхронного двигателя при работе без нагрузки или с небольшой нагрузкой. Обратите внимание, что эта функция применима к условиям работы со стабильными нагрузками. В сценариях с частыми внезапными загрузками и выгрузками соблюдайте осторожность при включении эта функция.

## 1.4.12 Обработка сигналов энкодера

В следующей таблице в качестве примера описаны параметры двигателя 1. Параметры других двигателей необходимо изменить в соответствующей группе параметров двигателя.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A9-07	Encoder speed measurement filter time constant <i>Постоянная времени фильтра измерения скорости энкодера</i>	0.004s	0.000 to 10.000s	Этот параметр используется для настройки времени фильтрации сигналов энкодера.

Регулировка постоянной времени фильтра измерения скорости энкодера может изменить эффект фильтрации сигнала энкодера. Более длительное время фильтрации указывает на более плавную скорость обратной связи энкодера, но большую задержку обратной связи.

Более короткое время фильтрации указывает на более короткую задержку обратной связи, но большие колебания скорости обратной связи энкодера. Постоянную времени фильтра необходимо отрегулировать в зависимости от реальных условий работы и качества сигнала энкодера. Оно не может быть слишком маленьким, если качество сигнала резольвера и других энкодеров плохое.

Table 1–31 Encoder wire breakage detection

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F1-36	PG wire breakage detection <i>Обнаружение обрыва сигнала PG</i>	0	0: Disabled 1: Enabled	-

Плата PG обеспечивает функцию аппаратного обнаружения обрыва сигнала энкодера. Эта функция поддерживает только энкодеры с дифференциальными интерфейсами. Чтобы использовать эту функцию, вам необходимо включить обнаружение ошибок PG, используя бит 02 AA-30. Когда привод переменного тока обнаруживает неисправность обрыва провода и неисправность сохраняется в течение периода времени, превышающего время, указанное F1-36, он сообщает об ошибке ERR20..

### 1.4.13 Синхронный двигатель PMVVC

Para.	Name	Value Range	Default	Description
F0-01	Motor 1 control mode  <i>Режим управления двигателем 1</i>	0: SVC	0	Режим SVC — это тип векторного управления без обратной связи, применимый к высокопроизводительным приложениям управления, в которых один привод переменного тока может управлять только одним двигателем, например станки, центрифуги, машины для волочения проволоки и машины для литья под давлением.
		1: FVC		Режим FVC представляет собой тип векторного управления с обратной связью. Энкодер должен быть установлен со стороны двигателя, а привод переменного тока должен быть оснащен картой PG того же типа, что и энкодер. Этот режим применим к сценариям, требующим высокоточного управления скоростью и крутящим моментом, в которых один привод переменного тока может управлять только одним двигателем, например, в высокоскоростных бумагоделательных машинах, кранах и лифты.
		2: V/f control		Режим управления V/f (управление скоростью без обратной связи) применим к сценариям без высоких требований к нагрузкам (таким как вентиляторы и насосы). Режим управления V/f является единственным выбором, если один привод переменного тока должен управлять несколькими двигателями.
F3-01	Torque boost <i>Буст</i>	0.0%: Automatic torque boost 0.1% to 30.0%	Model dependent	Функция увеличения крутящего момента обычно применяется к приводу переменного тока на низкой частоте. Выходной крутящий момент привода переменного тока в режиме управления V/f пропорционален частоте. В условиях низкой частоты крутящий момент очень низкий, когда двигатель работает на низкой скорости. В этом случае вы можете установить этот параметр, чтобы увеличить выходное напряжение привода переменного тока, тем самым увеличив ток и выходной крутящий момент.  Не устанавливайте для этого параметра большое значение, иначе может сработать защита от перегрузки.
A9-40	Low-speed closed-loop current selection (for VVC) <i>Выбор тока с обратной связью при низкой скорости (для VVC)</i>	0: Disabled 1: Enabled	0	-
A9-41	Low-speed closed-loop current (for VVC) <i>Низкоскоростной ток замкнутого контура (для VVC)</i>	30% to 200% (rated motor current as the base value)	50%	-

Para.	Name	Value Range	Default	Description
A9-42	Oscillation suppression damping coefficient (for VVC) <i>Коэффициент демпфирования подавления колебаний (для VVC)</i>	0 - 500	100%	-
A9-43	Initial position compensation angle (for VVC) <i>Угол компенсации исходного положения</i>	0 - 5	0	-

**Note**

- Когда F1-00 установлен на 0 или 1 (асинхронный двигатель), а F0-01 установлен на 2, используется режим управления V/f.
- Когда для F1-00 установлено значение 2 (синхронный двигатель), а для F0-01 установлено значение 2, используется режим PMVVC.

**1.4.14 PID Adjustment**

В этом разделе описываются общие правила настройки параметров ПИД-регулятора, которые можно использовать в качестве справочной информации для настройки параметров ПИД-регулятора замкнутого контура (FA-05–FA-07 и FA-15–FA-17) и параметров PI-регулятора скорости (F2-00), F2-01, F2-03 и F2-04).

1. Если ответ медленный, увеличьте  $K_p$ .

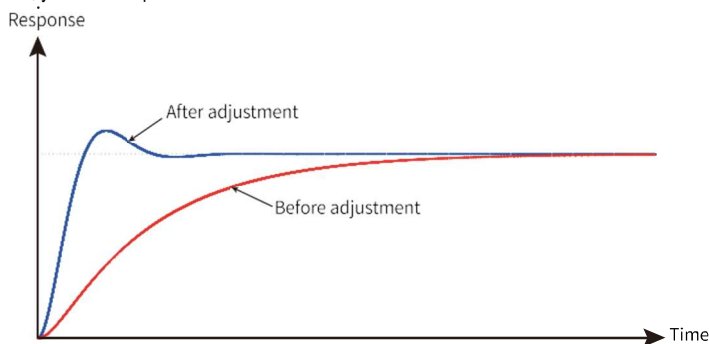


Figure 1-58 Response-time trend after increasing  $K_p$

2. Если происходят быстрые колебания, уменьшите  $K_p$ .

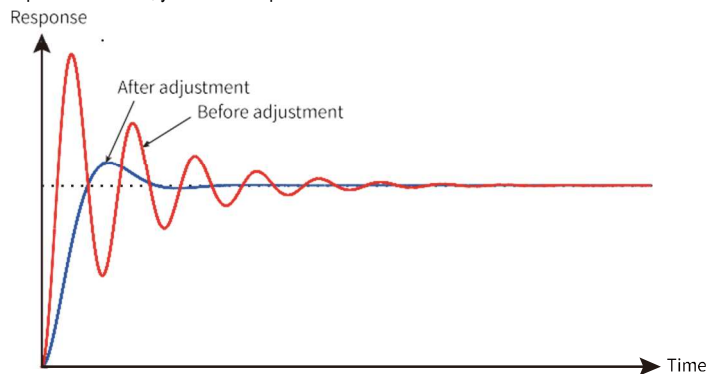
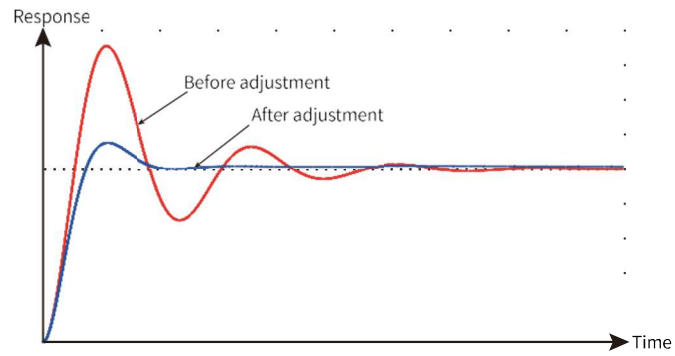
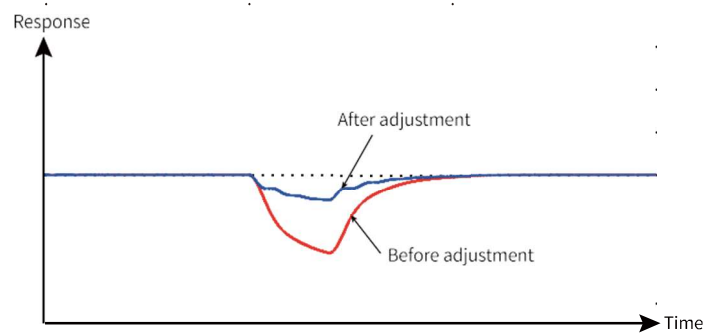
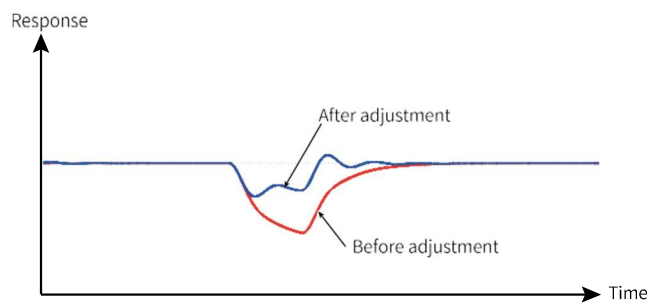


Figure 1-59 Response-time trend after decreasing  $K_p$

3. Если выброс большой, а колебания медленные, увеличьте  $T_i$ .

Figure 1-60 Response-time trend after increasing  $T_i$ 

4. Если статическая разница велика, а восстановление происходит медленно при колебаниях нагрузки, увеличьте  $K_p$  или уменьшите  $T_i$ .

Figure 1-61 Response-time trend after increasing  $K_p$  at load fluctuationFigure 1-62 Response-time trend after decreasing  $T_i$  at load fluctuation

5. Стабильность системы может быть улучшена за счет правильного включения производной времени  $T_d$  (чрезмерная пропорция может вызвать помехи и колебания).

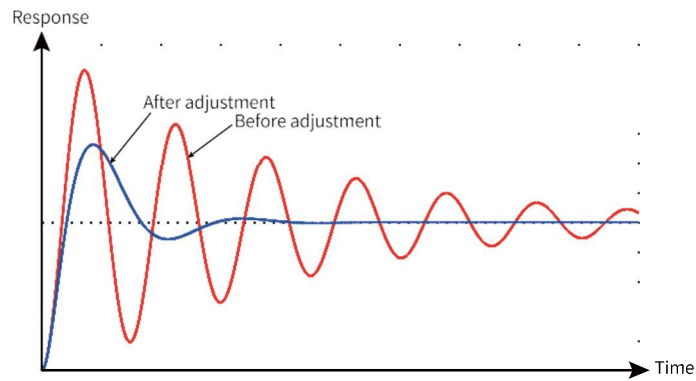


Figure 1-63 Response-time trend after incorporating Td

## 1.5 Управление приложениями

### 1.5.1 Толчковый режим

Толчковый режим применяется к приложениям, в которых привод переменного тока должен временно работать на низкой скорости, чтобы облегчить тестирование оборудования. На следующем рисунке показана зависимость между выходной частотой и временем разгона/торможения во время работы..

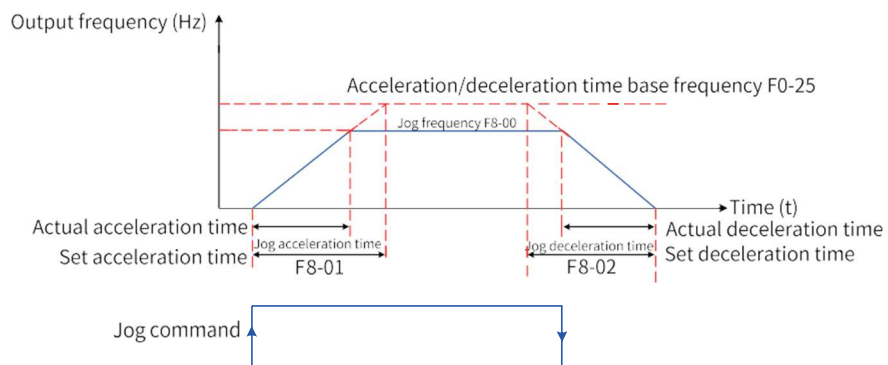


Figure 1-64 Schematic diagram of jogging

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F0-02	Operation command source <i>Источник команды вращения</i>	0	0: Operating panel control 1: Terminal I/O control 2: Communication control	-
F0-25	Acceleration/ Deceleration time base frequency <i>Базовая частота времени разгона/торможения</i>	1	0: Maximum frequency (F0-10) 1: Целевая частота 2: 100 Hz	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F7-01	MF.K key function <i>Функция клеммы MF.K</i>	0	0: клавиша MF.K отключена 1: Переключение между управлением с панели управления и дистанционным управлением (управление входами/выходами через клемму или управление связью) 2: Переключение между прямым и обратным ходом 3: толчок вперед 4: толчок в обратном направлении	-
F8-00	Jog frequency	2.00 Hz	0 to maximum frequency (F0-10)	-
F8-01	Jog acceleration time	20.0s	0.0s to 6500.0s	-
F8-02	Jog deceleration time	20.0s	0.0s to 6500.0s	-
F8-13	Reverse frequency inhibition <i>Запрет обратного вращения</i>	0	0: Disabled 1: Enabled	-
F8-27	Jog preferred <i>предпочтительнее толчковый режим</i>	0	0: нет приоритета (ответ на команду операции, которая поступает первой) 1: предпочтительнее толчковый режим 2: OFF1 предпочтительнее	-
A4-62	JOG1 speed source <i>Источник скорости JOG1</i>	0	0: F8-00 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Pulse 5: Communication 6: Multi-reference 7: Motor-driven potentiometer 8: PID Others: F connector	-
A4-66	Jog ramp source <i>Режим ramпы JOG</i>	1	0: нормальное время разгона 1: Время ступенчатого изменения скорости	-

## Применение

Далее показано, как установить параметры, связанные с толчковым режимом, на примере реализации толчкового режима с помощью панели управления.

Table 1 - 32 Setting parameters related to jogging

Step	Forward Jogging	Reverse Jogging
1	Установите F7-01 на 3, чтобы назначить функцию толчкового перемещения вперед клавише MF.K.	Установите F7-01 на 4, чтобы назначить функцию обратного толчкового перемещения клавише MF.K.
2	Установите F0-02 на 0, чтобы выбрать операционную панель в качестве источника команд.	Установите F8-13 (запрет обратной частоты) на 0, чтобы разрешить работу в обратном направлении.

Step	Forward Jogging	Reverse Jogging
3	Правильно установите F8-00 (частота толчкового режима), F8-01 (время ускорения толчкового режима) и F8-02 (время замедления толчкового режима).	Правильно установите F8-00 (частота толчкового режима), F8-01 (время ускорения толчкового режима) и F8-02 (время замедления толчкового режима).
4	Нажмите клавишу MF.K, когда привод переменного тока находится в состоянии остановки. Привод переменного тока начинает работать в толчковом режиме в прямом направлении. Отпустите клавишу MF.K. Привод переменного тока замедляется до полной остановки.	Нажмите клавишу MF.K, когда привод переменного тока находится в состоянии остановки. Привод переменного тока начинает работать в толчковом режиме в обратном направлении. Отпустите клавишу MF.K. Привод переменного тока замедляется до полной остановки.

## 1.5.2 Frequency Detection

### 1.5.2.1 Задание фиксированными скоростями

В режиме с несколькими заданиями разные комбинации состояний клемм DI соответствуют разным заданиям частоты.

Table 1 – 33 Использование множественного задания в качестве источника задания частоты

Step	Related Parameters	Description
Шаг 1: Выберите множественное задание в качестве источника задания частоты.	F0-03	Set F0-03 to 6.
Шаг 2: Определите необходимое количество эталонов скорости.	None	Всего поддерживается 16 заданий скорости, которые определяются с помощью четырех клемм DI. Соотношение между количеством заданий скорости и количеством клемм DI выглядит следующим образом: 2 задания скорости: 1 клемма DI (K1) От 3 до 4 заданий скорости: 2 клеммы DI (K1 и K2) От 5 до 8 заданий скорости: 3 клеммы DI (K1, K2 и K3) От 9 до 16 заданий скорости: 4 клеммы DI (K1, K2, K3 и K4)
Шаг 3-1: Назначьте клеммам DI функцию фиксированной скорости, установив параметры в группе F4.	F4-00 to F4-09	Multi-reference terminal K1: Set the parameter to 12.
		Multi-reference terminal K2: Set the parameter to 13.
		Multi-reference terminal K3: Set the parameter to 14.
		Multi-reference terminal K4: Set the parameter to 15.

Step	Related Parameters	Description
Шаг 3-2: Назначьте клеммам DI функцию множественного задания, установив параметры в группе F4..	FC-55	0: Disabled 1: Enabled 2: Terminal function input 3–18: DI1 to DI16 Others: B connector
	FC-56	0: Disabled 1: Enabled 2: Terminal function input 3–18: DI1 to DI16 Others: B connector
	FC-57	0: Disabled 1: Enabled 2: Terminal function input 3–18: DI1 to DI16 Others: B connector
	FC-58	0: Disabled 1: Enabled 3–18: DI1 to DI16 Others: B connector
Шаг 4: Установите частоту, соответствующую каждому заданию скорости. [Note]	FC-00 to FC-15	The frequency corresponding to each speed reference is set to a percentage value. 100% corresponds to the maximum frequency (F0-10).
	F0-10	When multi-reference is used as the frequency reference source, the value 100% of FC-00 to FC-15 corresponds to the maximum frequency (F0-10).

[Note] Четыре клеммы с несколькими опорными значениями могут обеспечивать 16 комбинаций состояний, соответствующих 16 опорным значениям частоты, как указано в следующей таблице.

Table 1–34 State combinations of the four multi-speed reference terminals

K4	K3	K2	K1	Reference	Percentage Relative to Max. Frequency
OFF	OFF	OFF	OFF	Multi-reference 0	FC-00
OFF	OFF	OFF	ON	Multi-reference 1	FC-01
OFF	OFF	ON	OFF	Multi-reference 2	FC-02
OFF	OFF	ON	ON	Multi-reference 3	FC-03
OFF	ON	OFF	OFF	Multi-reference 4	FC-04
OFF	ON	OFF	ON	Multi-reference 5	FC-05
OFF	ON	ON	OFF	Multi-reference 6	FC-06
OFF	ON	ON	ON	Multi-reference 7	FC-07
ON	OFF	OFF	OFF	Multi-reference 8	FC-08
ON	OFF	OFF	ON	Multi-reference 9	FC-09
ON	OFF	ON	OFF	Multi-reference 10	FC-10



K4	K3	K2	K1	Reference	Percentage Relative to Max. Frequency
ON	OFF	ON	ON	Multi-reference 11	FC-11
ON	ON	OFF	OFF	Multi-reference 12	FC-12
ON	ON	OFF	ON	Multi-reference 13	FC-13
ON	ON	ON	OFF	Multi-reference 14	FC-14
ON	ON	ON	ON	Multi-reference 15	FC-15

### 1.5.2.2 Frequency Detection (FDT)

Эта функция позволяет вам установить значение обнаружения выходной частоты, а также значение гистерезиса при отключении выхода. Значение гистерезиса действительно только во время замедления. Гистерезис не возникает при обнаружении во время ускорения. На следующем рисунке показана функция определения частоты.

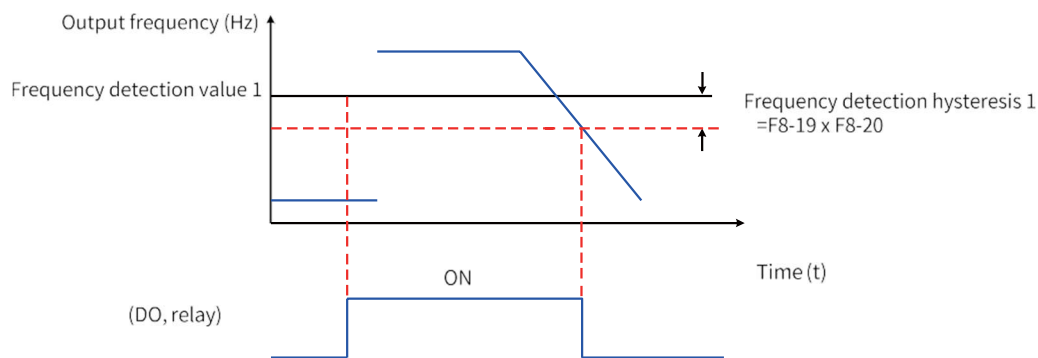


Figure 1-65 Frequency detection

Table 1 - 35 Parameters related to frequency detection

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-19	Frequency detection value (FDT1) Значение обнаружения частоты (FDT1)	50.00 Hz	0 to maximum frequency (F0- 10)	Когда рабочая частота выше, чем значение обнаружения частоты (FDT1), клемма DO выводит активный сигнал; когда рабочая частота ниже, чем результат определения частоты (FDT1) минус гистерезис определения частоты (FDT1), клемма DO выводит неактивный сигнал. действительный диапазон значений от 0,00 Гц до F0-10 (максимальная частота).
F8-20	Frequency detection hysteresis (FDT1) Гистерезис определения частоты (FDT1)	5.0%	0.0% to +100.0%	Гистерезис определения частоты (FDT1) равен F8-19, умноженному на F8-20. Когда рабочая частота выше, чем F8-19, клемма DO выводит активный сигнал. Когда рабочая частота ниже определенного значения (F8-19 – F8-19 x F8-20), клемма DO выдает неактивный сигнал.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-28	Frequency detection value (FDT2) <i>Значение обнаружения частоты (FDT2)</i>	50.00 Hz	0 to maximum frequency (F0- 10)	Когда рабочая частота выше, чем значение обнаружения частоты (FDT2), клемма DO выводит активный сигнал; когда рабочая частота ниже, чем результат определения частоты (FDT2) минус гистерезис определения частоты (FDT2), клемма DO выводит неактивный сигнал. Допустимый диапазон значений: от 0,00 Гц до F0-10 (максимум частота).
F8-29	Frequency detection hysteresis (FDT2) <i>Гистерезис определения частоты (FDT2)</i>	5.0%	0.0% to +100.0%	Гистерезис определения частоты (FDT2) равен F8-28, умноженному на F8-29. Когда рабочая частота выше, чем F8-28, клемма DO выводит активный сигнал. Когда рабочая частота ниже определенного значения (F8-28 – F8-28 x F8-29), клемма DO выдает неактивный сигнал.

### 1.5.2.3 Skip Frequency

Пропуск частоты позволяет приводу переменного тока избегать любых частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Привод переменного тока поддерживает четыре частоты пропуска. Если все они установлены на 0, функция пропуска частоты отключена.

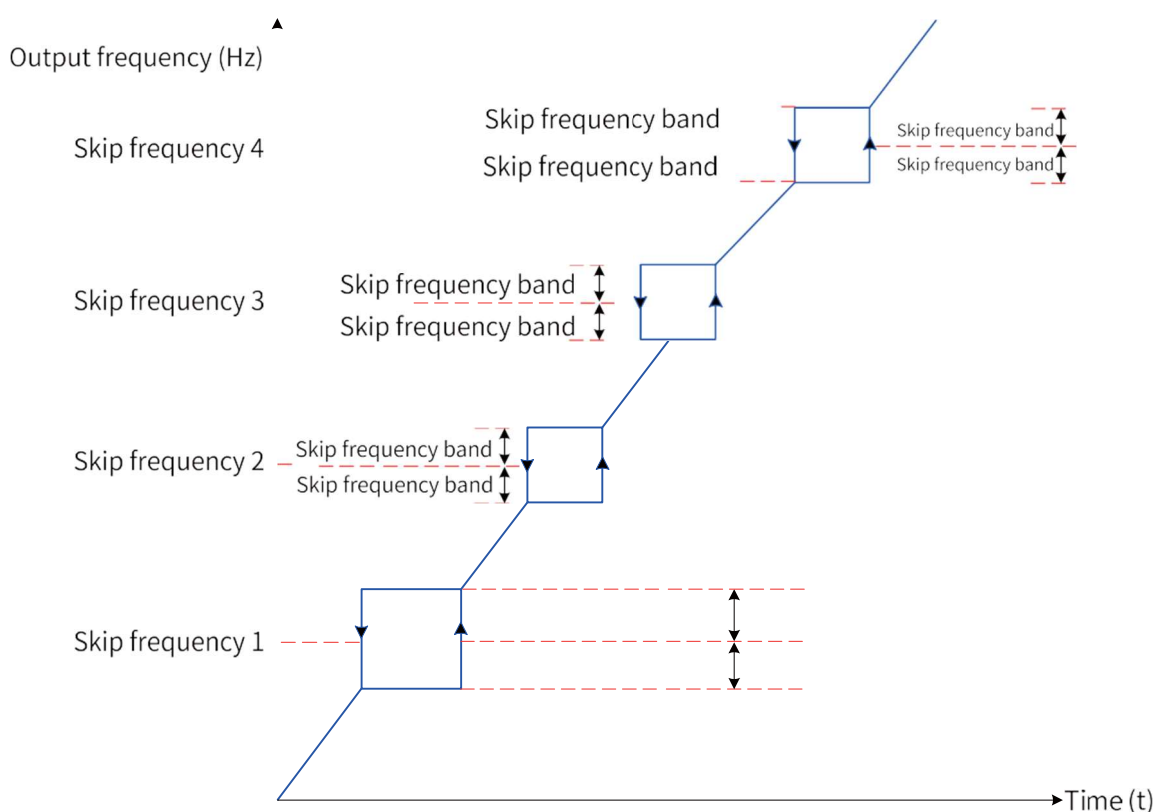


Figure 1-66 Skip frequency

Во время разгона, когда рабочая частота увеличивается до значения, близкого к частоте пропуска, привод переменного тока некоторое время работает на текущей частоте, а затем пропускает частоту пропуска. Диапазон пропуска в два раза превышает значение F8-11 (диапазон пропуска частот).

Во время замедления, когда рабочая частота снижается до значения, близкого к частоте пропуска, привод переменного тока некоторое время работает на текущей частоте, а затем пропускает частоту пропуска. Диапазон пропуска в два раза превышает значение F8-11 (полоса пропуска частот).

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-09	Skip frequency 1	0.00 Hz	0.00 to maximum frequency (F0-10)	Пропуск частоты позволяет приводу переменного тока избегать любых частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Этот параметр определяет первую частоту пропуска. Если он установлен на 0, первая пропускаемая частота отменяется.
F8-10	Skip frequency 2	0.00 Hz	0.00 to maximum frequency (F0-10)	Пропуск частоты позволяет приводу переменного тока избегать любых частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Этот параметр определяет первую частоту пропуска. Если он установлен на 0, первая пропускаемая частота отменяется.
F8-72	Skip frequency 3	0.00 Hz	0.00 to maximum frequency (F0-10)	Пропуск частоты позволяет приводу переменного тока избегать любых частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Этот параметр определяет первую частоту пропуска. Если он установлен на 0, первая пропускаемая частота отменяется.
F8-73	Skip frequency 4	0.00 Hz	0.00 to maximum frequency (F0-10)	Пропуск частоты позволяет приводу переменного тока избегать любых частот, на которых может возникнуть механический резонанс. Этот параметр определяет первую частоту пропуска. Если он установлен на 0, первая пропускаемая частота отменяется.
F8-11	Skip frequency band	0.00 Hz	0.00 Hz to 5.00 Hz	Во время разгона, когда рабочая частота увеличивается до значения, близкого к частоте пропуска, привод переменного тока некоторое время работает на текущей частоте, а затем пропускает частоту пропуска. Диапазон пропуска в два раза превышает значение F8-11 (диапазон пропуска частот). Во время замедления, когда рабочая частота снижается до значения, близкого к частоте пропуска, привод переменного тока некоторое время работает на текущей частоте, а затем пропускает частоту пропуска. Диапазон пропуска в два раза превышает значение F8-11 (пропуск полосы частот).
F8-22	Skip frequency enable during acceleration/ deceleration	0	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр определяет, включена ли функция пропуска частоты во время разгона/торможения. 0: Во время разгона/торможения, когда рабочая частота достигает границы пропуска частоты, привод переменного тока продолжает работать на рабочей частоте. 1: Во время разгона/торможения, когда рабочая частота достигает границы пропуска частоты, привод переменного тока пропускает частоту пропуска. Диапазон пропуска в два раза превышает значение F8-11 (диапазон пропуска частот).

#### 1.5.2.4 Запрет обратного вращения

Вы можете установить F8-13 для запрета обратного вращения. На следующем рисунке показана схема блокировки обратного вращения.

F0-09 определяет направление вращения двигателя. Вы можете изменить направление вращения двигателя, изменив этот параметр без изменения проводки двигателя. Изменение этого параметра эквивалентно замене любых двух проводов двигателя U, V, W..

**Note**

После инициализации параметра восстанавливается исходное направление вращения двигателя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции, если изменение направления вращения двигателя запрещено после завершения ввода системы в эксплуатацию.

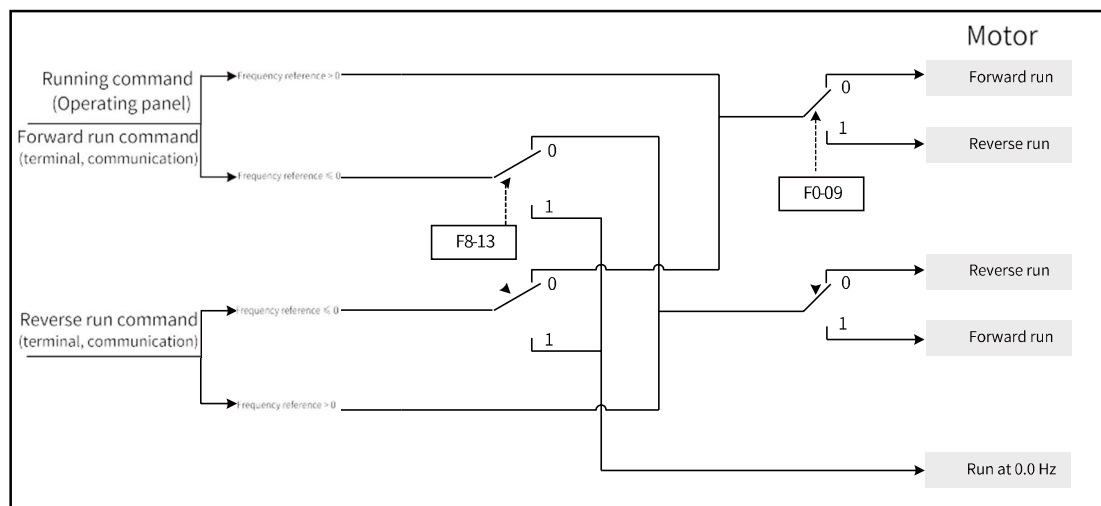


Figure 1-67 Reverse frequency inhibition

**Связанные параметры**

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-13	Reverse frequency inhibition Запрет обратной частоты	0	0: Disabled 1: Enabled	Когда F8-13 установлен на 1, двигатель работает с нулевой частотой, когда на привод переменного тока подается команда пуска в обратном направлении.
F0-09	Running direction Направление движения	0	0: Направление по умолчанию 1: Направление, противоположное направлению по умолчанию.	Вы можете изменить направление вращения двигателя, изменив этот параметр без изменения проводки двигателя. Изменение этого параметра эквивалентно замене любых двух проводов двигателя U, V, W.

**1.5.2.5 Frequency Reach Detection Range**

F8-21 определяет диапазон обнаружения достижения частоты. На следующем рисунке показана временная диаграмма этой функции.

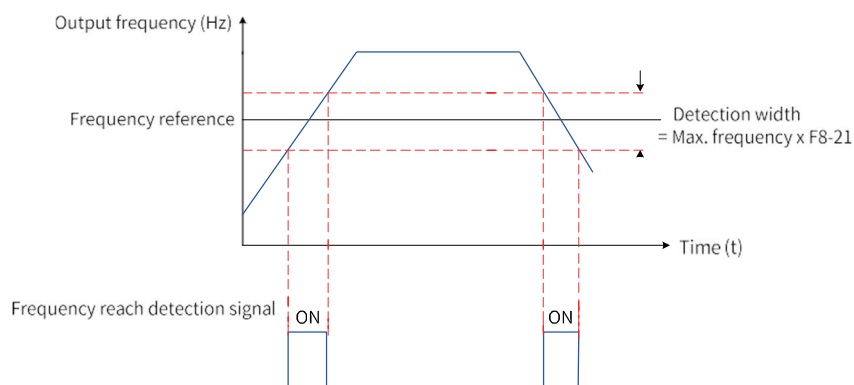


Figure 1-68 Timing diagram of the frequency reach detection range

## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-21	Frequency reach detection range <i>Диапазон обнаружения частоты</i>	0.00%	0.00% to 100% (maximum frequency)	Предел обнаружения достижения частоты равен F8-21 (диапазон обнаружения достижения частоты), умноженный на F0-10 (максимальная частота). Клемма DO выдает активный сигнал, когда рабочая частота привода переменного тока попадает в определенный диапазон (задание частоты $\pm F0-10 \times F8-21$ ).

### 1.5.2.6 Частота переключения времени разгона/торможения

Эта функция используется для переключения времени разгона/торможения в зависимости от диапазона рабочей частоты, когда работает привод переменного тока.

На следующем рисунке показана схема переключения времени разгона/торможения. Во время разгона время разгона 2 выбирается, если рабочая частота ниже F8-25, а время разгона 1 выбирается, если рабочая частота выше F8-25. Во время торможения выбирается время торможения 1, если рабочая частота выше F8-26, и время торможения 2 выбирается, если рабочая частота ниже F8-26.

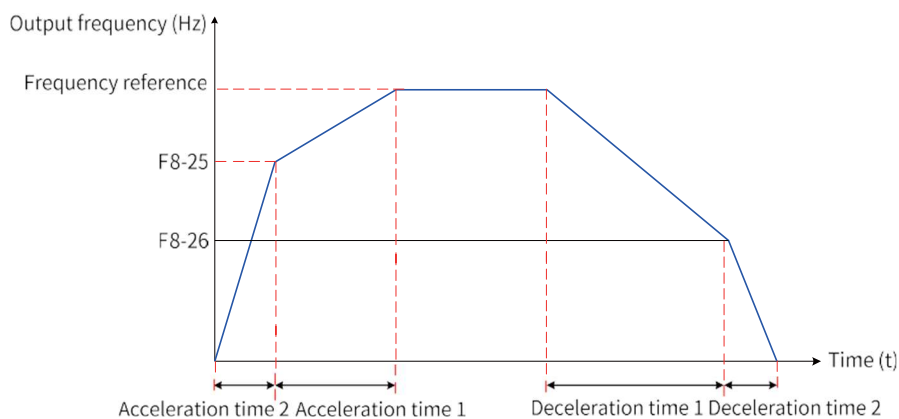


Figure 1-69 Acceleration/Deceleration time switchover

Эта функция действительна только в том случае, если на клемму DI не назначена функция 16 (выбор времени разгона/торможения, клемма 1) или 17 (выбор времени разгона/торможения, клемма 2).

## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-25	Switchover frequency of acceleration time 1 and acceleration time 2	0.00 Hz	от 0 до максимальной частоты (F0-10)	Эта функция используется для переключения времени разгона/торможения в зависимости от диапазона рабочей частоты, когда работает привод переменного тока. Эта функция действительна только в том случае, если на клемму DI не назначена функция 16 (ускорение/замедление), клемма выбора времени 1) или 17 (выбор времени разгона/торможения терминал 2).  Допустимый диапазон значений от 0,00 Гц до F0-10 (максимальная частота).
F8-26	Switchover frequency of deceleration time 1 and deceleration time 2	0.00 Hz	от 0 до максимальной частоты (F0-10)	

### 1.5.2.7 Значение обнаружения достижения частоты

Когда рабочая частота привода переменного тока находится в диапазоне значения обнаружения достижения частоты  $\pm$ диапазон обнаружения достижения частоты, клемма DO выдает активный сигнал.

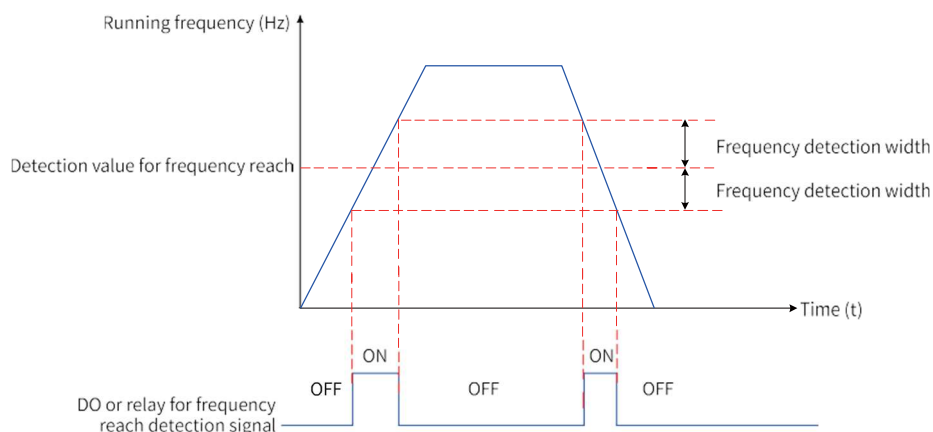


Figure 1-70 Frequency reach detection

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-30	Frequency reach detection value 1 <i>Значение обнаружения достижения частоты 1</i>	50.00 Hz	0 to maximum frequency (F0-10)	Когда рабочая частота привода переменного тока находится в пределах диапазона определения частоты, клемма DO выдает активный сигнал. Допустимый диапазон значений: от 0,00 Гц до F0-10 (максимальная частота).
F8-31	Frequency reach detection range 1 <i>Диапазон обнаружения достижения частоты 1</i>	0.0%	0.0% to +100.0%	Диапазон обнаружения достижения частоты 1 равен F0-10 (максимальная частота), умноженному на F8-31, а диапазон обнаружения частоты равен F8-30 (значение обнаружения достижения частоты 1) $\pm$ F8-31 (диапазон обнаружения достижения частоты 1), то есть $F8-30 \pm F8-31 \times F0-10$ .
F8-32	Frequency reach detection value 2 <i>Значение обнаружения достижения частоты 2</i>	50.00 Hz	0 to maximum frequency (F0-10)	Когда рабочая частота привода переменного тока находится в пределах диапазона определения частоты, клемма DO выдает активный сигнал. Допустимый диапазон значений от 0,00 Гц до F0-10 (максимальная частота).
F8-33	Frequency reach detection range 2 <i>Диапазон обнаружения достижения частоты 2</i>	0.0%	0.0% to +100.0%	Диапазон обнаружения достижения частоты 2 равен F0-10 (максимальная частота), умноженному на F8-33, а диапазон обнаружения частоты равен значению обнаружения достижения частоты. $\pm$ диапазон обнаружения достижения частоты, то есть от $(F8-32 - F8-33 \times F0-10)$ до $(F8-32 + F8-33 \times F0-10)$ .

## 1.5.3 Current Detection

### 1.5.3.1 Zero Current Detection (Обнаружение нулевого тока)

Когда выходной ток привода переменного тока ниже или равен F8-34 (уровень обнаружения нулевого тока) в течение периода, превышающего время, определенное F8-35 (задержка обнаружения нулевого тока), клемма DO выводит активный сигнал..

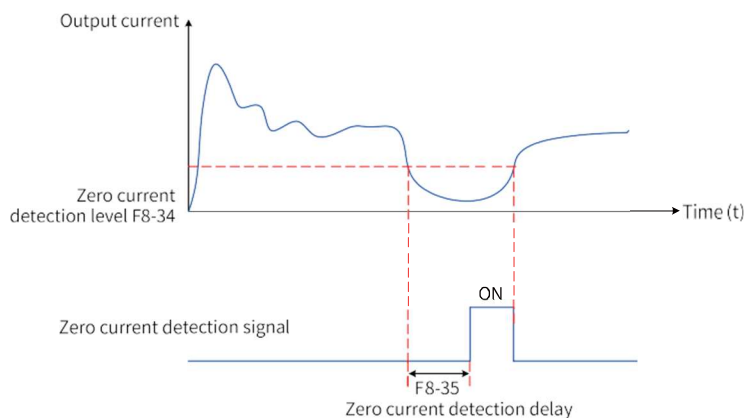


Figure 1-71 Zero current detection

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-34	Zero current detection level	5.0%	0.0% to 300.0% (rated motor current)	Когда выходной ток переменного тока привода ниже или равно F8-34 (обнаружение нулевого тока уровень) на период дольше, чем время определяется F8-35 (нулевой ток задержка обнаружения), DO клеммные выходы активный сигнал
F8-35	Zero current detection delay	0.10s	0.00s to 600.00s	

### 1.5.3.2 Output Overcurrent Threshold

#### Порог перегрузки по выходному току

Когда выходной ток привода переменного тока выше, чем F8-36 (порог выходного тока) в течение периода, превышающего время, определенное F8-37 (задержка обнаружения перегрузки по выходному току), клемма DO выводит активный сигнал.

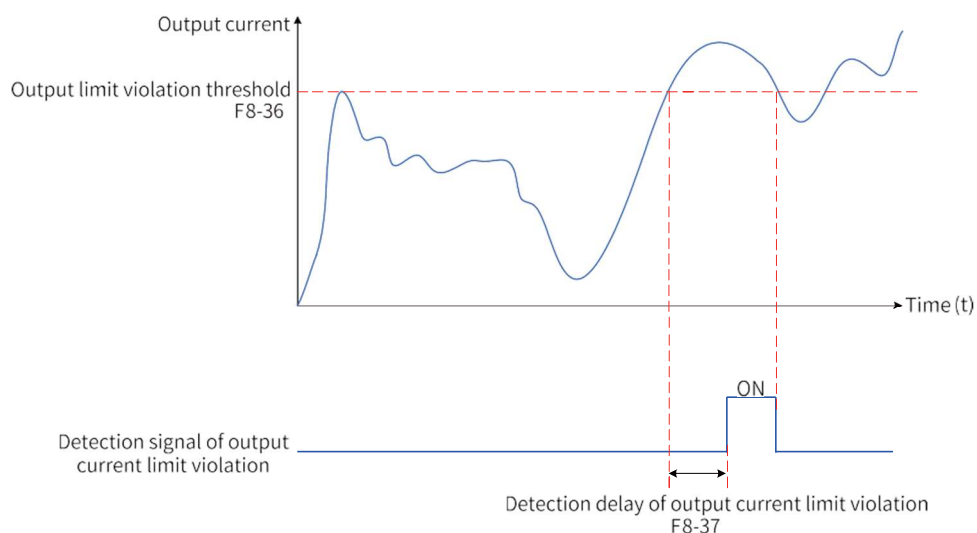


Figure 1-72 Output overcurrent threshold

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-36	Output overcurrent threshold <i>Порог перегрузки по выходному току</i>	200.0%	0.0% (no detection) 0.1% to 300.0% (rated motor current)	Когда выходной ток привода переменного тока выше, чем F8-36 (порог выходного тока) в течение периода, превышающего F8-37 (задержка обнаружения перегрузки по выходному току), клемма DO выдает активный сигнал.
F8-37	Output overcurrent detection delay <i>Задержка обнаружения перегрузки по току на выходе</i>	0.00s	0.00s to 600.00s	

#### 1.5.3.3 Current Detection Level (уровень тока обнаружения)

Когда выходной ток привода переменного тока находится в диапазоне Уровень обнаружения тока  $1 \pm$  Ширина обнаружения тока  $1 \times$  Номинальный ток двигателя, клемма DO выводит активный сигнал.

Привод переменного тока обеспечивает две группы параметров текущего уровня обнаружения и ширины. На следующем рисунке показана временная диаграмма.

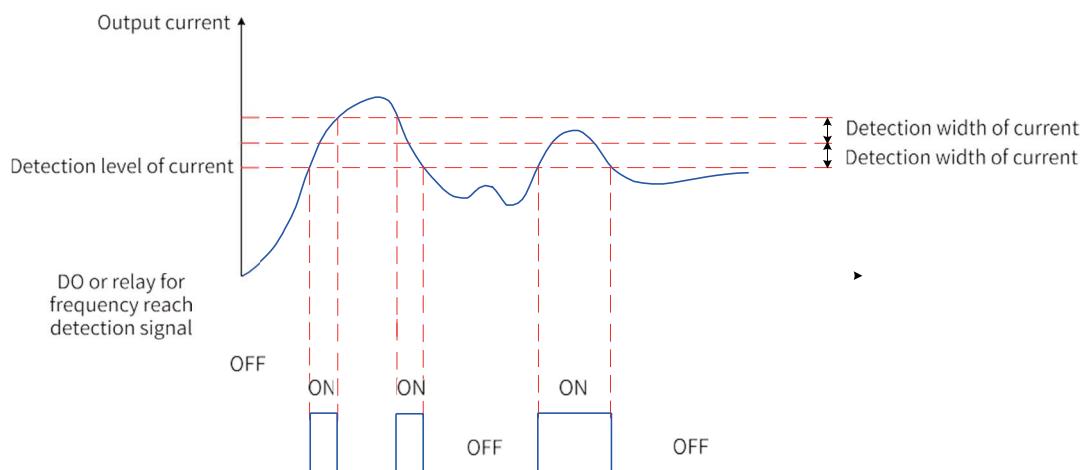


Figure 1-73 Current detection timing diagram



## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-38	Уровень обнаружения тока 1	100.0%	0.0% to 300.0% (rated motor current)	Когда выходной ток привода переменного тока находится в диапазоне F8-38 (уровень обнаружения тока 1) $\pm$ F8-39 (ширина обнаружения тока 1) $\times$ F1-03 (номинальный ток двигателя), клемма DO выводит активный сигнал.
F8-39	Диапазон обнаружения тока 1	0.0%	0.0% to 300.0% (rated motor current)	Ширина обнаружения тока 1 равна F8-39 (ширина обнаружения тока 1), умноженная на F1-03 (номинальный ток двигателя).
F8-40	Уровень обнаружения тока 2	100.0%	0.0% to 300.0% (rated motor current)	Когда выходной ток привода переменного тока находится в диапазоне F8-40 (уровень обнаружения тока 2) $\pm$ F8-41 (ширина обнаружения тока 2) $\times$ F1-03 (номинальный ток двигателя), клемма DO выводит активный сигнал.
F8-41	Диапазон обнаружения тока 2	0.0%	0.0% to 300.0% (rated motor current)	Ширина обнаружения тока 2 равна F8-41 (ширина обнаружения тока 2), умноженная на F1-03 (номинальный ток двигателя).

### 1.5.2 FWD/REV Switchover Deadzone Time

Время мертвой зоны переключения FWD/REV (F8-12) указывает время перехода на выходе 0 Гц во время перехода между прямым и обратным ходом привода переменного тока..

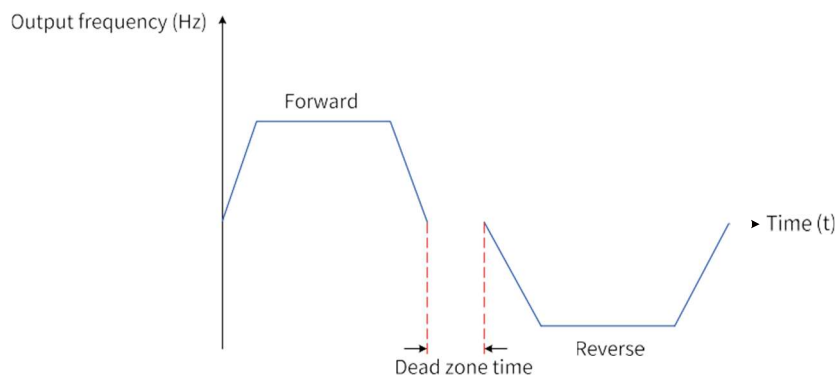


Figure 1-74 FWD/REV switchover deadzone time

## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-12	Переключение вперед/назад время мертвой зоны	0.0s	0.0s to 3000.0s	Этот параметр определяет переход время на выходе 0 Гц во время перехода Между вращением вперед и обратным вращением

### 1.5.3 Функция синхронизации

Привод переменного тока начинает отсчет времени с 0 при каждом запуске. Когда время, определенное параметром F8-44, достигнуто, привод переменного тока автоматически останавливается, и клемма DO выводит активный сигнал. Вы можете просмотреть оставшуюся продолжительность времени, используя U0-20..

#### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-42	Timing function	0	0: Disabled 1: Enabled	If F8-42 (timing function) is set to 1, the DO terminal outputs an active signal when the current running duration of the AC drive reaches the timing duration defined by F8-43 and F8-44.
F8-43	Timing duration source	0	0: F8-44 1: AI1 2: AI2	0: The timing duration is defined by F8-44. 1: Timing duration = (AI1 voltage/10 V) x F8-44. 100% of analog input corresponds to the value of F8-44. 2: Timing duration = (AI2 voltage/10 V) x F8-44. 100% of analog input corresponds to the value of F8-44.
F8-44	Timing duration	0.0 min	0.0 min to 6500.0 min	The timing duration is defined by F8-43 and F8-44.

### 1.5.4 Суммарная продолжительность включения

Клемма DO выдает активный сигнал, когда выполняется следующее условие:  $F7-13$  (суммарная продолжительность включения (час))  $\times 3600 + F7-29$  (суммарная длительность включения (секунды))  $> F8-16$  (накопленная длительность включения (секунды)) пороговое значение продолжительности (час))  $\times 3600 + F8-74$  (пороговое значение продолжительности включения (секунды)).

#### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-16	Power-on duration threshold (hour)	0 h	0 h to 65000 h	The DO terminal outputs an active signal when the following condition is met: $F7-13$ (accumulative power-on duration (hour)) $\times 3600 + F7-29$ (accumulative power-on duration (second)) $> F8-16$ (power-on duration threshold (hour)) $\times 3600 + F8-74$ (power-on duration threshold (second)).
F8-74	Power-on duration threshold (second)	0s	0s to 3599s	

The DO terminal outputs an active signal when the following condition is met:  $F7-09$  (accumulative running duration (hour))  $\times 3600 + F7-28$  (accumulative running duration (second))  $> F8-17$  (running duration threshold (hour))  $\times 3600 + F8-75$  (running duration threshold (second)).

#### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-17	Running duration threshold (hour)	0 h	0 h to 65000 h	The DO terminal outputs an active signal when the following condition is met: $F7-09$ (accumulative running duration (hour)) $\times$ 3600 + $F7-28$ (accumulative running duration (second)) > $F8-17$ (running duration threshold (hour)) $\times$ 3600 + $F8-75$ (running duration threshold (second)).
F8-75	Running duration threshold (second)	0s	0s to 3599s	

### 1.5.5 Current Running Duration Threshold

#### Current Running Duration Threshold

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-53	Current running duration threshold	0.0 min	0.0 min to 6500.0 min	The DO terminal outputs an active signal when the current running duration reaches the value of F8-53. Only the current running duration counts. The previous running duration is not included.

### 1.5.6 AI1 Voltage Upper/Lower Limit

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-45	AI1 input voltage lower limit	3.10 V	0.00 V to F8-46	When the AI1 input is greater than F8-46 or smaller than F8-45, the DO terminal of the AC drive outputs an "AI1 input overlimit" active signal to indicate whether the AI1 input voltage is within the setting range.
F8-46	AI1 input voltage upper limit	6.80 V	F8-45 to 10.00 V	
A6-51	AI2 input voltage lower limit	8.00 V	A6-52 to 10.00 V	When the AI2 input is greater than A6-51 or smaller than A6-52, the DO terminal of the AC drive outputs an "AI2 input overlimit" active signal to indicate whether the AI2 input voltage is within the setting range.
A6-52	AI2 input voltage upper limit	2.00 V	0.00 V to A6-51	
A6-57	AI3 input voltage lower limit	8.00 V	A6-58 to 10.00 V	When the AI3 input is greater than A6-57 or smaller than A6-58, the DO terminal of the AC drive outputs an "AI3 input overlimit" active signal to indicate whether the AI3 input voltage is within the setting range.
A6-58	AI3 input voltage upper limit	2.00 V	0.00 V to A6-57	
A6-59	AI input protection time	0.01s	0.00s to 1.00s	The fault flag is set only when the AI input exceeds the limit for a continuous duration greater than or equal to the setpoint of this parameter.

## 1.5.7 IGBT Температура

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-47	IGBT temperature reach	75°C	0°C to 100°C	The DO terminal outputs an active signal when the heatsink temperature of the IGBT reaches the setpoint of F8-47.
F7-07	IGBT heatsink temperature	-	-20°C to +120°C	This parameter defines the heatsink temperature of the IGBT.

## 1.5.8 Управление вентилятором охлаждения

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-48	Cooling fan control	0	0: Working during drive running	When the AC drive is running, the fan keeps working until the AC drive stops for 10s. When the AC drive is in stop state, the fan works if the heatsink temperature is higher than 40°C and stops if the heatsink temperature is lower than 40°C.
			1: Working always	The fan keeps working after power-on.
			2: Working under temperature-based control	The fan works when the temperature is higher than 45°C and stops when the temperature is lower than 43°C regardless of the AC drive state.

## 1.5.9 Коррекция выходной мощности

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-54	Коэффициент коррекции выходной мощности	100.0%	0.0% to 200.0%	Этот параметр определяет поправочный коэффициент линейной коррекции выходной мощности, когда выходная мощность (U0-05) не равна ожидаемому значению.

## 1.5.10 Пользовательские параметры

Группа FE состоит из определяемых пользователем параметров (от FE-00 до FE-31). Пользователи могут определять часто используемые параметры для упрощения проверки и модификации. Поддерживается до 30 пользовательских параметров.

- Если отображается F0.00, соответствующий определяемый пользователем параметр пуст. В режиме определяемых пользователем параметров отображаемые параметры определяются от FE-00 до FE-31, а последовательность соответствует группе FE. Параметры пропускаются, если отображаемое значение равно F0.00.
- Отображаемые значения U3-17 и U3-16 указывают PZD1 (командное слово привода переменного тока) при управлении по связи и PZD2 (целевая частота привода переменного тока) при управлении по связи соответственно.

**Related Parameters**

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FP-03	Display of individualized parameters	111	Ones:	This parameter determines whether to display the user-defined parameters, user-modified parameters, and error menus on the operating panel.
			0: Hide user mode	
			1: Display user mod	
			Tens:	
			0: Hide correction mode	
			1: Display correction mode	
			Hundreds:	
			0: Hide error menu	
			1: Display error menu	
FE-00	User-defined parameter 0	F0-00	F0-00 to FP-xx A0-00 to Ax-xx U0-xx to U0-xx U3-00 to U3-xx	-
FE-01	User-defined parameter 1	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-02	User-defined parameter 2	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-03	User-defined parameter 3	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-04	User-defined parameter 4	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-05	User-defined parameter 5	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-06	User-defined parameter 6	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-07	User-defined parameter 7	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-08	User-defined parameter 8	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-09	User-defined parameter 9	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-10	User-defined parameter 10	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-11	User-defined parameter 11	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-12	User-defined parameter 12	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-13	User-defined parameter 13	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-14	User-defined parameter 14	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-15	User-defined parameter 15	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-16	User-defined parameter 16	Same as FE-00	Same as FE-00	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FE-17	User-defined parameter 17	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-18	User-defined parameter 18	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-19	User-defined parameter 19	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-20	User-defined parameter 20	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-21	User-defined parameter 21	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-22	User-defined parameter 22	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-23	User-defined parameter 23	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-24	User-defined parameter 24	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-25	User-defined parameter 25	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-26	User-defined parameter 26	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-27	User-defined parameter 27	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-28	User-defined parameter 28	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-29	User-defined parameter 29	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-30	User-defined parameter 30	Same as FE-00	Same as FE-00	-
FE-31	User-defined parameter 31	Same as FE-00	Same as FE-00	-

### 1.5.11 Спящий режим и пробуждение

Гибернация также известна как сон. В качестве периода гибернации можно установить любой период времени в пределах 24 часов, в течение которого привод переменного тока прекращает работу и переходит в спящий режим.

Пробуждение — это процесс, при котором привод переменного тока выходит из состояния гибернации и начинает работать.

Параметры, относящиеся к гибернации и пробуждению, включают частоту пробуждения, частоту гибернации и время гибернации. Как правило, частота пробуждения (F8-49) должна быть выше или равна частоте гибернации (F8-51). Функция гибернации и пробуждения отключена, если и частота пробуждения, и частота гибернации установлены на 0,00 Гц.

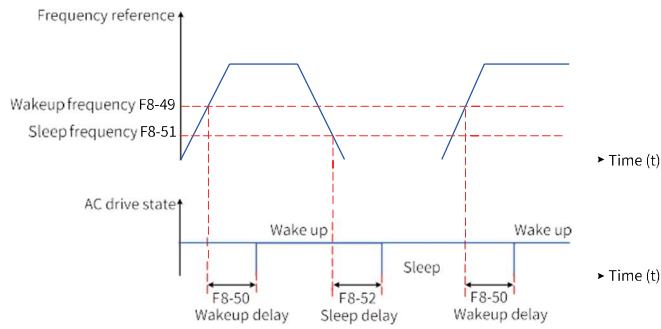


Figure 1-75 Hibernation and wakeup

**Note**

Когда спящий режим включен во время работы ПИД, вы можете установить FA-28 (выбор работы ПИД при остановке) на 1, чтобы продолжить работу ПИД, или на 0, чтобы остановить работу ПИД.

**Связанные параметры**

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-49	Wakeup frequency	0.00 Hz	Hibernation frequency (F8-51) to maximum frequency (F0-10)	In hibernation state, when the frequency reference is greater than or equal to F8-49 (wakeup frequency) and the current running command is valid, the AC drive starts directly after the delay defined by F8-50 (wakeup delay) elapses.
F8-50	Wakeup delay	0.0s	0.0s to 6500.0s	
F8-51	Hibernation frequency	0.00 Hz	0.00 Hz to wakeup frequency (F8-49)	When the frequency reference is lower than or equal to F8-51 (hibernation frequency) during running, the AC drive enters the hibernation state and stops after the time defined by F8-52 (hibernation delay) elapses.
F8-52	Hibernation delay	0.0s	0.0s to 6500.0s	

## 1.6 Неисправности и защита

### 1.6.1 Защита при запуске

Когда F8-18 установлено значение 1, включается защита от запуска, чтобы двигатель не реагировал на команду при неожиданном включении питания или сбросе ошибки привода переменного тока.

Защита при запуске работает в следующих двух сценариях:

- Если при включении привода переменного тока выдается команда (например, клемма, используемая в качестве источника команды, включена перед включением питания), привод переменного тока не отвечает на команду. Вместо этого привод переменного тока отвечает только после отмены и повторной подачи команды.
- Если при сбросе ошибки привода переменного тока выдается команда, привод переменного тока не отвечает на команду. Вместо этого привод переменного тока отвечает только после отмены и повторной подачи команды..

#### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F8-18	Startup protection	0	0: Disabled 1: Enabled	Привод переменного тока оснащен пусковой функцией защиты для предотвращения двигателя от ответа на команду при неожиданном включении питания или сбросе ошибки.

### 1.6.2 Undervoltage/Overvoltage Threshold and Fast Current Limiting

#### Порог пониженного/повышенного напряжения и быстрое ограничение тока

Когда напряжение на шине падает ниже A5-06 или превышает A5-09, привод переменного тока сообщает об ошибке..

#### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A5-06	Порог пониженного напряжения	350.0 V	140.0 V to 420.0 V	Когда напряжение на шине ниже уставки A5-06, привод переменного тока сообщает об ошибке E005.1..
A5-09	Порог перенапряжения	820 V	330.0 V to 820.0 V	Когда напряжение на шине выше уставки A5-09, привод переменного тока сообщает E009.1/E009.3.
A5-04	Быстрое ограничение тока	1	0: Disabled 1: Enabled	Эта функция используется для минимизации ошибок перегрузки по току, обеспечивая нормальную работу привода переменного тока. Рекомендуется отключать эту функцию в подъемных устройствах, таких как краны. Эта функция применима только к асинхронным двигателям в режиме управления V/f. Привод переменного тока сообщает об ошибке E40.1 после того, как он некоторое время работает в режиме быстрого ограничения тока.



### 1.6.3 Phase Loss Protection

#### Защита от потери фазы

Para.	Name	De fault	Value Range	Description
F9-12	Потеря входной фазы/ Защита от срабатывания контактора	11	Единицы: 0: отключено 1: Включено  Десятки: защита от срабатывания контактора: 0: отключено 1: Включено	Этот параметр определяет, следует ли включить защиту от потери входной фазы или срабатывания контактора.
F9-13	Защита от потери выходной фазы	01	Единицы: защита от потери фазы: 0: отключено 1: Включено  Десятки: защита от срабатывания контактора: 0: отключено 1: Включено	Единицы: этот бит определяет, включать ли защиту от потери выходной фазы. Если защита отключена и происходит обрыв выходной фазы, привод переменного тока не сообщит об ошибке. В этом случае фактический ток больше, чем ток, отображаемый на панели управления, что опасно. Будьте осторожны при отключении этой функции.  Десятки: Обнаружение обрыва выходной фазы во время работы занимает около нескольких секунд. Для низкочастотных приложений или приложений, где существует риск при запуске с потерей фазы, эта функция позволяет быстро обнаружить потерю выходной фазы во время запуска. Однако это не рекомендуется для приложений, предъявляющих строгие требования ко времени запуска.

### 1.6.4 Защита двигателя от перегрева

Вы можете просмотреть температуру двигателя с помощью U0-34. Параметры, относящиеся к защите двигателя от перегрева, описаны следующим образом..

#### Связанные параметры

Function Application

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-56	Motor temperature sensor type <i>Тип датчика температуры двигателя</i>	0	0: No temperature sensor 1: PT100 2: PT1000	Сигнал датчика температуры двигателя необходимо подключить к AI3 и PGND на плате расширения MD38IO1. Привод поддерживает как PT100, так и PT1000. Вы должны правильно установить тип датчика. Вы можете посмотреть температуру двигателя с помощью U0-34.
F9-57	Motor overheat protection threshold <i>Порог защиты двигателя от перегрева</i>	110°C	0° C to 200°C	Когда температура двигателя превышает пороговое значение защиты двигателя от перегрева (F9-57), привод переменного тока сообщает об ошибке Err45 и обрабатывает неисправность в соответствии с определенным действием защиты от неисправности. По F9-48.
F9-58	Motor overheat pre-warning threshold <i>Порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя</i>	90°C	0° C to 200°C	Когда температура двигателя превышает порог предварительного предупреждения о перегреве двигателя (F9-58), клемма DO, которой назначена функция 39 (предупреждение о перегреве двигателя), выдает активный сигнал.

## 1.6.5 Motor Overload Protection

### Защита двигателя от перегрузки

#### Related Parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-00	Motor overload protection <i>Защита двигателя от перегрузки</i>	1	0: Disabled	Защита двигателя от перегрузки отключена. В этом случае рекомендуется установить тепловое реле перед двигателем.
			1: Enabled	Привод переменного тока определяет, перегружен ли двигатель, в соответствии с кривой обратнозависимой выдержки времени защиты двигателя от перегрузки.
F9-01	Motor overload protection gain	1	0.20 to 10.00	Этот параметр можно использовать для настройки уровня тока перегрузки двигателя и времени защиты от перегрузки.
F9-02	Motor overload pre-warning coefficient	80%	50% to 100%	Коэффициент предварительного предупреждения используется для определения того, насколько рано будет отправлен сигнал предварительного предупреждения до того, как сработает защита двигателя от перегрузки. Чем больше значение, тем позже отправляется предупредительный сигнал.

Для эффективной защиты двигателей с различной нагрузкой необходимо установить усиление защиты двигателей от перегрузки в зависимости от их перегрузочной способности. Кривая защиты двигателя от перегрузки представляет собой кривую обратнозависимой выдержки времени, как показано на следующем рисунке..

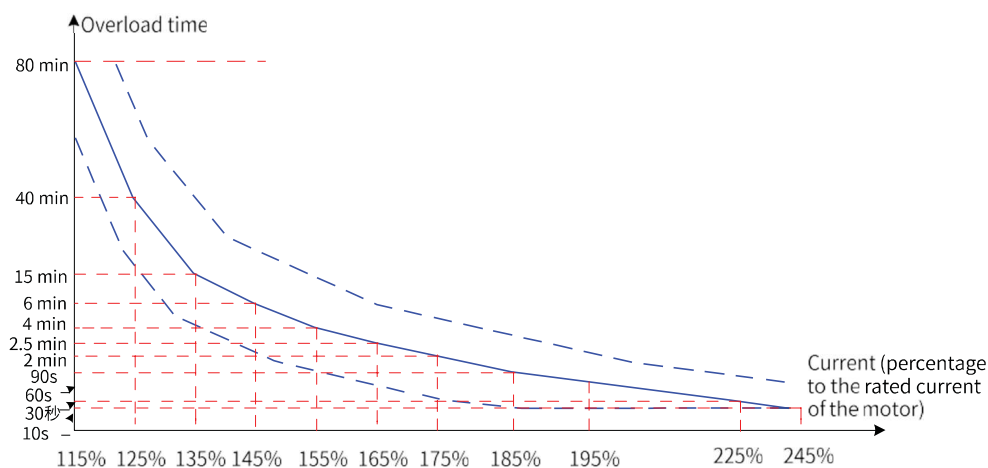


Figure 1-76 Inverse time delay curve of protection

Когда двигатель работает при 175 % номинального тока двигателя в течение 2 минут или при 115 % номинального тока двигателя в течение 80 минут, привод переменного тока сообщает об ошибке перегрузки двигателя (E11.00).

#### 1. Пример 1

- Предположим, что номинальный ток двигателя составляет 100 А. Если F9-01 установлено на 1,00, привод переменного тока сообщает об ошибке перегрузки двигателя (E11.00) после того, как двигатель проработает при 125 А (125 % от 100 А) непрерывно в течение 40 минут, согласно предыдущей кривой.
- Если для параметра F9-01 установлено значение 1,20, привод переменного тока сообщает об ошибке перегрузки двигателя (E11.00) после того, как двигатель непрерывно работает при токе 125 А (125 % от 100 А) в течение 48 минут (40 x 1,2), в соответствии с предыдущая кривая.

#### Note

Максимальное время перегрузки составляет 80 минут, а минимальное время перегрузки составляет 10 секунд.

## 1. Пример 2

Привод переменного тока сообщает об ошибке перегрузки двигателя после того, как двигатель работает при 150% номинального тока в течение 2 минут. Как показано на кривой перегрузки, 150 % (I) номинального тока находится между 145 % (I1) и 155 % (I2) номинального тока. Задержка отчета о перегрузке для 145 % номинального тока составляет 6 минут (T1), а для 155 % номинального тока — 4 минуты (T2). Таким образом, задержка отчета о перегрузке для 150% номинального тока по умолчанию составляет 5 минут. Расчет следующий.

$$T = T1 + (T2 - T1) \times (I - I1) / (I2 - I1) = 4 + (6 - 4) \times (150\% - 145\%) / (155\% - 145\%) = 5 \text{ (минут) }"$$

Чтобы сообщить об ошибке перегрузки после того, как двигатель непрерывно работает при 150 % номинального тока в течение 2 минут, установите усиление защиты двигателя от перегрузки следующим образом: F9-01 = требуемое время защиты от перегрузки/задержка защиты от перегрузки по умолчанию = 2/5 = 0,4..



Правильно установите F9-01 в зависимости от фактической перегрузочной способности двигателя. Обратите внимание, что установка слишком высокого значения F9-01 может легко привести к повреждению двигателя из-за перегрева без предупреждения..

---

Когда уровень обнаружения перегрузки двигателя достигает установленного коэффициента предварительного предупреждения о перегрузке двигателя, выходной сигнал DO или реле неисправности выдает сигнал предварительного предупреждения о перегрузке двигателя. Коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя представляет собой процент времени, в течение которого двигатель непрерывно работает с порогом перегрузки, не сообщая о неисправности из-за перегрузки.

Например, если усиление защиты двигателя от перегрузки установлено на 1,00, а коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя установлен на 80 %, клемма DO или реле неисправности выдает сигнал предварительного предупреждения о перегрузке двигателя после того, как двигатель заработает на 145 % номинального значения. номинальный ток двигателя в течение 4,8 минут (80% x 6).

Функция предварительного предупреждения о перегрузке двигателя позволяет приводу переменного тока посылать сигнал предварительного предупреждения в систему управления через дискретный выход до того, как сработает защита двигателя от перегрузки. Коэффициент предварительного предупреждения используется для определения того, насколько рано будет отправлен сигнал предварительного предупреждения до того, как сработает защита двигателя от перегрузки. Чем больше значение, тем позже отправляется предупреждающий сигнал. Когда суммарный выходной ток привода переменного тока превышает время перегрузки (значение Y кривой обратнозависимой выдержки времени защиты двигателя от перегрузки), умноженное на коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя (F9-02), многофункциональная клемма DO привод переменного тока выдает сигнал предварительного предупреждения о перегрузке двигателя. Когда F9-02 установлен на 100 %, предварительное предупреждение о перегрузке двигателя и защита от перегрузки выполняются одновременно.

## Related Parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-00	AC drive overload protection <i>Защита привода переменного тока от перегрузки</i>	0	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр указывает, включать или отключать функцию защиты двигателя от перегрузки. Привод переменного тока определяет, перегружен ли двигатель, в соответствии с кривой обратнoзависимой выдержки времени. При обнаружении перегрузки двигателя привод переменного тока сообщит об ошибке перегрузки. 0: отключено Функция защиты двигателя от перегрузки отключена. Если этот параметр установлен на 0, рекомендуется установить тепловое реле перед двигателем для защиты. 1: Включено Включена функция защиты двигателя от перегрузки.
F9-01	Motor overload protection gain <i>Кoэф. усиления защиты двигателя от перегрузки</i>	1.00	0.20 to 10.00	Усиление защиты двигателя от перегрузки рассчитывается в соответствии с процентом времени, в течение которого двигатель непрерывно работает с порогом перегрузки, не сообщая о неисправности из-за перегрузки. Он используется для настройки фактического времени сообщения об ошибке перегрузки привода переменного тока, когда происходит перегрузка двигателя.
F9-02	Motor overload pre-warning coefficient <i>Кoэффициент предупреждения о перегрузке двигателя</i>	80%	50% to 100%	Кoэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя представляет собой процент времени, в течение которого двигатель непрерывно работает с порогом перегрузки, не сообщая о неисправности из-за перегрузки. Привод переменного тока отправляет сигнал предварительного предупреждения в систему управления через DO до того, как сработает защита двигателя от перегрузки. Этот сигнал используется для определения того, насколько рано будет отправлен сигнал предварительного предупреждения до того, как сработает защита двигателя от перегрузки. Чем больше значение, тем позже отправляется предупреждающий сигнал. Когда суммарный выходной ток привода переменного тока превышает время перегрузки (значение Y кривой обратнoзависимой выдержки времени защиты двигателя от перегрузки), умноженное на коэффициент предварительного предупреждения о перегрузке двигателя (F9-02), многофункциональная клемма DO привод переменного тока выдает сигнал предварительного предупреждения о перегрузке двигателя.

### 1.6.6 Load Loss Protection. Защита от потери нагрузки

Вы можете установить десятизначный разряд F9-51, чтобы включить обнаружение потери нагрузки. Когда выходной ток привода переменного тока остается ниже F9-64 (уровень обнаружения потери нагрузки) в течение периода, превышающего время, установленное F9-65 (время обнаружения потери нагрузки), привод переменного тока выполняет действие по защите от потери нагрузки. Как только нагрузка восстанавливается во время защиты, привод переменного тока автоматически работает на опорной частоте.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-51	Fault protection action 4 <i>Действие защиты от сбоя 4</i>	10111	-	-
F9-64	Load loss detection level <i>Уровень обнаружения потери нагрузки</i>	10.0%	0.0% to +100.0%	
F9-65	Load loss detection time <i>Время обнаружения потери нагрузки</i>	1.0s	0.1s to 60.0s	

## 1.6.7 Overspeed Protection. Защита от превышения скорости

Защита от превышения скорости действует только тогда, когда привод переменного тока работает в режиме FVC (F0-01 = 1).

Когда эта защита включена, если привод переменного тока обнаруживает, что фактическая скорость двигателя превышает максимальную частоту (F0-10) на процентное значение, превышающее уровень обнаружения превышения скорости (F9-67), в течение периода, превышающего время обнаружения превышения скорости (F9-68), привод переменного тока сообщает об ошибке превышения скорости двигателя (E43.00) и действует в соответствии с действием защиты от неисправности, определенным F9-50.

Когда F9-68 (время обнаружения превышения скорости) установлено на 0,0 с, обнаружение превышения скорости отключено..

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-67	Over- speed detection Level <i>Обнаружение превышения скорости уровень</i>	20.0%	0.0% to 50.0% (maximum frequency)	Когда привод переменного тока обнаруживает, что фактическая скорость двигателя превышает максимальную частоту (F0-10) на процентное значение, превышающее уровень обнаружения превышения скорости (F9-67), в течение периода, превышающего время обнаружения превышения скорости (F9-68), привод сообщает об ошибке E43.1 и действует в соответствии с защитным действием, определенным параметром F9-50..
F9-68	Over- speed detection time <i>Время обнаружения превышения скорости</i>	1.0s	0.0s to 60.0s	Когда F9-68 установлен на 0, обнаружение превышения скорости двигателя отключено..  Время обнаружения превышения скорости автоматически уменьшается до 0,1 с, когда обратная ЭДС, преобразованная из фактической скорости синхронного двигателя, превышает порог перенапряжения привода переменного тока.

## 1.6.8 Protection Against Excessive Speed Deviation Защита от чрезмерного отклонения скорости

Функция защиты от чрезмерного отклонения скорости действует только тогда, когда для привода переменного тока выбран режим FVC (F0-01 установлен на 1).

Когда эта защита включена, если привод переменного тока обнаруживает, что отклонение между фактической рабочей частотой двигателя и заданием частоты остается выше уровня обнаружения чрезмерного отклонения скорости (F9-69) в течение периода, превышающего время обнаружения чрезмерного отклонения скорости. (F9-70), привод переменного тока сообщает E42.00 (чрезмерное отклонение скорости) и действует в соответствии с защитным действием, определенным F9-50.

Если F9-70 (время обнаружения чрезмерного отклонения скорости) установлено на 0,0 с, функция обнаружения чрезмерного отклонения скорости отключена

### Параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-69	Detection level of excessive speed deviation <i>Уровень обнаружения чрезмерного отклонения скорости</i>	20.0%	0.0% to 50.0% (maximum frequency)	-
F9-70	Detection time of excessive speed deviation <i>Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости</i>	5.0s	0.0s to 60.0s	

## 1.6.9 Motor Locked-rotor Protection. Защита двигателя от блокировки ротора

Take motor 1 as an example:

Para.	Name	Default	Value Range	Description
AA-30	Bit05: motor locked-rotor protection	0	0-01	Когда защита двигателя от блокировки ротора включена путем установки бита 05 параметра AA-30, сообщение об ошибке блокировки двигателя E093.1 выдается, когда выходной крутящий момент двигателя достигает предела момента, а скорость обратной связи остается ниже значения AA-32 ( процент относительно номинальной скорости двигателя) в течение периода времени, определенного AA-31.  Об этой неисправности сообщается только в режиме векторного управления.
AA-31	Motor locked-rotor protection time	2s	0.0s to 65.0s	
AA-32	Motor locked-rotor protection speed	6.0%	0.0% to 600.0%	

## 1.6.10 Motor Stall Protection Защита от опрокидывания двигателя

Para.	Name	Default	Value Range	Description
AA-30	Bit04: motor stall protection	1	0-01	Когда защита двигателя от опрокидывания включена установкой бита 04 в AA-30, E093.2 сообщается при достижении порога защиты от опрокидывания (AA-34) и времени защиты от опрокидывания (AA-33)..
AA-33	Motor stall protection time	0.5s	0.0s to 10.0s	
AA-34	Motor stall protection threshold	30.0%	0.0% to 100.0%	

## 1.6.11 Current Control Fault Protection Защита от ошибок управления током

Para.	Name	Default	Value Range	Description
AA-30	Bit03: current control fault protection	1	0-01	Когда защита от ошибок управления током включена установкой бита 03 в AA-30, E093.3 сообщается, когда порог защиты от ошибок управления током (AA-36) и время защиты (AA-35) достигнуты.
AA-35	Motor control fault protection time	0.05s	0.0s to 1.00s	
AA-36	Motor control fault protection threshold	25.0%	0.0% to 200.0%	

## 1.6.12 Power dip ride-through

### Прохождение провалов мощности

Функция преодоления провалов мощности обеспечивает непрерывную работу системы при мгновенном отключении питания. Когда происходит мгновенный сбой питания, привод переменного тока удерживает двигатель в состоянии генерирования энергии, чтобы поддерживать напряжение на шине около «порога напряжения, позволяющего преодолевать провалы мощности». Это предотвращает останов привода переменного тока из-за пониженного напряжения. См. следующий рисунок.

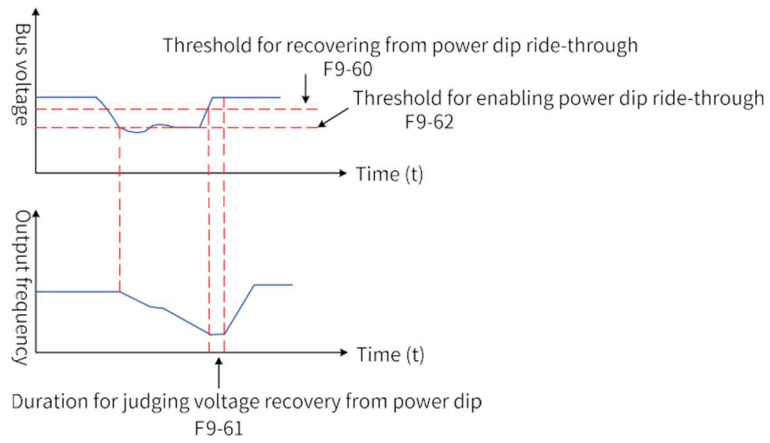


Figure 1-77 Power dip ride-through

В режиме «сохранение постоянного напряжения на шине», когда возобновляется подача питания сети, привод переменного тока восстанавливает целевую выходную частоту на основе времени ускорения. В режиме «замедление до остановки», когда сеть возобновляет подачу питания, привод переменного тока продолжает замедляться до 0 Гц и останавливается, и перезапускается только после получения команды пуска..



## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-59	Power dip ride-through <i>Прохождение провала мощности</i>	0	0: отключено 1: поддерживать постоянное напряжение на шине 2: Замедлите, чтобы остановиться 3: Подавить падение напряжения	<p>Этот параметр определяет, будет ли привод переменного тока работать непрерывно после мгновенного сбоя питания. Когда происходит мгновенный сбой питания, привод переменного тока удерживает двигатель в состоянии выработки энергии, чтобы поддерживать напряжение на шине около «порога напряжения для обеспечения возможности преодоления провала мощности». Это предотвращает останов привода переменного тока из-за пониженного напряжения.</p> <p>0: отключено</p> <p>Прохождение провалов мощности отключено. 1: поддерживать постоянное напряжение на шине</p> <p>Когда происходит сбой питания, напряжение на шине остается около «порогового значения напряжения, позволяющего преодолевать провалы мощности». В этом режиме, когда сеть возобновляет подачу питания, привод переменного тока разгоняется до заданной частоты в зависимости от времени разгона.</p> <p>2: Замедлите, чтобы остановиться</p> <p>При сбое питания привод переменного тока замедляется до полной остановки. В этом режиме, когда сеть возобновляет подачу питания, привод переменного тока замедляется до 0 Гц и останавливается. Привод переменного тока снова запустится только после получения новой команды пуска.</p> <p>3: Подавить падение напряжения</p> <p>В этом режиме привод переменного тока не остановится из-за пониженного напряжения, вызванного падением напряжения. Время подавления провалов напряжения устанавливается параметром F9-66.</p>
F9-60	Voltage threshold for disabling power dip ride-through <i>Пороговое значение напряжения для отключения просадки провалов мощности</i>	85%	80% to 100%	<p>Этот параметр определяет пороговое значение напряжения для отключения компенсации провалов мощности. 100 % соответствует 540 В. Это значение немного ниже, чем напряжение на шине до отключения питания.</p> <p>При сбое питания в сети напряжение на шине поддерживается на уровне F9-62 (пороговое значение напряжения, позволяющее преодолевать провалы мощности). Когда электропитание восстанавливается, напряжение на шине возрастает с F9-62 (пороговое значение напряжения для разрешения пропадания напряжения) до F9-60 (пороговое значение для отключения устранения пропадания напряжения). В течение этого периода выходная частота привода переменного тока продолжает снижаться до тех пор, пока напряжение на шине не достигнет F9-60 (напряжение порог для отключения режима просадки мощности).</p>
F9-61	Delay of voltage recovery from power dip <i>Задержка восстановления напряжения после провала мощности</i>	0.5s	0.0 to 100.0s	<p>Этот параметр определяет время, необходимое для повышения напряжения на шине с F9-60 (пороговое значение напряжения для отключения преодоления провалов мощности) до напряжения перед сбоем питания.</p>

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-62	Voltage threshold for enabling power dip ride-through	80%	60% to 100%	Этот параметр определяет уровень напряжения, на котором сохраняется напряжение на шине при сбое питания. При сбое питания напряжение на шине поддерживается на уровне F9-62 (пороговое значение напряжения, позволяющее преодолевать провалы мощности).
F9-71	Power dip ride-through gain	0 to 100	40	Этот параметр действителен только в режиме «поддержание постоянного напряжения на шине» (F9-59 = 1).  Если пониженное напряжение часто возникает во время преодоления провалов мощности, увеличьте усиление и интегральный коэффициент компенсации провалов мощности.
F9-72	Power dip ride-through integral coefficient	0 to 100	30	
F9-73	Deceleration time of power dip ride-through	0 to 300.0s	20.0s	Этот параметр действует только в режиме «торможение до остановки» (F9-59 = 2).  Когда напряжение на шине ниже значения F9-62, привод переменного тока замедляется до полной остановки. Время торможения определяется этим параметром, а не F0-18.

### 1.6.13 Fault Reset Сброс ошибки

Ошибка пониженного напряжения (E009.1) автоматически сбрасывается, когда напряжение на шине возвращается к норме, и этот сброс не учитывается при подсчете автоматического сброса. Короткое замыкание на землю (E023.1) и неисправность буферной микросхемы STO (E047.5) не могут быть сброшены автоматически или вручную. Их можно сбросить только после полного отключения питания привода переменного тока, а затем его повторного включения. Выбор действия защиты от сбоя требуется, когда достигается установленное количество раз автоматического сброса сбоя.

#### Related Parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-09	Auto reset attempts	0	0 to 20	Этот параметр определяет максимальное количество автоматических сбросов, разрешенных для привода переменного тока, когда действие защиты от отказа установлено на автоматический сброс. Если количество попыток сброса превышает значение этого параметра, привод переменного тока останется в состоянии аварии.
F9-10	DO action during auto reset	1	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр определяет, будет ли DO с функцией авария (код 2) действовать во время автоматического сброса отказа, если функция автоматического сброса отказа включена.
F9-11	Auto reset interval	1.0s	0.1s to 100.0s	Этот параметр определяет задержку автоматического сброса после того, как привод переменного тока сообщает об ошибке.
H2-12	Auto reset enable	1	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр определяет, следует ли включить функцию автоматического сброса отказа.
H2-15	Auto reset disabled upon manual reset	1	0: Yes 1: No	Этот параметр определяет влияние ручного сброса на автоматический сброс. Когда он установлен на 0, отказы не сбрасываются автоматически после ручного сброса. Когда он установлен на 1, отказы по-прежнему сбрасываются автоматически после ручного сброса.
H2-16	Interval for clearing auto reset count	10 min	0 min to 6000 min	По истечении интервала очистки счетчика автоматического сброса количество попыток автоматического сброса восстанавливается до значения, заданного параметром F9.09.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
H2-17	Active fault reset attempt count	0	0 to 65535	Этот параметр показывает количество автоматических сбросов, которые произошли до сих пор.
H2-18	Clearing upon fault reset count reach	0	0: Enabled 1: Disabled	Этот параметр определяет, следует ли автоматически сбрасывать счетчик автоматического сброса при достижении установленного количества попыток автоматического сброса после интервала, определенного параметром H2-16.

Вы можете установить черный список автоматического сброса, чтобы запретить автоматический сброс некоторых ошибок. Привод переменного тока поддерживает 10 несбрасываемых кодов неисправностей, которые можно установить по мере необходимости.

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
H2-10	Code of non-resettable exception 1	0	0 to 200	Привод переменного тока поддерживает 10 групп основных кодов и подкодов несбрасываемых неисправностей. Основные коды и подкоды объединяются в конкретные коды неисправностей. Эти неисправности не могут быть сброшены автоматически.
H2-11	Subcode of non-resettable exception 1	0	0 to 9	
H2-12	Code of non-resettable exception 2	0	0 to 200	
H2-13	Subcode of non-resettable exception 2	0	0 to 9	
H2-14	Code of non-resettable exception 3	0	0 to 200	
H2-15	Subcode of non-resettable exception 3	0	0 to 9	
H2-16	Code of non-resettable exception 4	0	0 to 200	Continued
H2-17	Subcode of non-resettable exception 4	0	0 to 9	
H2-18	Code of non-resettable exception 5	0	0 to 200	
H2-19	Subcode of non-resettable exception 5	0	0 to 9	
H2-20	Code of non-resettable exception 6	0	0 to 200	

Para.	Name	Default	Value Range	Description
H2-21	Subcode of non-resettable exception 6	0	0 to 9	Continued
H2-20	Code of non-resettable exception 7	0	0 to 200	
H2-21	Subcode of non-resettable exception 7	0	0 to 9	
H2-20	Code of non-resettable exception 8	0	0 to 200	
H2-21	Subcode of non-resettable exception 8	0	0 to 9	
H2-20	Code of non-resettable exception 9	0	0 to 200	Continued
H2-21	Subcode of non-resettable exception 9	0	0 to 9	
H2-20	Code of non-resettable exception 10	0	0 to 200	
H2-21	Subcode of non-resettable exception 10	0	0 to 9	
H2-21	Subcode of non-resettable exception 10	0	0 to 9	

## 1.6.14 Auto Restart Upon Fault

### Автоматический перезапуск при ошибке

Если включен автоматический сброс и перезапуск при отказе, когда во время работы сообщается об отказе и происходит автоматический сброс, привод переменного тока автоматически перезапускается после задержки перезапуска после автоматического сброса. Во время перезапуска привод переменного тока остановится, если будет получена команда остановки или ручного сброса.

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
H2-42	Restart after auto reset <i>Перезапуск после автоматического сброса</i>	0	0: Disabled 1: Enabled	Этот параметр определяет, разрешать ли перезапуск после автоматического сброса. Привод переменного тока может перезапуститься после автоматического сброса ошибки только после включения этой функции (при условии, что рабочая команда получена и автоматический сброс ошибки выполнен успешно).
H2-43	Waiting time of restart after auto reset	0.5s	0 to 600.0s	Этот параметр определяет время ожидания автоматического перезапуска привода переменного тока после автоматического сброса.
H2-44	Forced flying start during auto restart	0	0 to 1	Этот параметр определяет, следует ли принудительно запустить подхват во время автоматического перезапуска в случае неисправности.

Вы можете настроить черный или белый список автоматического перезапуска, чтобы запретить или разрешить автоматический перезапуск после автоматического сброса некоторых ошибок. Привод переменного тока поддерживает 6 кодов неисправностей, для которых разрешен автоматический перезапуск после автоматического сброса, которые можно установить по мере необходимости..

### Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
H2-45	Source of exceptions that allow restart		0: Whitelist 0: Blacklist	Этот параметр определяет источник разрешения перезапуска после автоматического сброса отказа. Когда он установлен на 0, повторный пуск после автоматического сброса ошибки разрешен только для ошибок с кодами ошибок, определенными с H2-46 по H2-57. Когда он установлен на 1, перезапуск после автоматического сброса ошибки не допускается для неисправностей с кодами неисправностей, определенными с H2-46 по H2-57.  Преобразователь частоты поддерживает 6 групп основных кодов и подкоды специальных неисправностей. Основные коды и подкоды объединяются в конкретные коды неисправностей. H2-45 (источник исключений, разрешающих перезапуск) определяет, разрешен ли перезапуск после автоматического сброса отказа для этих отказов..
H2-46	Code of specified exception 1	0	0 to 200	
H2-47	Subcode of specified exception 1	0	0 to 9	
H2-48	Code of specified exception 2	0	0 to 200	
H2-49	Subcode of specified exception 2	0	0 to 9	
H2-50	Code of specified exception 3	0	0 to 200	
H2-51	Subcode of specified exception 3	0	0 to 9	
H2-52	Code of specified exception 4	0	0 to 200	
H2-53	Subcode of specified exception 4	0	0 to 9	
H2-54	Code of specified exception 5	0	0 to 200	
H2-55	Subcode of specified exception 5	0	0 to 9	
H2-56	Code of specified exception 6	0	0 to 200	
H2-57	Subcode of specified exception 6	0	0 to 9	

## 1.6.15 Fault Protection Actions

### Действия по защите от сбоев

Привод переменного тока поддерживает шесть действий по защите от сбоев: останов выбегом, останов в соответствии с режимом останова, продолжение работы, работа с ограничением мощности, работа с ограничением тока и игнорирование.

Защитные действия организованы следующим образом в зависимости от серьезности (от высокой до низкой) соответствующих неисправностей: выбег до останова, останов в соответствии с режимом останова, работа с ограничением (продолжение работы, работа с ограничением мощности и работа с ограничением тока), и игнорировать.

Продолжение работы, работа с ограничением мощности и работа с ограничением тока соответствуют той же серьезности.

Когда действие защиты от сбоя продолжает выполняться, работает с ограничением мощности или работает с ограничением тока, на панели управления отображается Lxxx.x, например, **L042.1**

Если действие защиты от сбоя настроено на игнорирование, при возникновении сбоя на панели управления не отображается сообщение. Будьте осторожны при настройке этого действия.

## Связанные параметры

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-47	Fault protection action selection 1  <i>Реакция защиты от сбоя выбор 1</i>	10000	<p>Единицы: Motor overload (Err11) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode</p> <p>2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore</p> <p>Десятки: Input phase loss (Err12) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore</p> <p>Сотни: Output phase loss (Err13) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit</p> <p>Тысячи: External fault (Err15) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit</p> <p>Десять тысяч: Communication exception (Err16) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore</p>	<p>Этот параметр определяет действия защиты от сбоев для различных типов сбоев.</p> <p>0: Остановка на выбеге Привод переменного тока останавливается на выбеге</p> <p>1: Останов в соответствии с режимом остановки Привод переменного тока останавливается в соответствии с режимом останова, заданным параметром F6-10.</p> <p>2: Продолжение работы Привод переменного тока продолжает работать без остановки. Рабочая частота определяется параметрами от A4-40 до A4-42, F9-54 и F9-55.</p> <p>3: Работа с ограничением мощности Привод переменного тока продолжает работать без остановки. Ограничение мощности определяется параметрами A4-83 и A4-84.</p> <p>4: Работа с ограничением тока Привод переменного тока продолжает работать без остановки. Текущий предел определяется A4-87.</p> <p>5: игнорировать Ошибка игнорируется.</p>

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-48	Fault protection action selection 2  <i>Реакция защиты от сбоя выбор 2</i>	0	Ones: Encoder/PG card exception (Err20) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore Tens: Parameter read-write exception (Err21) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode Hundreds: Reserved (Err24) 0: Coast to stop Thousands: Reserved (Err25) 0: Coast to stop Ten thousands: Running duration reach (Err26) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit	То же, что F9-47



Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-49	Fault protection action selection 3  <i>Реакция защиты от сбоя Выбор 3</i>	220	Ones: User-defined fault 1 (Err27) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode  2: Continue to run  3: Run with power limit 4: Run with current limit Tens: User-defined fault 2 (Err28) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit Hundreds: Power-on duration reach (Err29) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit Thousands: Load loss (Err30) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore Ten thousands: PID loss during running (Err31) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit	То же, что F9-47

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-50	Fault protection action selection 4	55	Ones: Excessive speed deviation (Err42) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore Tens: Motor overspeed (Err43) 0: Coast to stop 1: Stop according to the stop mode 2: Continue to run 3: Run with power limit 4: Run with current limit 5: Ignore Thousands: Pole position auto-tuning error (Err55) 0: Coast to stop	Same as F9-47
F9-54	Frequency for continuing to run upon fault <i>Частота продолжения работы при неисправности</i>	1	0: Текущая рабочая частота 1: Заданная частота 2: Верхний предел частоты 3: Нижний предел частоты 4: Альтернативная частота при исключении	Этот параметр определяет частоту, на которой привод переменного тока продолжает работать при отказе. Если во время работы привода переменного тока возникает неисправность, а действие защиты от неисправности установлено на «Продолжить работу», привод переменного тока отображает «Lxxx.x» и продолжает работать на частоте, определенной параметром F9-54..
F9-55	Alternative frequency upon exception <i>Альтернат. частота при исключении</i>	100.0%	0.0% to 100.0% (100.0% corresponds to the maximum frequency defined by F0- 10)	Этот параметр определяет альтернативную частоту привода переменного тока при отказе. Если во время работы возникает ошибка, и действие защиты от ошибки должно работать на альтернативной частоте при исключении (F9-54 = 4), привод переменного тока отображает «Lxxx.x» и продолжает работать на альтернативной частоте.
A4-80	Speed limited running mode <i>Скорость ограничена рабочий режим</i>	-	0: Работа с ограничением максимальной скорости 1: Работа с указанной безопасной скоростью	Этот параметр определяет режим, в котором привод переменного тока продолжает работать при отказе.
A4-81	Forward speed limit in restricted running mode <i>Ограничение скорости вперед в ограниченном режиме работы</i>	100.0%	0% to 600.0%	-
A4-82	Reverse speed limit in restricted running Mode <i>Ограничение скорости обратного вращения при ограниченном режиме работы</i>	100.0%	0% to 600.0%	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
A4-83	Maximum motoring power in restricted running Mode <i>Максимальная мощность двигателя в ограниченном режиме работы</i>	50.0%	0% to 400.0%	-
A4-84	Maximum regenerative power in restricted running Mode <i>Максимальная регенеративная мощность в ограниченном режиме работы</i>	50.0%	0% to 400.0%	-
A4-87	Maximum allowable current in restricted running Mode <i>Максимально допустимый ток в ограниченном режиме работы</i>	90.0%	50.0% to 400.0%	-

## 1.6.16 Self-check

### Самопроверка

Функция самопроверки используется для автоматического обнаружения некоторых исключений, которые могут возникнуть в приводе переменного тока. Перед первым использованием системы рекомендуется выполнить ручную статическую самопроверку, чтобы убедиться в исправности привода переменного тока и внешней проводки.

Элементы самопроверки включают проверку пробоя IGBT, проверку короткого замыкания на землю, проверку обрыва выходной фазы и проверку энкодера.

Существует два режима самопроверки: ручная самопроверка и самопроверка перед запуском.

- Ручная самопроверка

Ручная самопроверка включает в себя статическую самопроверку и полную самопроверку, которые можно выбрать, настроив F6-29. В следующей таблице перечислены подпункты статической самопроверки и полной самопроверки. Каждый подпункт можно включить или выключить отдельно, установив соответствующий бит F6-28..

F6-28 Self-check Item	Static Self-check (F6-28 = 1)	Full Self-check (F6-29 = 2)
IGBT shoot-through self-check (bit1) <i>Самопроверка IGBT</i>	✓	✓
Short-to-ground self-check (bit2) <i>Самодиагностика короткого замыкания на землю (бит 2)</i>	✓	✓
Output phase loss self-check (bit3) <i>Самопроверка обрыва выходной фазы (бит 3)</i>	✓	✓
Encoder self-check (bit4) <i>Самопроверка энкодера (бит 4)</i>	-	✓

Во время статической самопроверки двигатель не вращается. Во время самопроверки энкодера двигатель разгоняется до 50 % от номинальной скорости, выполняет самопроверку, а затем замедляется до 0 в соответствии со временем разгона/торможения, определяемым параметрами F0-17 и F0-18.

1. Если во время полной самопроверки выбрана самопроверка энкодера, перед самопроверкой проверьте следующее, чтобы убедиться, что двигатель может свободно вращаться:

- Убедитесь, что вокруг двигателя нет строительных конструкций.
- Убедитесь, что вокруг вала двигателя нет препятствий.

- Проверьте, есть ли у двигателя тормоз. Если да, откройте его принудительно.
- Убедитесь, что вентилятор двигателя работает правильно.
- Проверьте, соответствуют ли подключенные к двигателю устройства, если таковые имеются, условиям эксплуатации, например, требуется ли смазка.

1. Двигатель работает в режиме векторного управления без энкодера во время самопроверки энкодера. Поэтому убедитесь, что перед автонстройкой выполнялась автонстройка параметров.

● Самопроверка перед запуском

Самопроверка выполняется каждый раз перед запуском привода переменного тока. Самопроверка перед запуском включает в себя проверку пробоя IGBT, проверку замыкания на землю и проверку обрыва выходной фазы, но не проверку энкодера.

Каждый подпункт можно включить или выключить отдельно, задав соответствующий параметр:

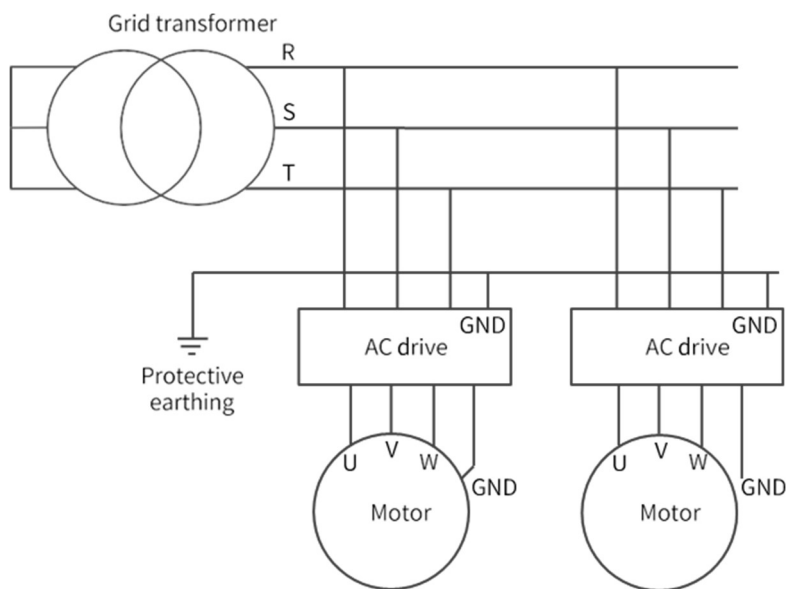
- Самопроверка IGBT перед запуском задается битом 4 параметра AA-00.
- Самопроверка замыкания на землю перед пуском задается битом 2 параметра F9-07.
- Самопроверка обрыва выходной фазы перед запуском задается битом 2 параметра F9-13. Обратите внимание на следующее для самопроверки перед запуском:

Когда режим пуска двигателя установлен на пуск с хода, самопроверка перед пуском принудительно отключается и не выполняется.

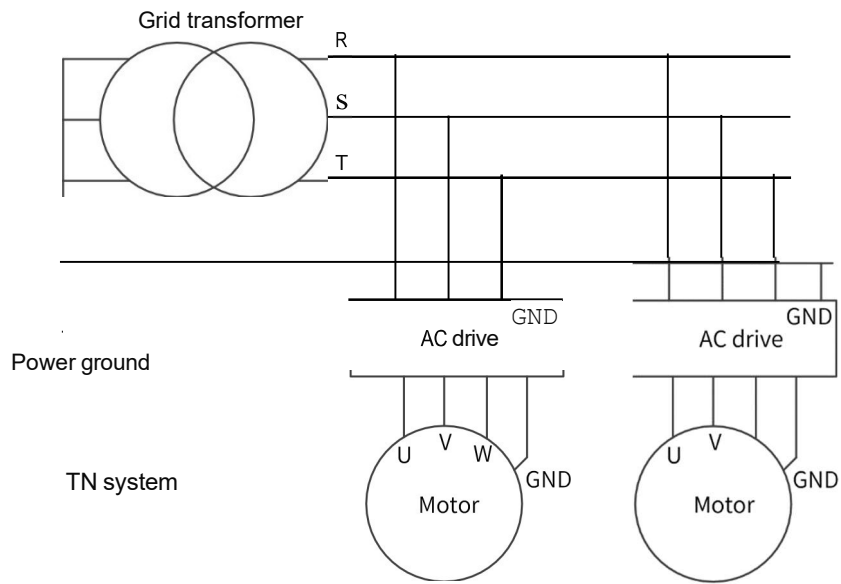
Обратите внимание на следующее для самопроверки:

1. При использовании функции самопроверки убедитесь, что номинальный ток двигателя более чем в 0,2 раза превышает номинальный ток привода переменного тока. Если мощность двигателя намного меньше мощности привода переменного тока, самопроверка может завершиться ошибкой. В этом случае самостоятельная проверка не рекомендуется.
2. Не выполняйте самопроверку при вращающемся двигателе. Если двигатель имеет обратную ЭДС, во время самопроверки будет ложно сообщено об ошибке.
3. Если электросеть представляет собой ИТ-систему, замыкание на землю не может быть обнаружено во время самопроверки. В этом случае требуется устройство контроля изоляции. Ниже описаны различные сети..

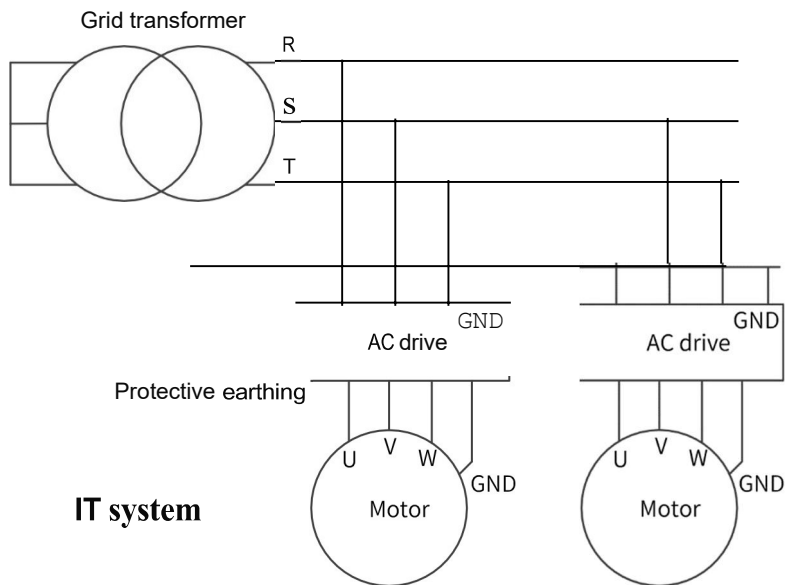
● TT system



● TN system



• IT system



Related Parameters

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F6-28	Manual self- check enable <i>Ручная самопроверка включена</i>	0xF	Бит00: самопроверка пробоя IGBT. 0: отключено 1: Включено Бит01: Самодиагностика замыкания на землю 0: Отключено 1: Включено Бит02: Самопроверка обрыва выходной фазы 0: Отключено 1: Включено Бит03: Самопроверка энкодера 0: Отключено 1: Включено	
F6-28	Manual self-check command <i>Команда ручной самопроверки</i>	2	0: Нет 1: Статическая самопроверка 2: Полная самопроверка	-
F9-07	Short-to- ground detection <i>Обнаружение короткого замыкания на землю</i>	11	Единицы: Обнаружение короткого замыкания на землю при включении питания 0: отключено 1: Включено Десятки: Обнаружение короткого замыкания на землю перед запуском 0: отключено 1: Включено	-

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F9-13	Output phase loss protection <i>Защита от потери выходной фазы</i>	11	Единицы: защита от потери выходной фазы во время работы 0: отключено 1: Включено Десятки: защита от обрыва выходной фазы перед запуском 0: отключено 1: Включено	-
AA-00	Parameter auto-tuning upon startup <i>Автонастройка параметров при запуске</i>	1	Бит00: Автоматическая настройка положения полюсов синхронного двигателя при запуске. 0: отключено 1: Включено Бит01: Быстрая автонастройка сопротивления статора при запуске 0: отключено 1: Включено Бит02 и бит03: автонастройка положения полюса HFI 0: отключено 1: Включено 2: адаптивный Бит04: самопроверка IGBT при запуске 0: отключено 1: Включено Бит 05: Самодиагностика короткого замыкания на землю при запуске (зарезервировано) 0: отключено 1: Включено Бит 06: Самопроверка обрыва фазы при запуске (зарезервировано) 0: отключено 1: Включено	

## 1.7 Monitoring

### Мониторинг

Функция мониторинга позволяет просматривать состояние привода переменного тока в области светодиодного дисплея на панели управления. Вы можете контролировать состояние привода переменного тока следующими двумя способами:

1. Когда привод переменного тока находится в состоянии остановки или работы, нажмите клавишу на панели управления для переключения между байтами F7-03, F7-04 и F7-05 для просмотра параметров состояния на панели.

Доступно 32 параметра рабочего состояния. Вы можете выбрать, отображать ли параметр, установив соответствующий двоичный бит F7-03 (светодиодный дисплей 1 в рабочем состоянии) и F7-04 (светодиодный дисплей 2 в рабочем состоянии). Доступно 16 параметров состояния остановки. Вы можете выбрать, отображать ли параметр, установив соответствующий двоичный бит F7-05 (светодиодный дисплей в состоянии остановки).

Например, чтобы посмотреть на панели рабочую частоту, напряжение на шине, выходное напряжение, выходной ток, выходную мощность и задание ПИД-регулятора, выполните следующие операции:

Установите соответствующие биты в 1 в соответствии с отображением между каждым байтом F7-03 (светодиодный дисплей 1 в рабочем состоянии) и предыдущими параметрами. Преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричный эквивалент и установите шестнадцатеричное число в F7-03. Для получения подробной информации о преобразовании см. «Таблица 1– 37 Преобразование двоичного числа в шестнадцатеричный эквивалент» на стр. 168. Нажмите клавишу на панели управления для переключения между байтами F7-03 для просмотра настроек параметров.

Таким же образом можно посмотреть и другие параметры мониторинга. В следующей таблице описано соответствие между параметрами мониторинга и байтами F7-03, F7-04 и F7-05..



Table 1–36 Сопоставление между параметрами мониторинга и байтами F7-03, F7-04 и F7-05

Para.	Name	Default	Value Range	Description
F7-03	LED display 1 in running state  <i>Светодиодный индикатор 1 в рабочем состоянии</i>	0x1F	0000 to 0xFFFF	<p>Чтобы отображать параметр во время работы, установите соответствующий бит в 1, преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричный код и установите его в F7-03.</p> <p>Примечание. Заштрихованные параметры отображаются по умолчанию..</p>
F7-04	LED display 2 in running state  <i>Светодиодный индикатор 2 в рабочем состоянии</i>	0	0000 to 0xFFFF	<p>Чтобы отображать параметр во время работы, установите соответствующий бит в 1, преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричный эквивалент и установите его в F7-04.</p>
F7-05	LED display in stop state  <i>Светодиодный дисплей в состоянии останова</i>	0x33	0000 to 0xFFFF	<p>Чтобы отобразить параметр при останове, установите соответствующий бит в 1, преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричный эквивалент и установите его в F7-05..</p> <p>Примечание. Заштрихованные параметры отображаются по умолчанию..</p>

## Note

Когда привод переменного тока снова включается после отключения питания, отображаются параметры, выбранные до отключения питания.

Параметры контроля, соответствующие каждому биту в F7-03, F7-04 и F7-05, не полностью соответствуют всем параметрам контроля в группе U0. Если контролируемые параметры не найдены в F7-03, F7-04 и F7-05, просмотрите их в группе U0..

Ниже описано, как преобразовать двоичное число в шестнадцатеричный эквивалент.

Разделите двоичное число на группы по 4 цифры справа налево. Каждая группа цифр соответствует шестнадцатеричному числу. Если MSB не является четвертым битом, добавьте 0. Затем преобразуйте разделенные двоичные биты в десятичный эквивалент. От 0000 до 1111 соответствуют десятичным числам от 0 до 15 и шестнадцатеричным числам от 0 до F. Преобразуйте десятичное число в шестнадцатеричный эквивалент в соответствии с отображением между десятичным и шестнадцатеричным. (См. следующую таблицу.)

Например, двоичное число 011 1101 1111 1001 можно разделить на 0011 1101 1111 1001. Согласно следующей таблице его шестнадцатеричный эквивалент равен 3DF9..

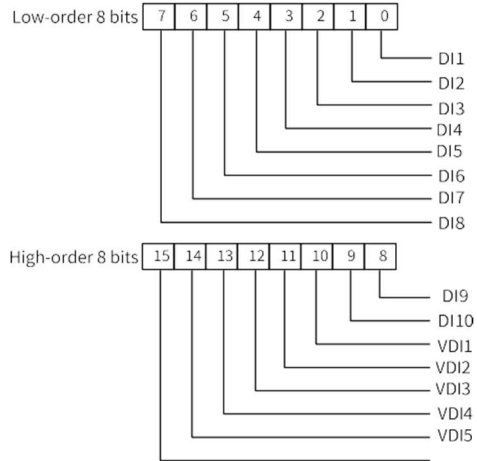
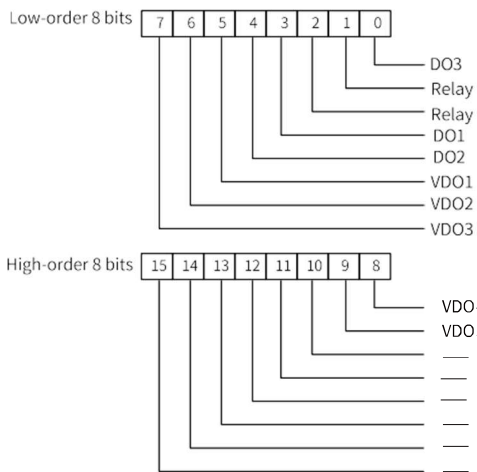
Table 1 - 37 Converting a binary number into the hexadecimal equivalent

Bi- nary	1111	1110	1101	1100	1011	1010	1001	1000	0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001	0000
Dec- imal	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hex- ade- ci- mal	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

1. Выберите группу U0 на панели управления для просмотра параметров мониторинга. «Таблица 1-38 Параметры мониторинга в группе U0» на стр. 168 содержит список параметров мониторинга, которые доступны только для чтения..

Table 1 - 38 Monitoring parameters in group U0

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-00	Running frequency (Hz)	Determined by F0-22	0.0 to 500.0 Hz (F0-22 = 1) 0.00 to 500.00 Hz (F0-22 = 2 by default)	Абсолютное значение рабочей частоты привода переменного тока
U0-01	Frequency reference (Hz)	Determined by F0-22	0.0 to 500.0 Hz (F0-22 = 1) 0.00 to 500.00 Hz (F0-22 = 2 by default)	Абсолютное значение задания частоты привода переменного тока
U0-02	Bus voltage (V)	0.1 V	0.00 to 6553.5 V	Напряжение шины привода переменного тока
U0-03	Output voltage (V)	1 V	0.00 to 65535 V	Выходное напряжение привода переменного тока во время работы
U0-04	Output current (A)	0.01 A	0.00 A to 655.35 A (AC drive power ≤ 55 kW) 0.0 A to 6553.5 A (AC drive power 55 kW)	Выходной ток привода переменного тока во время работы

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-05	Output power (kW)	0.1 kW	- 3276.8 kW to +3276.7 kW	Выходная мощность привода переменного тока во время работы
U0-06	Output torque (%)	0.10%	-3276.8% to +3276.7%	Выходной крутящий момент привода переменного тока во время работы. Значение представляет собой процент от номинального крутящего момента двигателя.
U0-07	DI state	1	0x0000 to 0x7FFF	<p>Текущее состояние входа клеммы DI. Каждый бит двоичного числа, преобразованный из этого значения, соответствует одному цифровому сигналу. Значение 1 указывает на высокий уровень входа. Значение 0 указывает, что вход имеет низкий уровень. Каждый бит отображается на входной терминал следующим образом:</p>  <p>Low-order 8 bits: 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0  DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI6, DI7, DI8</p> <p>High-order 8 bits: 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8  DI9, DI10, VDI1, VDI2, VDI3, VDI4, VDI5</p>
U0-08	DO state	1	0x0000 to 0x03FF	<p>Текущее состояние выхода клеммы DO. Каждый бит двоичного числа, преобразованного из этого значения, соответствует одному сигналу DO. Значение 1 указывает, что выход имеет высокий уровень. Значение 0 указывает, что выход имеет низкий уровень. Каждый бит отображается на выходной терминал следующим образом:</p>  <p>Low-order 8 bits: 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0  DO3, Relay 1, Relay 2, DO1, DO2, VDO1, VDO2, VDO3</p> <p>High-order 8 bits: 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8  VDO4, VDO5, —, —, —, —, —, —</p>
U0-09	AI1 voltage (V)	0.01 V	- 10.57 V to +10.57 V	-
U0-10	AI2 voltage (V)	0.01 V	- 10.57 V to +10.57 V	-
U0-11	AI3 voltage (V)	0.01 V	- 10.57 V to +10.57 V	-

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-12	Count value	1	0 to 65535	Значение подсчета в функции подсчета
U0-13	Length value	1	0 to 65535	Значение длины в функции фиксированной длины
U0-14	Load speed	Determined by the ones place of F7-12	0 to 65535 RPM (the ones place of F7-12 is 0) 0 to 6553.5 RPM (the ones place of F7-12 is 1) 0 to 655.35 RPM (the ones place of F7-12 is 2)	Целевая скорость нагрузки, на которую влияет коэффициент отображения скорости нагрузки, определяемый параметром F7-06.
U0-15	PID reference	1	0 to 65535	Задание ПИД = задание ПИД (в процентах) x FA-04 (диапазон обратной связи задания ПИД)
U0-16	PID feedback	1	0 to 65535	Обратная связь ПИД = обратная связь ПИД (в процентах) x FA-04 (диапазон обратной связи задания ПИД)
U0-17	PLC stage	1	0 to 15	всего 16 скоростей
U0-18	Pulse input reference (kHz)	0.01 kHz	0.00 kHz to 100.00 kHz	Частота дискретизации высокоскоростных импульсов DI5
U0-19	Feedback speed (Hz)	Determined by the tens place of F7-12	-5000.0 Hz to +5000.0 Hz (the tens place of F7-12 is 1) -500.00 Hz to +500.00 Hz (the tens place of F7-12 is 2 by default)	Скорость обратной связи (Гц)
U0-20	Remaining running duration	0.1 min	0.0 to 6553.5 min	Оставшееся время работы во время запуска по времени
U0-21	AI1 voltage before correction	0.001 V	-10.570 V to +10.570 V	Фактическое напряжение/ток выборки AI
U0-22	AI2 voltage (V)/current (mA) before correction	0.001 V/0.01 mA	-10.570 V to +10.570 V	
U0-23	AI3 voltage before correction	0.001 V	-10.570 V to +10.570 V	-
U0-24	Motor speed (RPM)	Determined by the ones place of F7-12	0 to 65535 RPM (the ones place of F7-12 is 0) 0 to 6553.5 RPM (the ones place of F7-12 is 1) 0 to 655.35 RPM (the ones place of F7-12 is 2)	Скорость двигателя по обратной связи (об/мин)
U0-25	Current power-on Duration Текущее включение продолжительность	1 min	0 min to 65535 min	-

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-26	Current running duration	0.1 min	0.0 min to 6553.5 min	-
U0-27	Pulse input reference (Hz)	1 Hz	0 - 65535 Hz	Частота дискретизации высокоскоростных импульсов DI5. То же, что и U0-18, кроме блока.
U0-28	Communication	0.01%	-100.00% to +100.00%	Данные записываются через коммуникационный адрес 0x1000. Процентная база определяется значением, установленным в адресе 0x1000.
U0-29	Encoder feedback speed (Hz)	Determined by the tens place of F7-12	-5000.0 Hz to +5000.0 Hz (десятки F7-12 равны 1) -500.00 Hz to +500.00 Hz (десятки F7-12 по умолчанию равны 2)	Рабочая частота двигателя, измеренная энкодером (Гц)
U0-30	Main frequency X	Determined by the hundreds place of F7-12	-5000.0 Hz to +5000.0 Hz (the hundreds place of F7-12 is 1) -500.00 Hz to +500.00 Hz (the hundreds place of F7-12 is 2 by default)	Уставка основной частоты X (Гц)
U0-31	Auxiliary frequency Y	Determined by the hundreds place of F7-12	-5000.0 Hz to +5000.0 Hz (the hundreds place of F7-12 is 1) -500.00 Hz to +500.00 Hz (the hundreds place of F7-12 is 2 by default)	Уставка вспомогательной частоты Y (Гц)
U0-33	Synchronous motor rotor position	0.1	0.0° to 359.9°	-
U0-34	Motor temperature	1°C	0° C to 200°C	Температура двигателя измеряется через AI3
U0-35	Target torque (%)	0.1%	-200.0% to +200.0%	Подробнее об измерении температуры двигателя см. в описании F9-56 (тип датчика температуры двигателя).
U0-36	Resolver position	1	0 to 4095	-
U0-37	Power factor angle	0.1°	0.0° to 6553.5°	Текущий угол коэффициента мощности

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-38	ABZ position	1	0 to 65535	Количество импульсов фазы-А и фазы-В энкодера ABZ Это значение в четыре раза превышает количество импульсов, которые запускает энкодер. Например, если на дисплее отображается 4000, фактическое количество импульсов, которые выполняет энкодер, равно 1000 (4000/4). Значение увеличивается, когда энкодер вращается в прямом направлении, и уменьшается, когда энкодер вращается в обратном направлении. Значение счетчика перезапускается с 0 при увеличении до 65 535 и перезапускается с 65 535 при уменьшении до 0. Вы можете проверить, правильно ли установлен энкодер, просмотрев этот параметр.
U0-39	V/f separation target voltage	1 V	0 V to rated motor voltage	Целевое выходное напряжение в режиме разделения V/f
U0-40	V/f separation output voltage	1 V	0 V to rated motor voltage	Текущее фактическое выходное напряжение в режиме разделения V/f
U0-45	Fault subcode	1	0 to 51	Субкод неисправности
U0-46	Limit code	0.1	0 to 6553.5	Температура радиатора IGBT
U0-58	Motor running revolution count	1	0 to 65535	Количество импульсов фазы Z текущего энкодера ABZ или UVW
U0-59	Frequency reference (%)	0.01%	-100.00% to +100.00%	Текущее задание частоты. Значение представляет собой процент от максимальной частоты (F0-10) привода переменного тока.
U0-60	Running frequency (%)	0.01%	-100.00% to +100.00%	Текущая рабочая частота. Значение представляет собой процент от максимальной частоты (F0-10) привода переменного тока.
U0-61	AC drive state	1	Bit1 and Bit0	0: Остановлено; 1: Бег вперед; 2: Работа в обратном направлении
			Bit3 and Bit2	0: Работа с постоянной скоростью; 1: ускорение; 2: замедление
			Bit4	0: нормальное напряжение на шине; 1: Пониженное напряжение
U0-62	Current fault code	1	0 to 99	-
U0-65	Torque upper limit	0.1%	-2000.0 to +2000.0%	-
U0-66	Model of communication expansion card	1	0 to 65535	-

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-67	Software version of communication expansion card	1	0 to 65535	-
U0-68	AC drive state on the communication expansion card <i>Состояние привода переменного тока на плате расширения связи</i>	1	Bit0	0: Остановлено; 1: Бег
			Bit1	0: Движение вперед; 1: Работа в обратном направлении
			Bit2	Неисправен ли привод переменного тока
				0: исправен 1: неисправность
			Bit3	Достигает ли рабочая частота заданной частоты
				0: не достичь 1: Достижимость
			Bit4	Является ли связь DP нормальной
				0: нормальный 1: ненормальный
			Bit5	Коммуникационный контроль как источник задания для привода переменного тока
Bit6	Коммуникационный контроль как источник команд для привода переменного тока			
Bit7	Управление скоростью/управление крутящим моментом			
Bit8 to Bit15	Код неисправности. Подробности смотрите в описании неисправностей.			
U0-69	Frequency transmitted to the communication expansion card/0.01 Hz	0.01 Hz	0.00 to 655.35 Hz	-
U0-70	Speed transmitted to the communication expansion card/RPM	1 RPM	0 to 65535 RPM	-
U0-71	Current specific to communication expansion card (A)	0.1 A	0 to 6553.5 A	-
U0-72	Communication card error state	1	0 to 65535	-
U0-73	Motor SN	1	0 to 65535	-
U0-74	AC drive output torque	0.1%	-200.0% to +200.0%	-

Function Application

Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-76	Low-order bits of accumulative power consumption	0.1 kW·h	0 to 6553.5 kW·h	-
U0-77	High-order bits of accumulative power consumption	1 kW·h	0 to 65535 kW·h	-
U0-78	Linear speed	1 m/min	0 to 65535 m/min	-
U0-80	EtherCAT slave name	1	0 to 65535	-
U0-81	EtherCAT slave alias	1	0 to 65535	-
U0-82	EtherCAT ESM transmission error code	1	0 to 65535	-
U0-83	EtherCAT XML file version	1	0 to 65535	-
U0-84	EtherCAT synchronization loss count	1	0 to 65535	-
U0-85	Maximum errors and invalid frames of EtherCAT port 0 per unit time	1	0 to 65535	-
U0-86	Maximum errors and invalid frames of EtherCAT port 1 per unit time	1	0 to 65535	-
U0-87	Maximum forwarding errors of EtherCAT port per unit time	1	0 to 65535	-



Para.	Name	Basic Unit	Value Range	Description
U0-88	Maximum error count of EtherCAT data frame processing unit per unit time	1	0 to 65535	-
U0-89	Maximum link loss of EtherCAT port per unit time	1	0 to 65535	-
U0-90	DI function selection display 1	1	0 to 65535	Выбор функции цифрового входа. Биты с 0 по 15 показывают, выбраны ли функции с 1 по 16. Когда функция выбрана, соответствующий бит равен 1; в противном случае бит равен 0.
U0-91	DI function selection display 2	1	0 to 65535	Выбор функции цифрового входа. Биты с 0 по 15 показывают, выбраны ли функции с 17 по 32. Когда функция выбрана, соответствующий бит равен 1; в противном случае бит равен 0.
U0-92	DI function selection display 3	1	0 to 65535	Выбор функции цифрового входа. Биты с 0 по 15 показывают, выбраны ли функции с 33 по 48. Когда функция выбрана, соответствующий бит равен 1; в противном случае бит равен 0.
U0-93	DI function selection display 4	1	0 to 65535	Выбор функции цифрового входа. Биты с 0 по 15 показывают, выбраны ли функции с 49 по 64. Когда функция выбрана, соответствующий бит равен 1; в противном случае бит равен 0.
U0-94	DI function selection display 5	1	0 to 65535	Выбор функции цифрового входа. Биты с 0 по 15 показывают, выбраны ли функции с 65 по 80. Когда функция выбрана, соответствующий бит равен 1; в противном случае бит равен 0.
U0-95	STO initialization flag	1	0 to 65535	-
U0-96	STO status word monitoring	1	0 to 65535	-
U0-97	STO model	1	0x0 to 0xFFFF	-
U0-98	STO 1.2 V AD sampling value	1	0 to 65535	-
U0-99	STO 5 V AD sampling value	1	0 to 65535	-

## 2 Управление процессом

### 2.1 Wobble Control Function Функция управления колебаниями

При использовании функции управления колебанием выходная частота привода переменного тока колеблется вверх и вниз вокруг опорной частоты (F0-07). Эта функция применима к таким отраслям, как текстильная и химическая промышленность, а также в случаях, когда требуются функции траверсы и намотки..

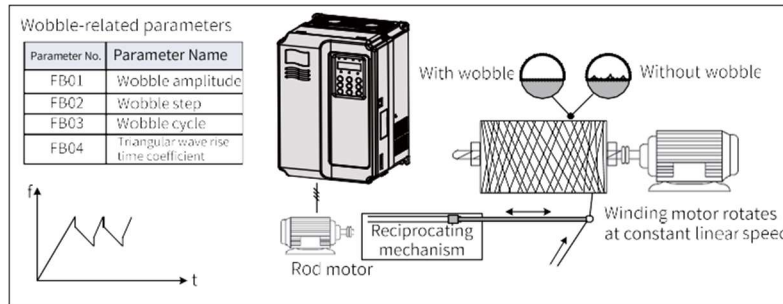


Figure 2-1 Application scenario of the wobble function

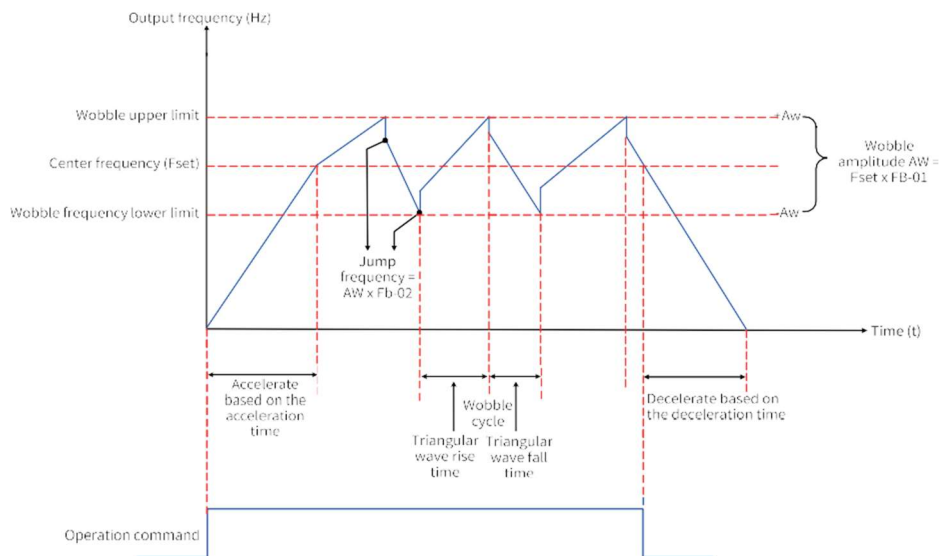


Figure 2-2 Schematic diagram of the wobble function

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FB-00	Swing setting mode <i>Режим настройки качания</i>	0	0: Relative to center frequency 1: Relative to the maximum frequency	0: Относительно центральной частоты (F0-07, наложение задания частоты). Этот режим применяется к системам с переменным качанием, в которых качание изменяется в зависимости от центральной частоты (задание частоты). 1: относительно максимальной частоты (F0-10). Этот режим применяется к системам с фиксированным качанием, в которых качание представляет собой фиксированное значение, рассчитываемое на основе максимальной частоты.
FB-01	Wobble amplitude <i>Амплитуда колебания</i>	0.00%	0.0% to 100.0%	Когда FB-01 установлен на 0, качание равно 0, указывая на то, что функция качания отключена.
FB-02	Wobble step <i>Шаг качания</i>	0.00%	0.0% to 50.0%	Этот параметр определяет частоту качания и скачка. Частота вобуляции ограничена верхним пределом частоты и нижним пределом частоты.

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FB-03	Wobble cycle	10.0s	0.1s to 3000.0s	This parameter defines the time of a complete wobble cycle.
Fb-04	Triangular wave rise time coefficient	50.00%	0.1% to 100.0%	This parameter defines the triangular wave rise time as a percentage relative to the wobble cycle (FB-03).

### 1. Расчет качания

Когда FB-00 установлен на 0 (относительно центральной частоты): Размах ( $A_w$ ) = F0-07 (задание частоты) x FB-01 (амплитуда вобуляции)

Когда FB-00 установлен на 1 (относительно максимальной частоты): Качание ( $A_w$ ) = F0-10 (максимальная частота) x FB-01 (амплитуда вобуляции).

### 2. Расчет частоты скачка

Во время управления качанием частота скачка представляет собой значение, относящееся к размаху. То есть: Частота скачка =  $A_w$  (амплитуда вобуляции) x FB-02 (шаг вобуляции).

Когда FB-00 установлен на 0 (относительно центральной частоты), частота скачка является переменной. Когда FB-00 установлен на 1 (относительно максимальной частоты), частота скачка имеет фиксированное значение.

### 3. Расчет времени нарастания/спада треугольной волны

Время нарастания треугольной волны = FB-03 (цикл колебания) x FB-04 (коэффициент времени нарастания треугольной волны) (единица измерения: с)

Время спада треугольной волны = FB-03 (цикл колебания) x [1 – FB-04 (коэффициент времени нарастания треугольной волны)] (единица измерения: с)

(Цикл колебания = время нарастания треугольной волны + время спада треугольной волны)

## 2.2 Fixed Length Control Function

### Функция управления фиксированной длиной

Привод переменного тока поддерживает управление фиксированной длиной, при котором импульсы длины могут собираться только с помощью DI5, что требует назначения DI5 функции 27 (вход счетчика длины).

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FB-05	Reference length	1000 m	0 m to 65535 m	Этот параметр определяет значение длины, которое должно контролироваться в режиме управления фиксированной длиной.
FB-06	Actual length	0 m	0 m to 65535 m	Фактическая длина является отслеживаемым значением. Фактическая длина (FB-06) = количество импульсов, выбранных цифровым входом/количество импульсов на метр (FB-07).
FB-07	Number of pulses per meter	100.0	0.1 to 6553.5	Количество выходных импульсов на метр. Импульсы длины можно отбирать с помощью ЦВХ 5, если ЦВХ 5 назначен с функцией 27 (вход счетчика длины) (установите F4-04 на 27).

На следующем рисунке фактическая длина является отслеживаемым значением. Фактическая длина (FB-06) = количество импульсов, выбранных цифровым входом/количество импульсов на метр (FB-07). Когда фактическая длина (FB-06) превышает опорную длину (FB-05), реле или клемма DO (функция 10) выдает сигнал «Достижение длины» ON. Сброс длины можно выполнить через многофункциональную клемму DI, которой назначена функция 28 (сброс длины). Подробнее см. следующий рисунок.

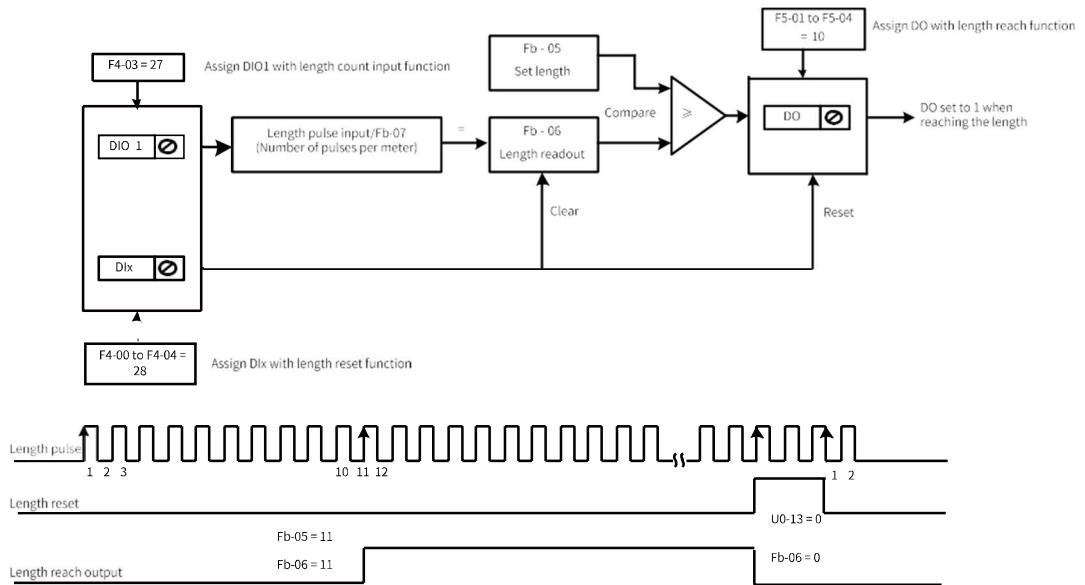


Figure 2-3 Schematic diagram of fixed length control

Para.	Name	Reference	Function Description
F4-04	DI5 function	27	Length count input
F4-00 to F4-09 (any one)	DI1 to DI10 function (any one)	28	Length reset
F5-01 to F5-05 (any one)	Terminal output function (any one)	10	Length reach

Только длина может быть рассчитана по количеству импульсов, но направление вращения не может быть определено в режиме управления фиксированной длиной. Система автоматической остановки может быть реализована путем подключения выходного сигнала длины Т/А-Т/В реле к входной клемме остановки..

## 2.3 Counting Function Функция счёта

Значения счёта собираются через клемму DI (в случае высокой частоты импульсов требуется DI5), которой должна быть назначена функция 25 (вход счетчика)..

Para.	Name	Default	Value Range	Description
FB-08	Reference count value <i>Уставка Значение счетчика</i>	1000	1 to 65535	Когда значение счетчика достигает FB-08, клемма DO выдает активный сигнал, указывающий, что достигнуто опорное значение счетчика.
FB-09	Designated count value <i>Назначенное значение счёта</i>	1000	1 to 65535	Когда значение счетчика достигает FB-09, клемма DO выдает активный сигнал, указывающий, что заданное значение счетчика достигнуто. FB-09 должен быть меньше или равен FB-08 (значение счетчика ссылок).

На следующем рисунке значения счёта должны собираться клеммой DI, поэтому клемме DI назначена функция 25 (вход счетчика). Когда значение счетчика достигает FB-08, клемма DO выдает сигнал «ON», указывающий, что достигнуто опорное значение счетчика. Когда значение счетчика достигает FB-09, клемма DO выдает сигнал «ВКЛ», указывающий на то, что заданное значение счетчика достигнуто.

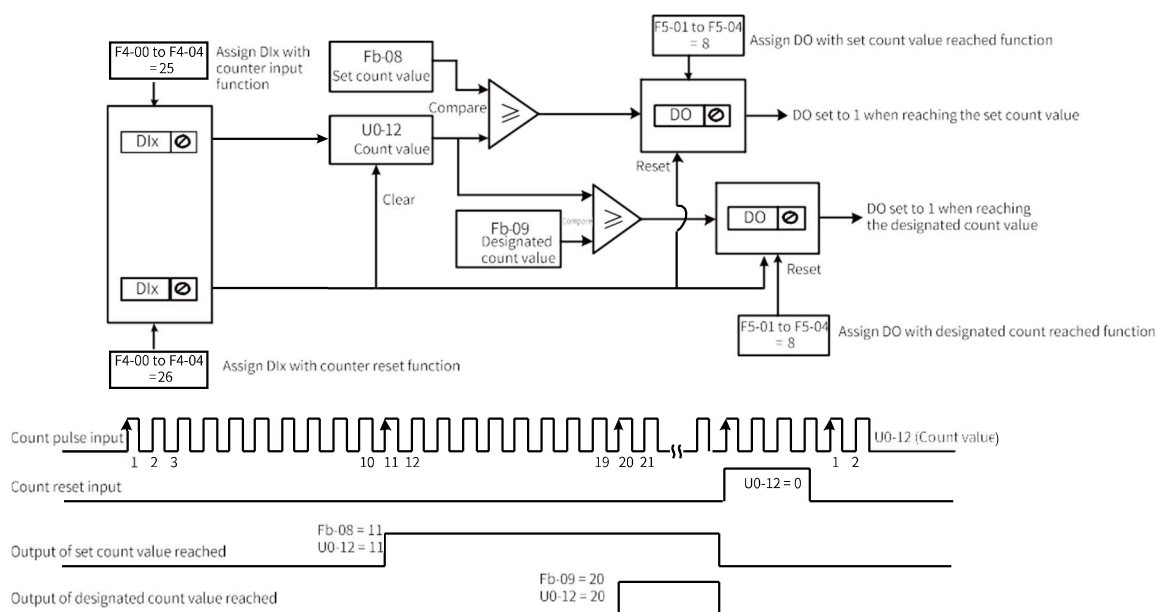


Figure 2-4 Schematic diagram of the counting function

Para.	Name	Reference	Function Description
F4-00 to F4-09 (any one)	DI1 to DI10 function (any one)	25	Вход счетчика
F4-00 to F4-09 (any one)	DI1 to DI10 function (any one)	26	Сброс счетчика
F5-01 to F5-04 (any one)	Terminal output function (any one)	8	Достигнуто значение счетчика ссылок
F5-01 to F5-04 (any one)	Terminal output function (any one)	9	Достижение назначенного значения счета

- Если требуется высокая частота счета используйте вход DI 5
- • На клемму DO нельзя одновременно назначать функцию «достижение эталонного значения счета» и функцию «достижение назначенного значения счета».
- • Счетчик продолжает считать, когда привод переменного тока находится в состоянии работы/останова, пока не будет достигнуто значение счетчика задания.
- • Значение счетчика сохраняется при сбое питания.
- • Система автоматического останова может быть реализована путем подачи сигнала достижения значения счетчика, выдаваемого клеммой DO, на входную клемму останова привода переменного тока...

## 2.4 Simple PLC Function

### Простая функция ПЛК

В отличие от программируемой пользователем функции MD500, простая функция ПЛК может выполнять только простую комбинацию нескольких заданий. Программируемая пользователем функция более разнообразна и практична. Подробнее см. описание параметров в группе A7..

FC-16	Simple PLC running mode	Default	0
	Value Range	0	Остановиться после работы одного цикла
		1	Сохранение значения после запуска в течение одного цикла
		2	Повтор после запуска в течение одного цикла

Простой ПЛК можно использовать либо как источник частоты, либо как источник напряжения с разделением  $V/f$ . На следующем рисунке показано, как использовать простой ПЛК в качестве источника частоты. Когда в качестве источника частоты используется простой ПЛК, направление вращения определяется положительными или отрицательными значениями от FC-00 до FC-15. Если значения параметра отрицательные, привод переменного тока работает в обратном направлении.

При использовании в качестве источника частоты ПЛК поддерживает три рабочих режима (не поддерживается, когда ПЛК используется в качестве источника напряжения разделения  $V/f$ ), которые описаны ниже. 0: Останов после работы в течение одного цикла Привод переменного тока автоматически останавливается после работы в течение одного цикла и запускается только по другой команде запуска. 1: Сохранение окончательных значений после работы в течение одного цикла Привод переменного тока автоматически поддерживает конечную рабочую частоту и направление после работы в течение одного цикла. 2: Повторить после работы в течение одного цикла. Привод переменного тока автоматически запускает другой цикл после работы в течение одного цикла и останавливается только по команде останова..

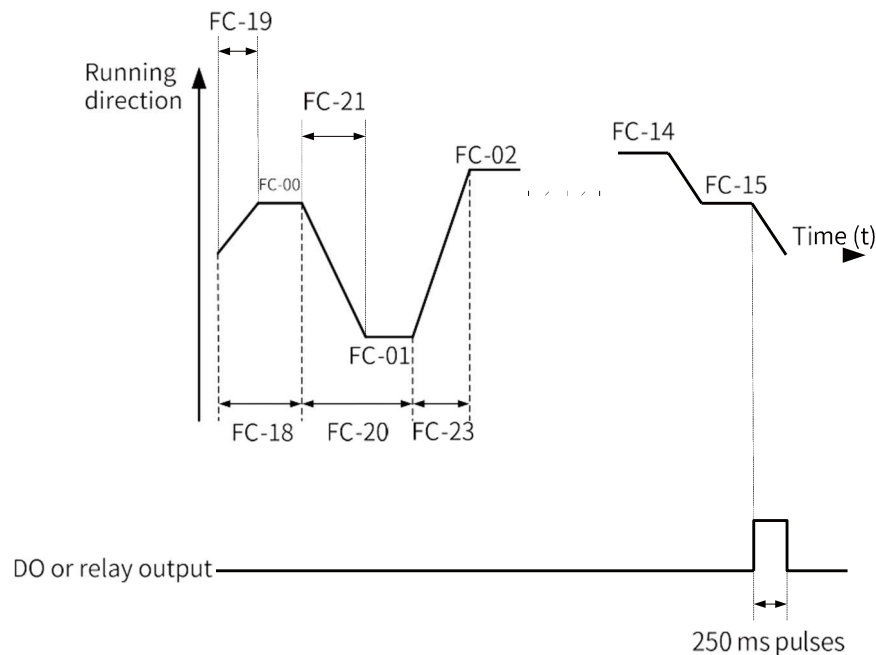


Figure 2-5 Simple PLC used as the frequency source

При использовании в качестве источника частоты ПЛК поддерживает три рабочих режима (не поддерживается, когда ПЛК используется в качестве источника напряжения разделения  $V/f$ ), которые описываются следующим образом:

- 0: Останов после работы в течение одного цикла Привод переменного тока автоматически останавливается после работы в течение одного цикла и запускается только по другой команде запуска.
- 1: Сохранение окончательных значений после работы в течение одного цикла Привод переменного тока автоматически поддерживает конечную рабочую частоту и направление после работы в течение одного цикла.
- 2: Повторить после выполнения одного цикла. Привод переменного тока автоматически запускает следующий цикл после выполнения одного цикла и останавливается только по команде останова..

Table 2 - 1

FC-17	Simple PLC memory retention upon power failure	Default	0
	Value Range	Единицы	Сохранение в памяти при сбое питания
		0	Не сохраняется при сбое питания
		1	Сохраняется при сбое питания
		Десятки	Сохранение памяти при остановке
		0	Не сохраняется при остановке
1	Сохраняется при остановке		

Сохранение при сбое питания указывает, что привод переменного тока сохраняет рабочую ступень и рабочую частоту ПЛК после сбоя питания и продолжает работать с сохраненными значениями после повторного включения питания. Несохранимый при сбое питания указывает, что привод переменного тока перезапускает процесс ПЛК снова и снова при включении питания. Сохранение при остановке указывает, что привод переменного тока сохраняет рабочую ступень и рабочую частоту ПЛК при остановке и продолжает работать с сохраненными значениями после повторного запуска. Несохранимый при остановке указывает, что привод переменного тока перезапускает процесс ПЛК снова и снова при запуске..

FC-18	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-19	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 0	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-20	Время работы задания ПЛК 1	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-21	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 1	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-22	Время работы задания ПЛК 2	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-23	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 2	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-24	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 3	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-25	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 3	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	

FC-26	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 4	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-27	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 4	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-28	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 5	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-29	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 5	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-30	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 6	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-31	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 6	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-32	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 7	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-33	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 7	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-34	Время работы задания ПЛК 0	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений 8	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-35	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 8	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-36	Время работы задания ПЛК 9	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-37	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 9	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-38	Running duration of simple PLC reference 10	Default	0.0s (h)
	Value Range	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-39	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 10	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-40	Время работы задания ПЛК 11	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	



FC-41	Время разгона/торможения простого задания ПЛК11	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-42	Время работы задания ПЛК 12	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-43	Время разгона/торможения простого задания ПЛК12	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-44	Время работы задания ПЛК 13	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-45	Время разгона/торможения простого задания ПЛК13	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-46	Время работы задания ПЛК 14	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-47	Время разгона/торможения простого задания ПЛК14	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-48	Время работы задания ПЛК 15	Default	0.0s (h)
	Диапазон значений	0.0s (h) to 6553.5s (h)	
FC-49	Время разгона/торможения простого задания ПЛК 15	Default	0
	Диапазон значений	0 to 3	
FC-50	Time unit of simple PLC running	Default	0
	Value Range	0	s (second)
		1	h (hour)
FC-51	Мультизадание 0 источник задания	Default	0
	Диапазон значений	0	FC-00
		1	AI1
		2	AI2
		3	AI3
		4	Pulse reference
		5	PID
6	Заданная частота (F0-08), измененная с помощью клеммы UP/DOWN		

## 2.5 Master-Slave Control

### Ведущий-ведомый контроль

#### Жесткое соединение и мягкое соединение

Функция управления «ведущий-ведомый» предназначена для приложений с несколькими приводами, в которых система приводится в действие несколькими приводами переменного тока, а валы двигателей соединены шестернями, цепями или конвейерными лентами. Управление ведущий-ведомый обеспечивает равномерное распределение нагрузки между приводами переменного тока. Внешние управляющие сигналы подключаются только к ведущему устройству, а ведущее устройство управляет ведомыми устройствами через последовательные каналы связи.

Ведущий работает в обычном режиме управления скоростью, а ведомые следуют заданию крутящего момента или скорости ведущего. Существует два типа режимов управляющего соединения ведущий-ведомый: жесткое соединение и гибкое соединение, как показано на следующем рисунке.

- Когда валы двигателей ведущего и ведомых жестко соединены цепями или шестернями, ведомые должны работать в режиме управления крутящим моментом, чтобы избежать разницы скоростей между приводами.
- Когда валы двигателей ведущего и ведомых соединены гибко, ведомые должны работать в режиме управления скоростью, поскольку допускается небольшая разница в скорости между приводами переменного тока. Когда и ведущий, и ведомый работают в режиме управления скоростью, требуется функция снижения скорости..

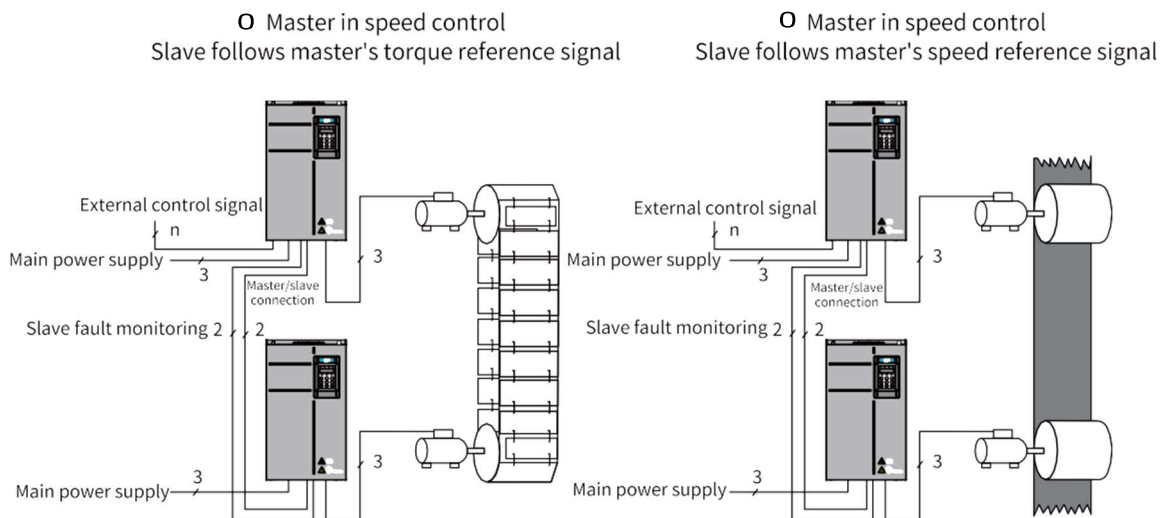


Figure 2-6 Rigid/Flexible connection

#### Соединение ведущий-ведомый

Во избежание конфликта управления все приводы (подключенные к одному механическому оборудованию) должны получать внешние управляющие сигналы через ведущее устройство. Поэтому подключайте все внешние управляющие сигналы только к ведущему во время подключения и не используйте панель управления или полевую шину для управления ведомыми, как показано на следующем рисунке..

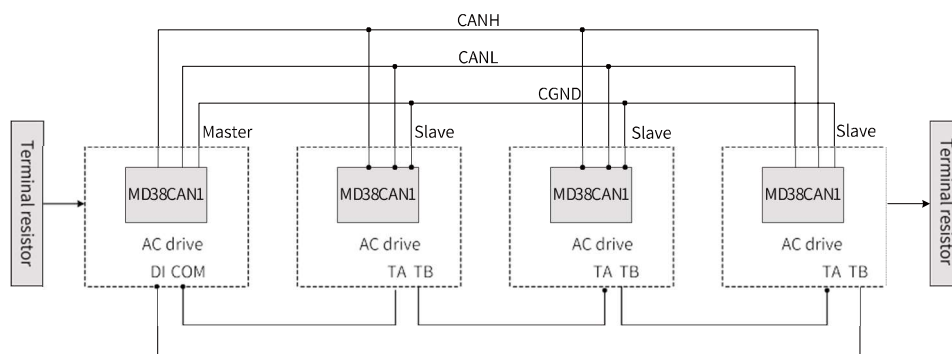


Figure 2-7 Master-slave connection

Когда ведомое устройство выходит из строя, информация о сбое отправляется ведущему одним из следующих двух способов. Когда ведомое устройство останавливается из-за неисправности, ведущее устройство прекращает работу.

1. Реле используется для обратной связи ведомого устройства.
2. Подчиненное устройство отправляет информацию о неисправности ведущему по каналу связи (установите разряд десятков в A8-02 на 1).

## Droop Control Управление снижением

Функция управления снижением, определяемая F8-15, допускает небольшую разницу в скорости между ведущим и ведомыми, чтобы избежать конфликта между ними. Эта функция требуется только тогда, когда и ведущий, и ведомый работают в режиме управления скоростью. Надлежащая скорость снижения постепенно достигается во время работы привода. Поэтому не устанавливайте F8-15 на очень большое значение. В противном случае установившаяся скорость значительно упадет, когда нагрузка будет очень большой. Вам нужно установить F8-15 как для ведущего, так и для ведомых устройств..

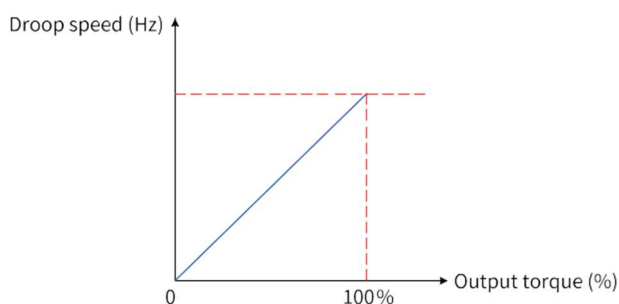


Figure 2-8 Relationship between droop speed and output torque

Снижение скорости = частота синхронизации x выходной крутящий момент x (F8-15/10)

Например, если F8-15 установлен на 1,00, частота синхронизации составляет 50 Гц, выходной крутящий момент составляет 50 %, фактическая частота привода переменного тока рассчитывается следующим образом: Фактическая частота привода переменного тока = 50 Гц - 50 Гц x 50% x (1,00/10) = 47,5 ГцHz ,

## Связанные параметры

Связанные параметры включают от A8-00 до A8-07 и A8-11.

## Применение

Далее описываются настройки параметров для жесткого соединителя и гибкого соединения.

## ● Жесткое соединение..

Table 2-2 Настройки параметров для ведущего в режиме управления скоростью (A0-00 = 0)

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Необходимость коррекции
FD-00	Baud rate <i>Скорость передачи данных</i>	0000 - 6009	Уставка тысячного разряда  Одинаковое значение для мастера и ведомого	No
A8-00	Point-point communication <i>Связь точка-точка</i>	0 - 1	1	No
A8-01	Master/Slave selection <i>Выбор Мастер/Ведомый</i>	0 - 1	0	No
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	5.00 Hz - 500.00 Hz	50,00 Гц (одинаковое значение для ведущего и ведомого)	No
F2-10	Torque upper limit <i>Верхний Предел крутящего момента</i>	0.0% to 200.0%	130.0%	Yes

Table 2 - 3 Настройки ведомого устройства в режиме регулирования крутящего момента (A0-00 = 1)

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Необходимость коррекции
FD-00	Baud rate <i>Скорость передачи данных</i>	0000 - 6009	Уставка тысячного разряда  Параметр одинаковый для мастера и ведомого	No
A8-00	Point-point communication <i>Связь точка-точка</i>	0 - 1	1	No
A8-01	Master/Slave selection <i>Выбор Мастер/Ведомый</i>	0 - 1	1	No
A8-02	Slave following master's command <i>Ведомое устройство, выполняющее команду ведущего устройства</i>	Единицы: Следует ли ведомый узел команде операции ведущего 0: Нет 1: Да  Десятки: Отправляет ли ведомый информацию о себе ведущему устройству при возникновении сбоя 0: Нет 1: Да  Сотни: Сообщает ли ведущий об ошибке (ERR-16) при отключении ведомого 0: Нет 1: Да	Единицы: 1 Десятки: 1	No
A8-03	Function of slave RX data <i>Функция подчиненных данных RX</i>	0: Рабочая частота 1: Целевая частота	0	No
A8-11	Window width <i>Ширина окна</i>	0.20 Hz to 10.00 Hz	0.50 Hz	Yes
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	5.00 Hz to 500.00 Hz	50,00 Гц (одинаково для ведущего и ведомого)	No

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Adjustment Required
F8-07	Acceleration time 4 (Frequency acceleration time in torque control) <i>Время разгона 4</i> (Время разгона при управлении моментом)	0.0s to 6500.0s	0.0s	No
F8-08	Deceleration time 4 (Frequency deceleration time in torque control) <i>Время замедления 4</i> (Время замедления при управлении моментом)	0.0s to 6500.0s	0.0s	No
F0-02	Command source <i>Источник команды</i>	0 to 2	2	No
FD-02	Local address <i>Местный адрес</i>	0: Broadcast address  1 to 247 (valid for Modbus, PROFIBUS DP, CANlink, PROFINET, and EtherCAT)	1	No
A0-00	Speed/Torque control mode <i>Режим управления скоростью/крутящим моментом</i>	0 to 1	1	No
A0-01	Torque reference source in torque control <i>Крутящий момент источник управления крутящим моментом</i>	0 to 7	0	No
A0-03	Torque digital setting <i>Цифровая настройка крутящего момента</i>	-200.0 to +200.0%	130.0%	Аналогично настройке F2-10 мастера.
A0-07	Torque acceleration time <i>Время ускорения крутящего момента</i>	0.00s to 650.00s	0.00s	No
A0-08	Torque deceleration time <i>Время замедления крутящего момента</i>	0.00s to 650.00s	0.00s	No

## Note

В режиме управления крутящим моментом не устанавливайте пусковую частоту, иначе это вызовет большой пусковой ток. .

Вы можете уменьшить значение A8-11 (убедитесь, что оно больше 0,20 Гц) ведомого устройства в режиме управления ведущий-ведомый, чтобы улучшить плавность запуска. Между тем, если время разгона/торможения системы очень короткое, вы можете увеличить значение A8-11 соответствующим образом. Большее значение A8-11 указывает на более слабый эффект окна.

Рекомендуется установить начальное значение A8-11 равным половине номинального скольжения двигателя. Номинальное скольжение двигателя рассчитывается следующим образом:

- Количество пар полюсов двигателя =  $(60 \times \text{Номинальная частота двигателя}) / \text{Номинальная скорость двигателя}$  (округлено)
- Синхронная скорость двигателя =  $(60 \times \text{номинальная частота двигателя}) / \text{число пар полюсов двигателя}$
- Номинальное скольжение двигателя =  $(\text{Синхронная скорость двигателя} - \text{Номинальная скорость двигателя}) / \text{Синхронная скорость двигателя} \times \text{Номинальная частота двигателя}$ ,

Количество пар полюсов двигателя =  $(60 \times \text{Номинальная частота двигателя}) / \text{Номинальная скорость двигателя}$

- Мягкое подключение

Table 2-4 Настройки параметров для ведущего в режиме управления крутящим моментом (A0-00 = 1)

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Adjustment Required
FD-00	Baud rate <i>Скорость передачи данных</i>	0000 - 6009	Уставка тысячного разряда Одинаковой значения для мастера и ведомого	No
A8-00	Point-point communication <i>Связь точка-точка</i>	0 - 1	1	No
A8-01	Master/Slave selection <i>Выбор Мастер/Ведомый</i>	0 - 1	0	No
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	5.00 Hz - 500.00 Hz	50.00 Hz (одинаковой значения для мастера и ведомого)	No
F8-15	Droop control <i>Снижение частоты</i>	0.00 - 10.00 Hz	1.00 Hz	Yes
F0-17	Acceleration time 1 <i>Время разгона 1</i>	0.0s - 6500.0s	Одинаковой значения для мастера и ведомого	No
F0-18	Deceleration time 1 <i>Время замедления 1</i>	0.0s - 6500.0s	Одинаковой значения для мастера и ведомого	No

Table 2-5 Настройки параметров для ведомого в режиме управления скоростью (A0-00 = 0)

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Adjustment Required
FD-00	Baud rate <i>Скорость передачи данных</i>	0000 - 6009	Уставка тысячного разряда Одинаковое значение для мастера и ведомого	No
A8-00	Point-point communication <i>Связь точка-точка</i>	0 - 1	1	No
A8-01	Master/Slave selection <i>Выбор Мастер/Ведомый</i>	0 - 1	1	No
A8-02	Единицы: 0: No 1: Yes Десятки: 0: No 1: Yes	0 - 11	Единицы: 1 Десятки: 1	No
A8-03	Function of slave RX data <i>Функция подчиненных данных RX</i>	0: Running frequency 1: Target frequency	0	No
F0-02	Command source <i>Источник команды</i>	0 to 2	2	No
F0-03	Main frequency reference source <i>Источник задания основной частоты</i>	0 to 9	9	No
F0-10	Maximum frequency <i>Максимальная частота</i>	5.00 Hz to 500.00 Hz	50.00 Hz (одинаковое значение для мастера и ведомого)	No
F0-17	Acceleration time 1 <i>Время разгона 1</i>	0.0s to 6500.0s	(одинаковое значение для мастера и ведомого)	No
F0-18	Deceleration time 1 <i>Время замедления 1</i>	0.0s to 6500.0s	(одинаковое значение для мастера и ведомого)	No
F8-15	Droop control <i>Снижение частоты</i>	0.00 to 10.00 Hz	1.00 Hz	Yes

Parameter	Parameter Name	Value Range	Setting	Adjustment Required
FD-02	Local address <i>Местный адрес</i>	0: Broadcast address  1 to 247 (valid for Modbus, PROFIBUS DP, CANlink, PROFINET, and EtherCAT)	1	No
A0-00	Speed/Torque control mode <i>Режим управления скоростью/крутящим моментом</i>	0 - 1	0	No

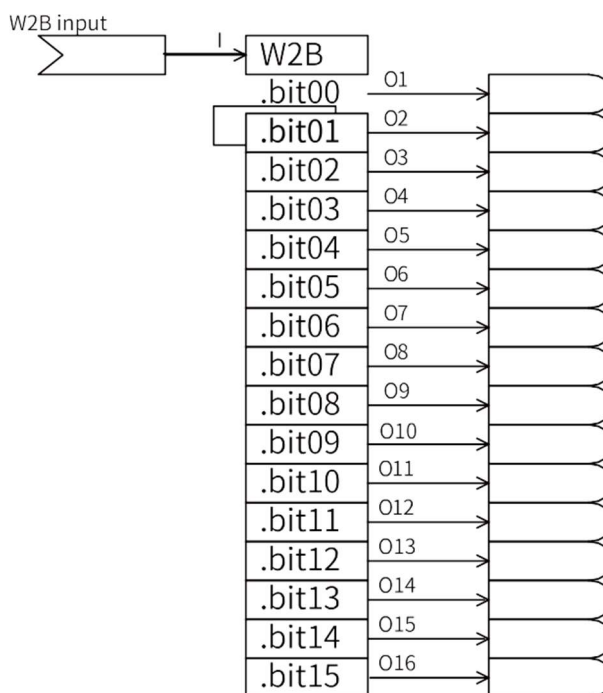
## 2.6 Free Programming Modules

### Свободно программируемые модули

#### 2.6.1 Word-Bit Conversion Преобразование слов в биты

##### W2B Modules (A–H)

###### 1. Illustration



###### 2. Operation

Когда вход I является словом, выходы с O1 по O16 соответствуют битам с 00 по 15 на входе I.

Когда вход I представляет собой DWord, выходы с O1 по O16 соответствуют битам с 00 по 15 старших 16 битов входа I.

###### 3. Connection

Input I: word connector, DWord connector

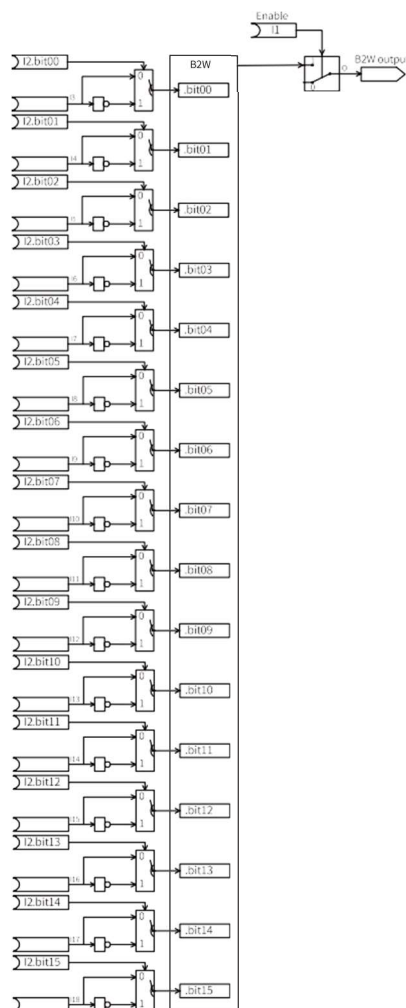
Outputs O1 to O16: bit connector

W2B Module		A	B	C	D	E	F	G	H
Input	I	C1-00	C1-01	C1-02	C1-03	C1-04	C1-05	C1-06	C1-07
Output	O1 (bit00)	L1-76	L1-92	L2-08	L2-24	L2-40	L2-56	L2-72	L2-88
	O2 (bit01)	L1-77	L1-93	L2-09	L2-25	L2-41	L2-57	L2-73	L2-89
	O3 (bit02)	L1-78	L1-94	L2-10	L2-26	L2-42	L2-58	L2-74	L2-90
	O4 (bit03)	L1-79	L1-95	L2-11	L2-27	L2-43	L2-59	L2-75	L2-91
	O5 (bit04)	L1-80	L1-96	L2-12	L2-28	L2-44	L2-60	L2-76	L2-92
	O6 (bit05)	L1-81	L1-97	L2-13	L2-29	L2-45	L2-61	L2-77	L2-93
	O7 (bit06)	L1-82	L1-98	L2-14	L2-30	L2-46	L2-62	L2-78	L2-94
	O8 (bit07)	L1-83	L1-99	L2-15	L2-31	L2-47	L2-63	L2-79	L2-95
	O9 (bit08)	L1-84	L2-00	L2-16	L2-32	L2-48	L2-64	L2-80	L2-96
	O10 (bit09)	L1-85	L2-01	L2-17	L2-33	L2-49	L2-65	L2-81	L2-97
	O11 (bit10)	L1-86	L2-02	L2-18	L2-34	L2-50	L2-66	L2-82	L2-98
	O12 (bit11)	L1-87	L2-03	L2-19	L2-35	L2-51	L2-67	L2-83	L2-99
	O13 (bit12)	L1-88	L2-04	L2-20	L2-36	L2-52	L2-68	L2-84	L3-00
	O14 (bit13)	L1-89	L2-05	L2-21	L2-37	L2-53	L2-69	L2-85	L3-01
	O15 (bit14)	L1-90	L2-06	L2-22	L2-38	L2-54	L2-70	L2-86	L3-02
	O16 (bit15)	L1-91	L2-07	L2-23	L2-39	L2-55	L2-71	L2-87	L3-03

## B2W Modules (A–D)

### 1. Illustration





## 2. Operation

Когда вход I1 установлен на 0, модуль отключен, а выход O равен 0.

Биты с 00 по 15 в I2 являются флагами инверсии I3 в I18. Значение 1 указывает на то, что соответствующий вход от I3 до I18 инвертирован. Инвертированные значения от I3 до I18 используются как биты с 00 по 15 шестнадцатеричного числа и выводятся в O.

## 3. Connection

Input I1: 0 indicates disabled, and 1 indicates enabled. Input I2: 16-bit unsigned data

Inputs I3 to I18: 0, 1, DI input, and bit connector input Output O: word connector

W2B Module		A	B	C	D
Input	I1	C1-12	C1-30	C1-48	C1-66
	I2	C1-13	C1-31	C1-49	C1-67
	I3 (bit00)	C1-14	C1-32	C1-50	C1-68
	I4 (bit01)	C1-15	C1-33	C1-51	C1-69
	I5 (bit02)	C1-16	C1-34	C1-52	C1-70
	I6 (bit03)	C1-17	C1-35	C1-53	C1-71
	I7 (bit04)	C1-18	C1-36	C1-54	C1-72
	I8 (bit05)	C1-19	C1-37	C1-55	C1-73
	I9 (bit06)	C1-20	C1-38	C1-56	C1-74
	I10 (bit07)	C1-21	C1-39	C1-57	C1-75
	I11 (bit08)	C1-22	C1-40	C1-58	C1-76
	I12 (bit09)	C1-23	C1-41	C1-59	C1-77
	I13 (bit10)	C1-24	C1-42	C1-60	C1-78
	I14 (bit11)	C1-25	C1-43	C1-61	C1-79
	I15 (bit12)	C1-26	C1-44	C1-62	C1-80
	I16 (bit13)	C1-27	C1-45	C1-63	C1-81
	I17 (bit14)	C1-28	C1-46	C1-64	C1-82
	I18 (bit15)	C1-29	C1-47	C1-65	C1-83
Output	O	L7-21	L7-22	L7-23	L7-24

## 2.6.2 W-DW Conversion Преобразование W-DW

### W-DW Modules (A–D)

#### 1. Illustration

#### 2. Operation

$$O = \begin{cases} O1: \frac{I1 \times 65535 + I2}{I3 \times 65535 + I4}, I3 \times 65535 + I4 \neq 0 \\ O2: I1 \times 65535 + I2, I3 \times 65535 + I4 = 0 \end{cases}$$

Когда базовое значение с I3 в качестве старших 16 бит и I4 в качестве младших 16 бит является ненулевым значением, вывод является результатом DWord с I1 в качестве старших 16 бит и I2 в качестве младшего. -порядок 16 бит, разделенный на базовое значение, которое выводится на O1.

Когда базовое значение с I3 в качестве старших 16 бит и I4 в качестве младших 16 бит равно 0, выход представляет собой DWord с I1 в качестве старших 16 бит и I2 в качестве младших 16 бит, что напрямую выводится на O2.

#### 3. Connection

Inputs I1 and I2: word connector, DWord connector

Inputs I3 and I4: 16-bit unsigned data

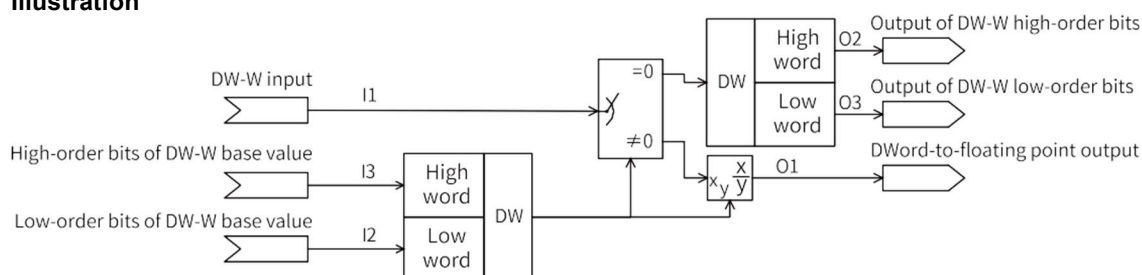
Output O1: соединитель с плавающей запятой

Output O2: DWord connector

W-DW Module	Input				Output	
	I1	I2	I3	I4	O1	O2
A	C2-00	C2-01	C2-02	C2-03	LD-31	L9-00
B	C2-04	C2-05	C2-06	C2-07	LD-32	L9-01
C	C2-08	C2-09	C2-10	C2-11	LD-33	L9-02
D	C2-12	C2-13	C2-14	C2-15	LD-34	L9-03

## DW-W Modules (A-D)

### 1. Illustration



### 2. Operation

$$O1 = \frac{I1}{I2 \xi 65535 + I3 \chi 0}, \quad I2 \xi 65535 + I3 \chi 0$$

$$\begin{cases} O2: (I1 \gg 16) \& 0xFFFF \\ O3: I1 \& 0xFFFF \end{cases}, \quad I2 \xi 65535 + I3 = 0$$

Когда базовое значение с I2 в качестве старших 16 бит и I3 в качестве младших 16 бит является ненулевым значением, выход представляет собой результат деления I1 на базовое значение, которое выводится на O1.

Когда базовое значение с I2 в качестве старших 16 бит и I3 в качестве младших 16 бит равно 0, выход O2 представляет собой старшие 16 бит I1, а выход O3 представляет собой младшие 16 битов I1.

### 3. Connection

Input I1: DWord connector Inputs

I2 and I3: неподписанные данные

Output O1: floating-point connector

Outputs O2 and O3: word connector

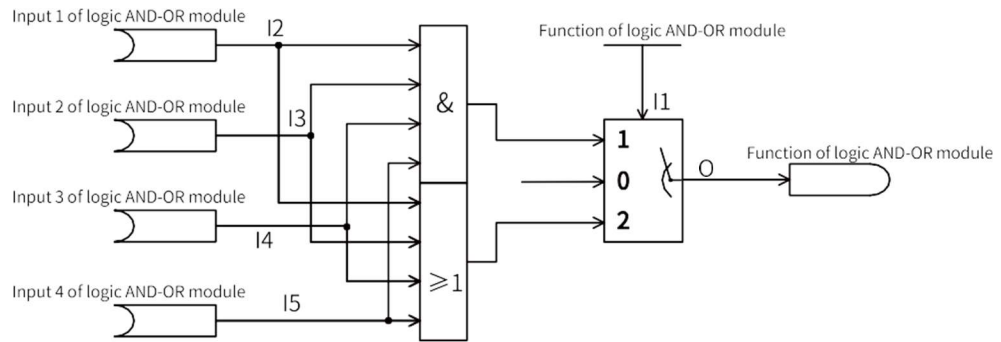
W-DW Module	Input			Output		
	I1	I2	I3	O1	O2	O3
A	C2-32	C2-33	C2-34	LD-35	L7-25	L7-26
B	C2-35	C2-36	C2-37	LD-36	L7-27	L7-28
C	C2-38	C2-39	C2-40	LD-37	L7-29	L7-30
D	C2-41	C2-42	C2-43	LD-38	L7-31	L7-32

## 2.6.3 Logic Operations

### Logic AND-OR Modules (A-L)

#### Логические модули И-ИЛИ (A-L)

### 1. Illustration



**2. Operation**

Когда выбор включения логического модуля И-ИЛИ I1 установлен на 0, модуль отключен, а выход O равен 0.

Когда выбор I1 включения логического модуля И-ИЛИ установлен на 1, логика И активна, а выход O — это I1, I2, I3 и I4.

Если все входы I1, I2, I3 и I4 верны, выход O верен; в противном случае выход O является ложным. Ниже приведена таблица истинности.

Input				Output
I1	I2	I3	I4	O
0	X	X	X	0
X	0	X	X	0
X	X	0	X	0
X	X	X	0	0
1	1	1	1	1

Когда для включения модуля логического И-ИЛИ значение I1 установлено на 2, логическое ИЛИ активно, а выход O равен I1|I2|I3|I4.

Если все входы I1, I2, I3 и I4 ложны, выход O ложен; в противном случае выход O истинен. Ниже приведена таблица истинности.

Input				Output
I1	I2	I3	I4	O
1	X	X	X	1
X	1	X	X	1
X	X	1	X	1
X	X	X	1	1
0	0	0	0	0

**3. Connection**

Input I1: 0 указывает на то, что модуль отключен, 1 указывает на логическое И, а 2 указывает на логическое ИЛИ.

Input I2, I3, I4 и I5: 0, 1, вход DI и вход бит коннектора

Output O: бит коннектор

Logic AND-OR Module	Input					Output
	I1	I2	I3	I4	I5	O
A	C3-00	C3-01	C3-02	C3-03	C3-04	L3-36
B	C3-05	C3-06	C3-07	C3-08	C3-09	L3-37
C	C3-10	C3-11	C3-12	C3-13	C3-14	L3-38
D	C3-15	C3-16	C3-17	C3-18	C3-19	L3-39
E	C3-20	C3-21	C3-22	C3-23	-	L3-40
F	C3-24	C3-25	C3-26	C3-27	-	L3-41

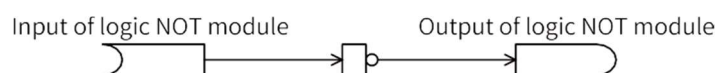
Logic AND-OR Module	Input					Output
	I1	I2	I3	I4	I5	O
G	C3-28	C3-29	C3-30	C3-31	-	L3-42
H	C3-32	C3-33	C3-34	C3-35	-	L3-43
I	C3-36	C3-37	C3-38	C3-39	-	L3-44
J	C3-40	C3-41	C3-42	C3-43	-	L3-45
K	C3-44	C3-45	C3-46	C3-47	-	L3-46
L	C3-48	C3-49	C3-50	C3-51	-	L3-47

**Note** Логические модули И-ИЛИ А-Д имеют четыре входа, а модули Е-Л – три входа.

## Logic NOT Modules (A–P)

### Модули логических НЕ (А–Р)

#### 1. Illustration



#### 2. Operation

- Когда вход I установлен на 0, модуль отключен, а выход равен 0..

$$O = 0$$

- Когда вход I не равен 0, выход представляет собой инверсию входа I..

$$O = \bar{I}$$

Ниже приведена таблица истинности.

Input	Output
I	O
0	1
1	0

#### 3. Connection

Input I: 0, 1, DI input, and bit connector

input Output O: bit connector

Logic NOT Module	Input		Output
	I		O
A	C3-56		L3-52
B	C3-57		L3-53
C	C3-58		L3-54
D	C3-59		L3-55
E	C3-60		L3-56
F	C3-61		L3-57
G	C3-62		L3-58
H	C3-63		L3-59
I	C3-64		L3-60
J	C3-65		L3-61
K	C3-66		L3-62
L	C3-67		L3-63
M	C3-68		L3-64
N	C3-69		L3-65
O	C3-70		L3-66
P	C3-71 <sup>-196-</sup>		L3-67

## Logic XOR/XNOR Modules (A–H)

### Логические модули XOR/XNOR (A–H)

#### 1. Illustration

#### 2. Operation

- Когда выбор включения логического модуля XOR/XNOR I1 установлен на 0, модуль отключается.  $O = 0$
- Когда для включения модуля логического XOR/XNOR I1 установлено значение 1, логическое XOR активно.

$$O = (\text{'I1 и I2}) | (I1 \& \text{'I2})$$

- Когда для включения модуля логического исключающего ИЛИ/исключающего ИЛИ значение I1 установлено на 2, активируется логическое исключающее ИЛИ.

$$O = (I1 \text{ и } I2) | (\text{'I1} \& \text{'I2})$$

Когда I1 и I2 одинаковы, выход равен 0; когда I1 и I2 различны, выход равен 1.

Ниже приведена таблица истинности..

Input		Output
I1	I2	O
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Когда I1 и I2 одинаковы, выход равен 1; когда I1 и I2 различны, выход равен 0.

Ниже приведена таблица истинности..

Input		Output
I1	I2	O
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

#### 3. Connection

Input I1: 0 указывает на то, что модуль отключен, 1 указывает на исключающее ИЛИ, а 2 указывает на исключающее ИЛИ

Inputs I2 and I3: 0, 1, DI input, and bit connector input

Output O: bit connector

Table 2 - 6

Logic XOR/XNOR Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C3-72	C3-73	C3-74	L3-68
B	C3-75	C3-76	C3-77	L3-69
C	C3-78	C3-79	C3-80	L3-70
D	C3-81	C3-82	C3-83	L3-71
E	C3-84	C3-85	C3-86	L3-72
F	C3-87	C3-88	C3-89	L3-73
G	C3-90	C3-91	C3-92	L3-74
H	C3-93	C3-94	C3-95	L3-75

## 2.6.4 Arithmetic Operations Арифметические операции

### Absolute Value Modules (A–H) Модули абсолютных значений (A–H)

1. Illustration
2. Operation

$$O = |I|$$

$$SN = \begin{cases} 1, I < 0 \\ 0, I \geq 0 \end{cases}$$

Выход O является абсолютным значением входа I. Когда вход I является отрицательным значением, SN равен 1; в противном случае SN равен 0.

3. Connection

Input I: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, DWord connector, and floating-point connector

Output O: word connector, DWord connector, and floating-point connector

Output SN: bit connector

Absolute Value Module	Input	Output	
	I	O	SN
A	C4-00	LD-08	L4-16
B	C4-01	LD-09	L4-17
C	C4-02	LD-10	L4-18
D	C4-03	LD-11	L4-19
E	C4-04	LD-12	L4-20
F	C4-05	L9-08	L4-21
G	C4-06	L9-09	L4-22
H	C4-07	L9-10	L4-23

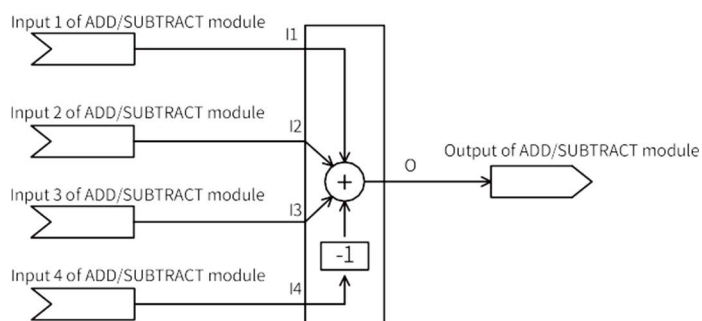
### Note

Модули A–E являются модулями абсолютных значений с плавающей запятой, а модули F–G являются модулями абсолютных значений с фиксированной запятой.

### ADD/SUBTRACT Modules (A–H)

### Модули сложения/вычитания (A–H)

1. Illustration



2. Operation

$$O = I1 + I2 + I3 - I4$$

Выход O представляет собой сумму входов I1, I2 и I3 минус I4..

**3. Connection**

Inputs I1, I2, I3, and I4: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, and floating-point connector

Output O: DWord connector and floating-point connector

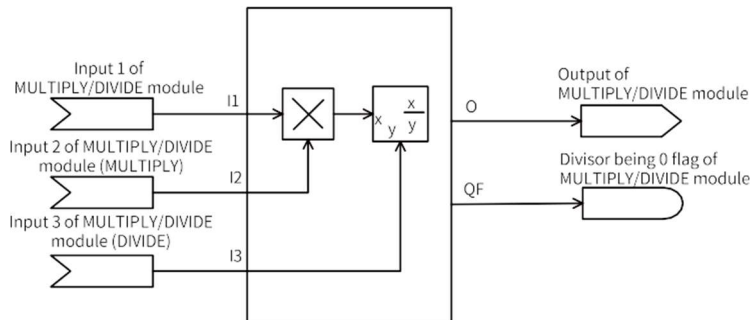
ADD/SUBTRACT Module	Input				Output
	I1	I2	I3	I4	O
A	C4-08	C4-09	C4-10	C4-11	LD-13
B	C4-12	C4-13	C4-14	C4-15	LD-14
C	C4-16	C4-17	C4-18	C4-19	LD-15
D	C4-20	C4-21	C4-22	C4-23	LD-16
E	C4-24	C4-25	C4-26	C4-27	LD-17
F	C4-28	C4-29	C4-30	C4-31	L9-11
G	C4-32	C4-33	C4-34	C4-35	L9-12
H	C4-36	C4-37	C4-38	C4-39	L9-13

**Note**

Модули А–Е представляют собой модули сложения/вычитания с плавающей запятой, а модули F–H представляют собой модули сложения/вычитания с фиксированной точкой..

**MULTIPLY/DIVIDE Modules (A–H)**

**1. Illustration**



**2. Operation**

$$O = \begin{cases} I1 \times I2, & I3 \neq 0 \\ 1, & I3 = 0 \end{cases}$$

$$QF = \begin{cases} 1, & I3 = 0 \\ 0, & I3 \neq 0 \end{cases}$$

Если значение I3 равно 0, то выходной сигнал является произведением I1 и I2.

Если значение I3 равно другим, если входное значение I3 равно 0, то выходной сигнал равен 0, а флаг делителя 0 равен 1; если входное значение I3 не равно 0, то выход является произведением I1 и I2, деленным на I3, и делитель, имеющий флаг 0, равен 0..

**3. Connection**

Inputs I1, I2, and I3: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, DWord connector, и коннектор с плавающей запятой

Output O: DWord connector и соединитель с плавающей запятой



MULTIPLY/DIVIDE Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C4-40	C4-41	C4-42	LD-18
B	C4-43	C4-44	C4-45	LD-19
C	C4-46	C4-47	C4-48	LD-20
D	C4-49	C4-50	C4-51	LD-21
E	C4-52	C4-53	C4-54	LD-22
F	C4-55	C4-56	C4-57	L9-14
G	C4-58	C4-59	C4-60	L9-15
H	C4-61	C4-62	C4-63	L9-16

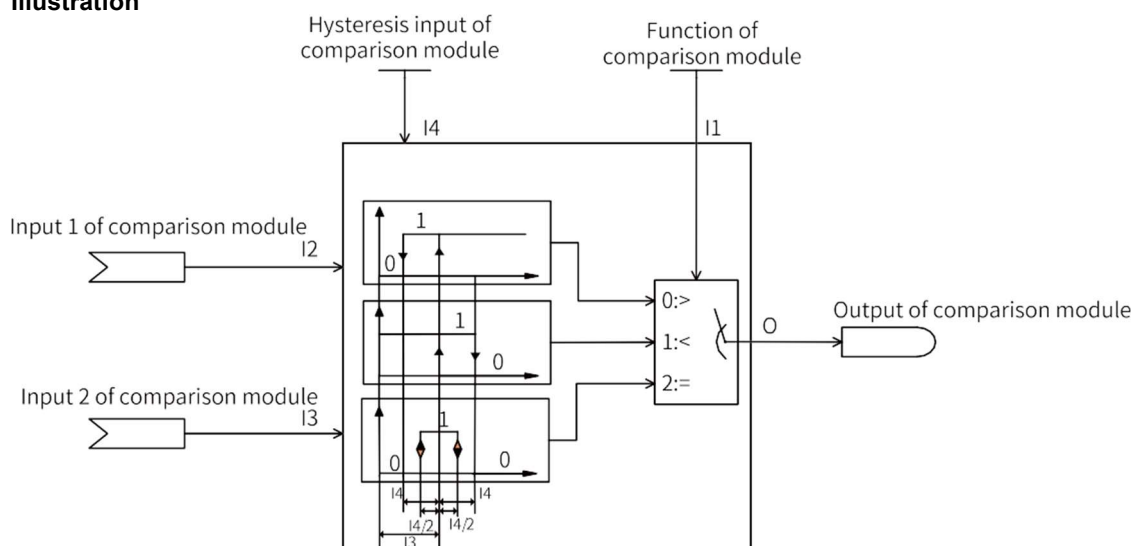
## Note

Модули A-E представляют собой модули с плавающей запятой MULTIPLY/DIVIDE, а модули F-H представляют собой байтовые модули MULTIPLY/DIVIDE.

## Comparison Modules (A–H)

## Модули сравнения (A-H)

### 1. Illustration



### 2. Operation

Вход гистерезиса I4 реализует подавление частых включений-выключений.

- Если выбор функции модуля сравнения I1 установлен на 0, выход O сохраняет низкий уровень, когда I2 увеличивается от 0 до I3 в положительном направлении; он изменяется с низкого уровня на высокий уровень, когда I2 увеличивается до значения, превышающего I3; и остается высоким, когда I2 продолжает увеличиваться. Когда I2 уменьшается, выход O остается высоким до тех пор, пока I2 больше, чем I3 минус I4; он изменяется с высокого уровня на низкий только тогда, когда I2 меньше, чем I3 минус I4.
- Если выбор функции модуля сравнения I1 установлен на 1, выход O сохраняет высокий уровень, когда I2 увеличивается от 0 до суммы I3 и I4 в положительном направлении; он изменяется с высокого уровня на низкий уровень, когда I2 увеличивается до значения, превышающего сумму I3 и I4; и остается низким, когда I2 продолжает увеличиваться. Когда I2 уменьшается, выход O остается низким до тех пор, пока I2 больше, чем I3; он изменяется с низкого уровня на высокий уровень только тогда, когда I2 меньше, чем I3.
- Если выбор функции модуля сравнения I1 установлен на 2, выход имеет высокий уровень, когда I2 находится между  $(I3 - I4)$  и  $(I3 + I4/2)$ ; в противном случае это низкий уровень.

### 3. Connection

Input I1: 0: Module disabled; 1: Input 1 > Input 2; 2: Input 1 < Input 2; 3: Input 1 = Input 2.

Inputs I2 and I3: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, DWord connector, and floating-point connector

Input I4: число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками

Output O: bit connector

Comparison Module	Input				Output
	I1	I2	I3	I4	O
A	C4-64	C4-65	C4-66	C4-67	L4-00
B	C4-68	C4-69	C4-70	C4-71	L4-01
C	C4-72	C4-73	C4-74	C4-75	L4-02
D	C4-76	C4-77	C4-78	C4-79	L4-03
E	C4-80	C4-81	C4-82	C4-83	L4-04
F	C4-84	C4-85	C4-86	C4-87	L4-05
G	C4-88	C4-89	C4-90	C4-91	L4-06
H	C4-92	C4-93	C4-94	C4-95	L4-07

**Note**

Модули А–Е являются модулями сравнения с плавающей запятой, а модули F–H являются модулями сравнения с фиксированной запятой..

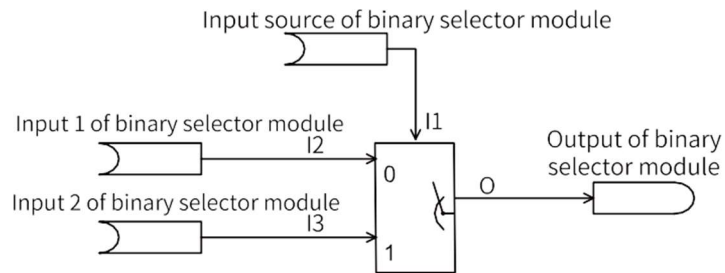
**2.6.5 Switch Functions**

**Функции переключения**

**Binary Selector Modules (A–H)**

**Бинарные селекторные модули (А–Н)**

1. **Illustration**



2. **Operation**

$$O = \begin{cases} \rho I_2, I_1=0 \\ \lambda I_3, I_1=1 \end{cases}$$

Когда вход I1 модуля двоичного селектора установлен на 0, выход O равен I2; когда вход I1 установлен на 1, выход O равен I3.

3. **Connection**

Inputs I1, I2, and I3: 0, 1, DI input, DWord connector input, and bit connector input Output

O: bit connector

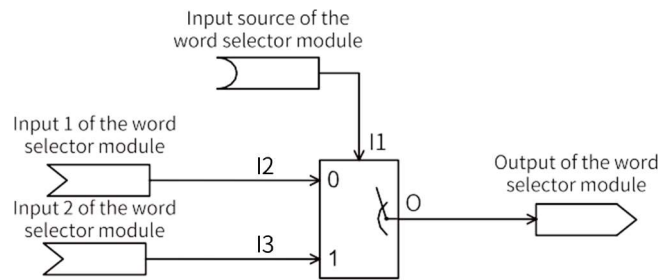
Binary Selector Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C5-00	C5-01	C5-02	L3-04
B	C5-03	C5-04	C5-05	L3-05

Binary Selector Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
C	C5-06	C5-07	C5-08	L3-06
D	C5-09	C5-10	C5-11	L3-07
E	C5-12	C5-13	C5-14	L3-08
F	C5-15	C5-16	C5-17	L3-09
G	C5-18	C5-19	C5-20	L3-10
H	C5-21	C5-22	C5-23	L3-11

### Word Selector Modules (A–D)

### Модули выбора слов (A–D)

#### 1. Illustration



#### 2. Operation

$$O = \begin{cases} \rho I2, I1=0 \\ \lambda I3, I1=1 \end{cases}$$

Когда выбор входа I1 модуля селектора слов установлен на 0, выход O равен I2; когда I1 установлен на 1, выход O равен I3.

#### 3. Connection

Input I1: 0, 1, DI input, and bit connector input

Inputs I2 and I3: word connector, DWord connector

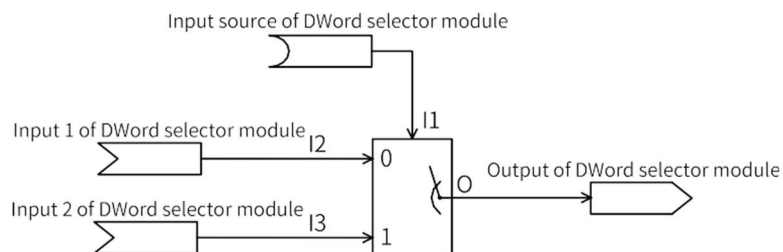
Output O: word connector

Word Selector Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C5-24	C5-25	C5-26	L7-41
B	C5-27	C5-28	C5-29	L7-42
C	C5-30	C5-31	C5-32	L7-43
D	C5-33	C5-34	C5-35	L7-44

### DWord Selector Modules (A–D)

### Модули выбора DWord (A–D)

#### 1. Illustration



#### 2. Operation

$$O = \begin{cases} \rho I2, I1=0 \\ \lambda I3, I1=1 \end{cases}$$

Когда выбор входа I1 модуля выбора DWord установлен на 0, выход O равен I2; когда I1 установлен на 1, выход O равен I3.

**3. Connection**

Input I1: 0, 1, DI input, and bit connector input

Inputs I2 and I3: word connector, DWord connector

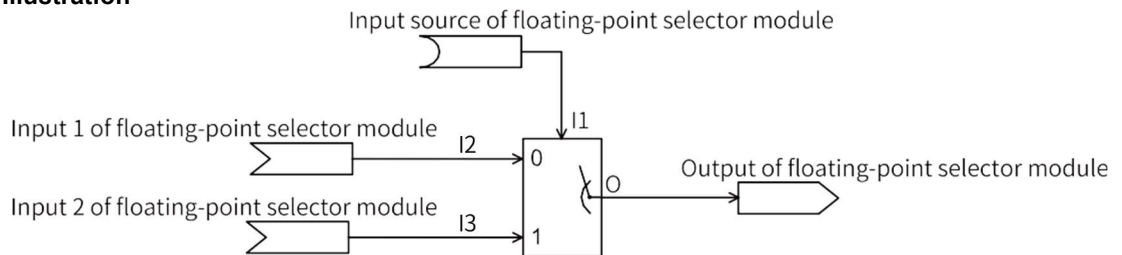
Output O: DWord connector

DWord Selector Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C5-36	C5-37	C5-38	L9-04
B	C5-39	C5-40	C5-41	L9-05
C	C5-42	C5-43	C5-44	L9-06
D	C5-45	C5-46	C5-47	L9-07

**Floating-point Number Selector Modules (A–H)**

**Модули выбора чисел с плавающей запятой (A–H)**

**1. Illustration**



**2. Operation**

$$O = \begin{cases} \rho I2, I1=0 \\ \lambda I3, I1=1 \end{cases}$$

**3. Connection**

Input I1: 0, 1, DI input, and bit connector input

Inputs I2 and I3: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, and floating-point connector

Output O: floating-point connector

Floating-point Number Selector Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C5-48	C5-49	C5-50	LD-00
B	C5-51	C5-52	C5-53	LD-01
C	C5-54	C5-55	C5-56	LD-02
D	C5-57	C5-58	C5-59	LD-03
E	C5-60	C5-61	C5-62	LD-04
F	C5-63	C5-64	C5-65	LD-05
G	C5-66	C5-67	C5-68	LD-06
H	C5-69	C5-70	C5-71	LD-07

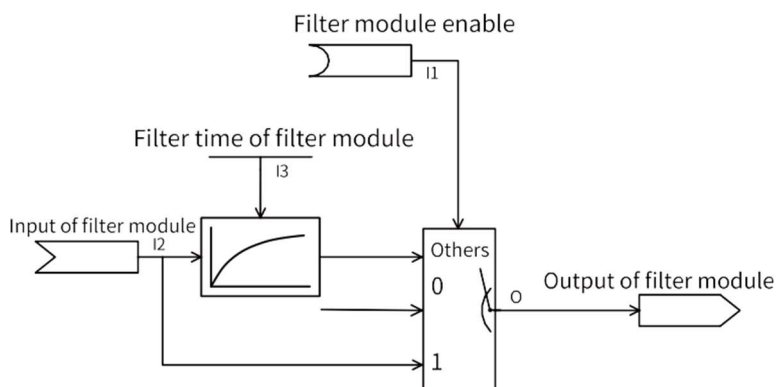
## 2.6.6 Control Functions

## Функции управления

### Filter Modules (A–F)

### Модули фильтров (A–F)

#### 1. Illustration



#### 2. Operation

Если выбор включения модуля I1 установлен на 0, модуль отключен, и выход равен 0.

Если выбор включения модуля I1 не равен 0, если входное значение равно 1, фильтр отключен, а выход O равен I2; если входное значение равно 0, выход O является значением фильтра входа I.

#### 3. Connection

Input I1: 0: Module disabled; 1: Filter disabled; 2: Filter enabled, DI input, bit connector input

Input I2: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, and floating-point connector

Input I3: floating-point number with three decimal places

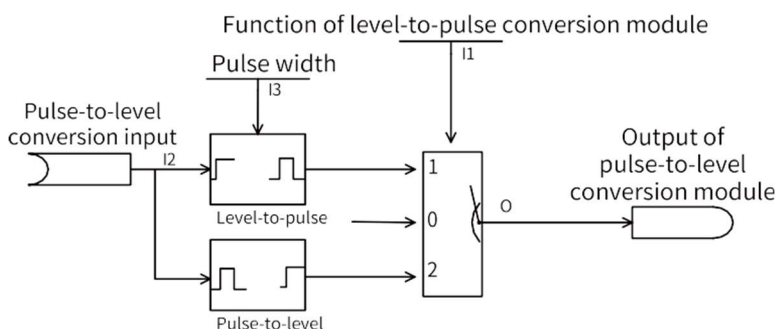
Output O: DWord connector and floating-point connector

Filter Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C6-00	C6-01	C6-02	LD-23
B	C6-03	C6-04	C6-05	LD-24
C	C6-06	C6-07	C6-08	LD-25
D	C6-09	C6-10	C6-11	LD-26
E	C6-12	C6-13	C6-14	L9-17
F	C6-15	C6-16	C6-17	L9-18

## Level-to-Pulse Conversion Modules (A–D)

## Модули преобразования уровня в импульс (A–D)

#### 1. Illustration

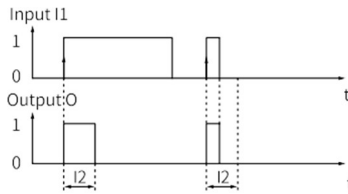


#### 2. Operation

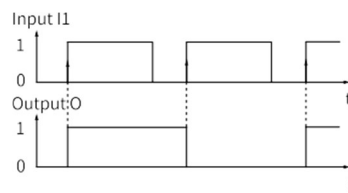
Когда выбор включения модуля I1 установлен на 0, модуль отключен, и выход равен 0.

Когда выбор включения модуля I1 установлен на 1, преобразование уровня в импульс активно, и выход устанавливается на высокий уровень в течение времени импульса I3 по переднему фронту входа I2.

Если вход I1 равен 0, выход немедленно становится 0, независимо от того, достигнута ли длительность импульса..



Когда выбор включения модуля I1 установлен на 2, активно преобразование импульса в уровень. Выход устанавливается на высокий уровень по первому переднему фронту и низкий уровень по второму переднему фронту входа I2. Затем выходной сигнал устанавливается на высокий уровень для каждого нарастающего фронта с нечетным номером и низкий уровень для каждого нарастающего фронта с четным номером..



**3. Connection**

Input I1: 0: Module disabled; 1: Conversion from level to pulse; 2: Conversion from pulse to level. Input I2: 0, 1, DI input, and bit connector input

Input I3: floating-point number with two decimal

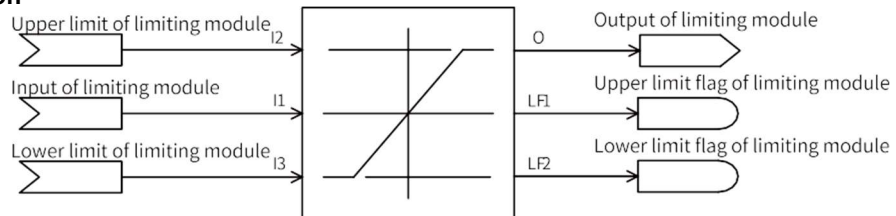
places Output O: bit connector

Level-to-Pulse Conversion Module	Input			Output
	I1	I2	I3	O
A	C6-24	C6-25	C6-26	L3-84
B	C6-27	C6-28	C6-29	L3-85
C	C6-30	C6-31	C6-32	L3-86
D	C6-33	C6-34	C6-35	L3-87

**Limiting Modules (A-F)**

**Модули ограничения (A-F)**

**1. Illustration**



**2. Operation**

$$\begin{aligned}
 & I1, I3 \sigma; I1 \sigma; \\
 & I2 \sigma \left\{ I2, I1 \right\} I2 \\
 & I3, I1 \sigma; I3
 \end{aligned}$$

$$LF1 = \begin{cases} 0, I3 < I1 < I2 \\ 1, I1 \geq I2 \end{cases}$$

$$LF1 = \begin{cases} 0, I3 \leq I1 \leq I2 \\ 1, I1 \leq I3 \end{cases}$$

Когда вход I1 больше верхнего предела I2, выход O равен I2, а флаг верхнего предела LF1 устанавливается в 1; когда вход I1 меньше нижнего предела I3, выход O равен I3, а флаг нижнего предела LF2 устанавливается в 1; когда вход I1 находится между верхним и нижним пределами, выходом является входное значение.

### 3. Connection

Inputs I1, I2, and I3: AI, HDI, Aim, motor-driven potentiometer, PID, word connector, and floating-point connector

Output O: DWord connector and floating-point connector

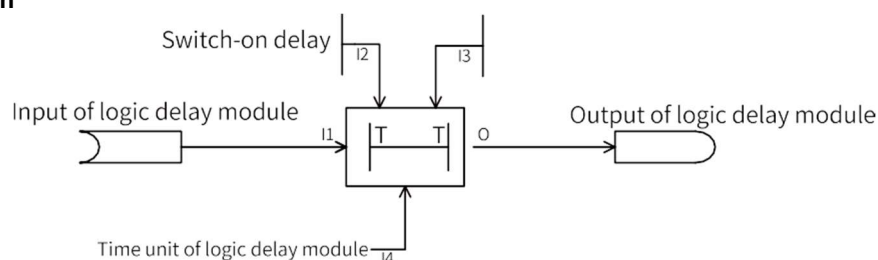
Outputs LF1 and LF2: bit connector

Limiting Module	Input			Output		
	I1	I2	I3	O	LF1	LF2
A	C6-36	C6-37	C6-38	LD-27	L4-48	L4-49
B	C6-39	C6-40	C6-41	LD-28	L4-50	L4-51
C	C6-42	C6-43	C6-44	LD-29	L4-52	L4-53
D	C6-45	C6-46	C6-47	LD-30	L4-54	L4-55
E	C6-48	C6-49	C6-50	L9-19	L4-56	L4-57
F	C6-51	C6-52	C6-53	L9-20	L4-58	L4-59

## Logic Delay Modules (A–H)

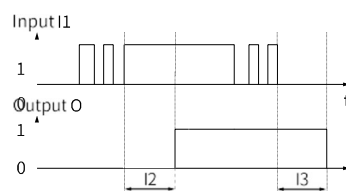
## Логические модули задержки (А–Н)

### 1. Illustration



### 2. Operation

Выход O имеет задержку включения при изменении уровня входа I1 с низкого на высокий уровень, а время задержки определяется временем задержки включения I2 и единицей времени I4. Он также имеет задержку отключения при изменении уровня входа I1 с высокого на низкий уровень, а время задержки определяется временем задержки отключения I3 и единицей времени I4. Во время задержки импульсные сигналы меньше времени задержки будут отфильтрованы. См. следующий рисунок.



### 3. Connection

Input I1: 0, 1, DI input, and bit connector input

Inputs I2 and I3: unsigned data

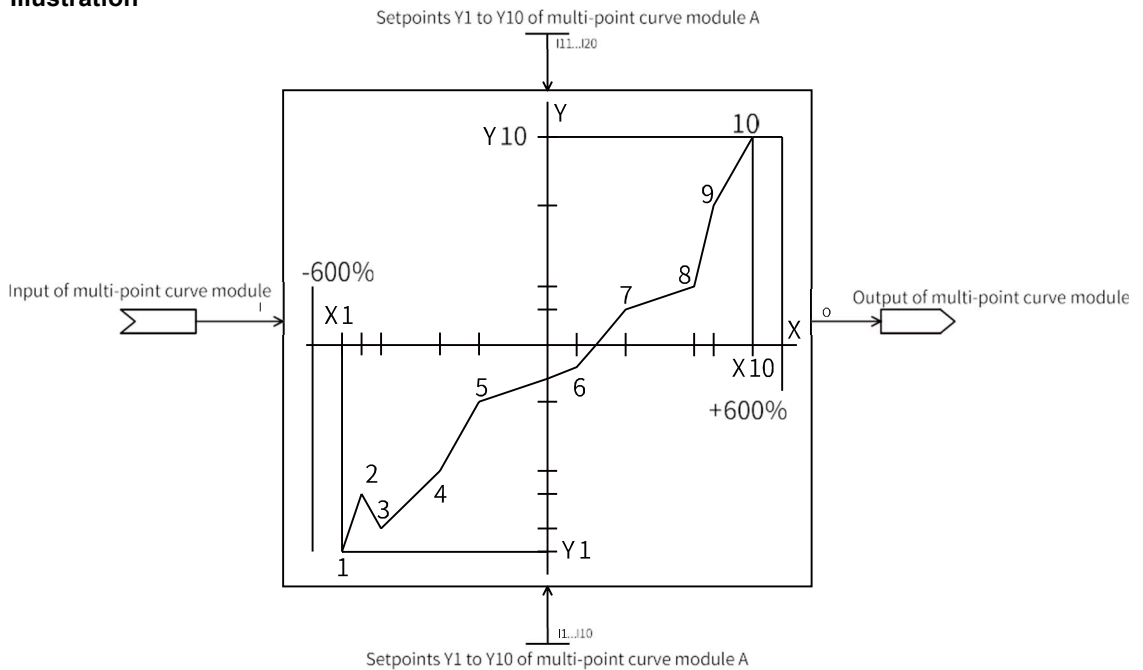
Input I4: 0: No delay; 1: 10 ms; 10: 100 ms; 100: 1s; 1000: 10s; 6000: 1 min; 12000:

2 min. Output O: bit connector

Logic Delay Module	Input				Output
	I1	I2	I3	I4	O
A	C6-54	C6-55	C6-56	C6-57	L3-20
B	C6-58	C6-59	C6-60	C6-61	L3-21
C	C6-62	C6-63	C6-64	C6-65	L3-22
D	C6-66	C6-67	C6-68	C6-69	L3-23
E	C6-70	C6-71	C6-72	C6-73	L3-24
F	C6-74	C6-75	C6-76	C6-77	L3-25
G	C6-78	C6-79	C6-80	C6-81	L3-26
H	C6-82	C6-83	C6-84	C6-85	L3-27

## 2.6.7 Multi-point Curve Многоточечная кривая

### 1. Illustration



### 2. Operation

Заданные координаты действительны только при выполнении следующего условия:  $X1 \leq X2 \leq \dots \leq X10$ . Когда входные данные выходят за пределы допустимых координатных точек, выходными данными являются ординаты соседней допустимой координатной точки; когда входные данные находятся в допустимых точках координат, ордината, соответствующая выходным данным, вычисляется на основе кривой.

Когда входные координаты удовлетворяют условию и количество меньше 10, если последняя входная абсцисса имеет отрицательное значение, последняя отрицательная абсцисса и абсцисса со значением 0 после нее сохраняются, а другие значения координат после нее отброшены. Если последняя входная абсцисса является положительным значением, последняя положительная абсцисса сохраняется, а другие значения координат после нее отбрасываются..



Если условие  $X1 \leq X2 \leq \dots \leq X10$  не выполняется, привод переменного тока сообщает L32.4. Если две точки имеют одинаковую координату X, но разные координаты Y, привод переменного тока также сообщает L32.4. .

### 3. Connection

Input I: floating-point connector

Inputs I1 to I20: floating-point number with one decimal

place Output O: floating-point connector

Multi-point Curve Module		A	B
Input	I	C7-00	C7-21
	I1 (X1)	C7-01	C7-22
	I2 (X2)	C7-02	C7-23
	I3 (X3)	C7-03	C7-24
	I4 (X4)	C7-04	C7-25
	I5 (X5)	C7-05	C7-26
	I6 (X6)	C7-06	C7-27
	I7 (X7)	C7-07	C7-28
	I8 (X8)	C7-08	C7-29
	I9 (X9)	C7-09	C7-30
	I10 (X10)	C7-10	C7-31
	I11 (Y1)	C7-11	C7-32
	I12 (Y2)	C7-12	C7-33
	I13 (Y3)	C7-13	C7-34
	I14 (Y4)	C7-14	C7-35
	I15 (Y5)	C7-15	C7-36
	I16 (Y6)	C7-16	C7-37
	I17 (Y7)	C7-17	C7-38
	I18 (Y8)	C7-18	C7-39
	I19 (Y9)	C7-19	C7-40
I20 (Y10)	C7-20	C7-41	
Output	O	LD-46	LD-47

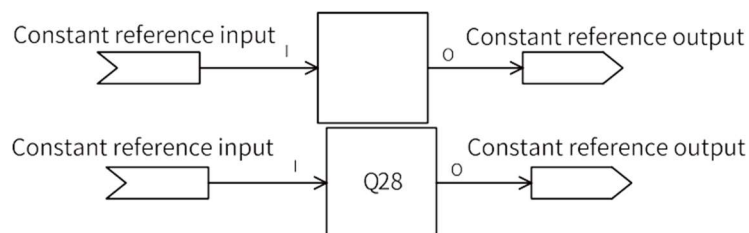
## 2.6.8 Constant Value

### Постоянное значение

#### Constant Value Setpoints (1–42)

#### Уставки постоянных значений (1–42)

##### 1. Illustration



##### 2. Operation

$$O = I$$

Выход O равен входу I.

Уставки постоянных значений 1–5 представляют собой числа с плавающей запятой с двумя десятичными знаками, а диапазон значений составляет от –300,00 до +300,00.

Уставки постоянных значений 6–21 представляют собой числа с плавающей запятой с одним десятичным знаком, а диапазон значений составляет от –3000,0 до +3000,0.

Заданные значения постоянных значений 22–26 представляют собой числа с плавающей запятой с двумя десятичными знаками, которые преобразуются в числа с фиксированной точкой Q28 для вывода, а диапазон значений составляет от –300,00 до +300,00.

Уставки постоянных значений 27–42 представляют собой числа с фиксированной точкой, а диапазон значений составляет от 0 до 65 535..

### 3. Connection

Input I: unsigned number, floating-point number with one decimal place, and floating-point number with two decimal places

Output O: word connector and floating-point connector

Constant Value Setting Module	Input	Output	Remarks
	I	O	
1	C8-00	LD-65	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
2	C8-01	LD-66	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
3	C8-02	LD-67	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
4	C8-03	LD-68	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
5	C8-04	LD-69	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
6	C8-05	LD-70	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
7	C8-06	LD-71	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
8	C8-07	LD-72	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
9	C8-08	LD-73	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
10	C8-09	LD-74	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
11	C8-10	LD-75	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
12	C8-11	LD-76	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
13	C8-12	LD-77	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
14	C8-13	LD-78	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
15	C8-14	LD-79	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
16	C8-15	LD-80	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
17	C8-16	LD-81	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками

Constant Value Setting Module	Input	Output	Remarks
	I	O	
18	C8-17	LD-82	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
19	C8-18	LD-83	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
20	C8-19	LD-84	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
21	C8-20	LD-85	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
22	C8-21	L7-00	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
23	C8-22	L7-01	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
24	C8-23	L7-02	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
25	C8-24	L7-03	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
26	C8-25	L7-04	Число с плавающей запятой с двумя десятичными знаками
27	C8-26	L7-05	Число с фиксированной точкой
28	C8-27	L7-06	Число с фиксированной точкой
29	C8-28	L7-07	Число с фиксированной точкой
30	C8-29	L7-08	Число с фиксированной точкой
31	C8-30	L7-09	Число с фиксированной точкой
32	C8-31	L7-10	Число с фиксированной точкой
33	C8-32	L7-11	Число с фиксированной точкой
34	C8-33	L7-12	Число с фиксированной точкой
35	C8-34	L7-13	Число с фиксированной точкой
36	C8-35	L7-14	Число с фиксированной точкой
37	C8-36	L7-15	Число с фиксированной точкой
38	C8-37	L7-16	Число с фиксированной точкой
39	C8-38	L7-17	Число с фиксированной точкой
40	C8-39	L7-18	Число с фиксированной точкой
41	C8-40	L7-19	Число с фиксированной точкой
42	C8-41	L7-20	Число с фиксированной точкой

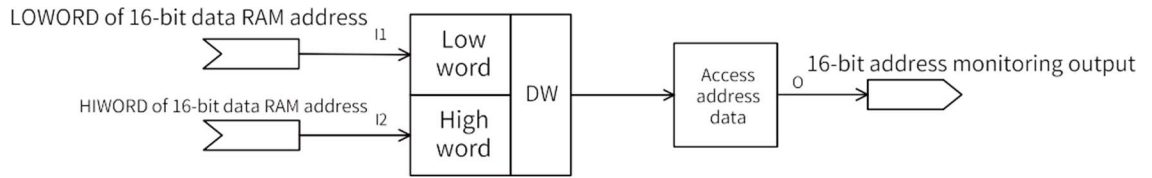
## 2.6.9 Any Parameter Control

### Контроль любого параметра

#### Any 16-bit Data Address Monitoring (1–5)

#### Мониторинг любого 16-битного адреса данных (1–5)

##### 1. Illustration



**2. Operation**

The 32-bit address with I1 as the LOWWORD and I2 as the HIWORD is used to locate the data for output.

The range of addresses that can be monitored is as

follows: 0x20000000 to 0x2001FFFE

0x24000000 to 0x2404FFFE

**3. Connection**

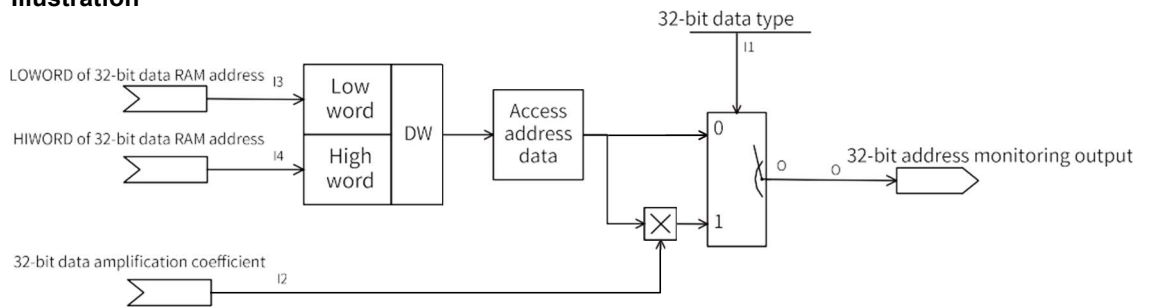
Inputs I1 and I2: hexadecimal unsigned

data Output O: word connector

16-Bit Data Address Monitoring	Input		Output
	I1	I2	O
1	C9-00	C9-01	L7-36
2	C9-02	C9-03	L7-37
3	C9-04	C9-05	L7-38
4	C9-06	C9-07	L7-39
5	C9-08	C9-09	L7-40

**Any 32-bit Data Address Monitoring (1-5)**

**1. Illustration**



**2. Operation**

The 32-bit address with I1 as the LOWWORD and I2 as the HIWORD is used to locate the data for output. If data type selection I3 is set to 0, the data is directly output to O; if I3 is set to 1, the data is multiplied by the amplification factor I4 and then output to O.

The range of addresses that can be monitored is as

follows: 0x20000000 to 0x2001FFFC

0x24000000 to 0x2404FFFC

**3. Connection**

Inputs I1 and I2: unsigned data

Inputs I3 and I4: hexadecimal unsigned data

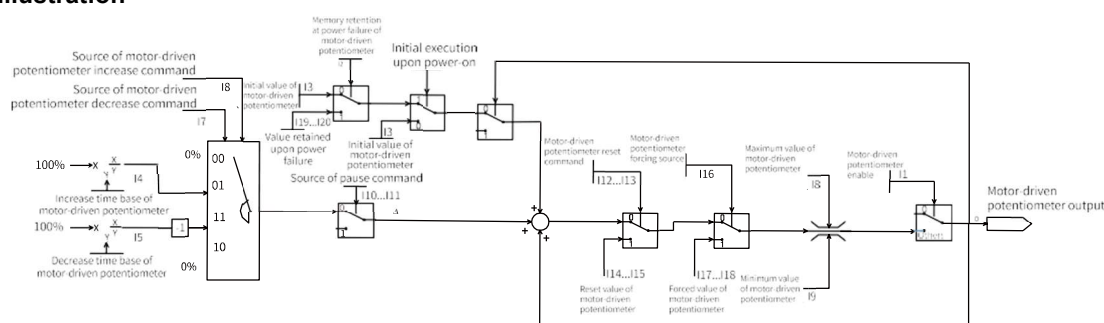
Output O: word connector

32-Bit Data Address Monitoring	Input				Output
	I1	I2	I3	I4	O
1	C9-10	C9-11	C9-12	C9-13	L9-21
2	C9-14	C9-15	C9-16	C9-17	L9-22
3	C9-18	C9-19	C9-20	C9-21	L9-23
4	C9-22	C9-23	C9-24	C9-25	L9-24
5	C9-26	C9-27	C9-28	C9-29	L9-25

## 2.6.10 Motor-driven Potentiometer

### Constant Value Setpoints (1-42)

#### 1. Illustration



#### 2. Operation

- Когда I1 установлен на 0, потенциометр с электроприводом отключен, а выход O равен 0; когда I1 установлен на 1, моторный потенциометр включен.
- Когда для I2 установлено значение 1, потенциометр с электроприводом восстанавливает значения, сохраненные при сбое питания (I19 и I20) при первом включении питания; когда I2 установлен на 0, потенциометр с электроприводом восстанавливает исходное значение (I3) при первом включении питания.
- Когда I1 включен, если значения, сохраненные при сбое питания, не восстанавливаются, выход O моторизованного потенциометра является начальным значением I3.
- Когда источник команды увеличения I5 равен 1, потенциометр с электроприводом увеличивает выход O со скоростью увеличения временной базы I4; когда источник команды увеличения I6 равен 1, потенциометр с приводом от двигателя увеличивает выход O со скоростью увеличения временной базы I7.
- Когда значение мотор-потенциометра увеличивается, максимальное выходное значение O равно максимальному выходному значению I8; когда значение потенциометра с приводом от двигателя уменьшается, минимальное выходное значение O равно минимальному выходному значению I9.
- Когда I10 и I11 равны 1, выход O перестает изменяться; когда I10 и I11 становятся равными 0, выход O продолжает изменяться.
- Когда I12 и I13 равны 1, выход O сбрасывается на указанное значение: если источник значения сброса I14 равен 0, выход O сбрасывается на цифровую настройку значения сброса I15; если источником значения сброса I14 является другой, выход O сбрасывается на значение, заданное I14.
- Когда I16 равно 1, выход O принудительно устанавливается на указанное значение: если источник принудительного значения I17 равен 0, выход O принудительно устанавливается на цифровую настройку принудительного значения I18; если источником принудительного значения I17 является другой, выход O принудительно принимает значение, заданное I17.

- I19 и I20 представляют собой погонные значения оставшихся выходных значений моторного потенциометра после преобразования Q28..

3. **Connection**

Input I: unsigned number, floating-point number with one decimal place, and floating-point number with two decimal places

Output O: word connector and floating-point connector

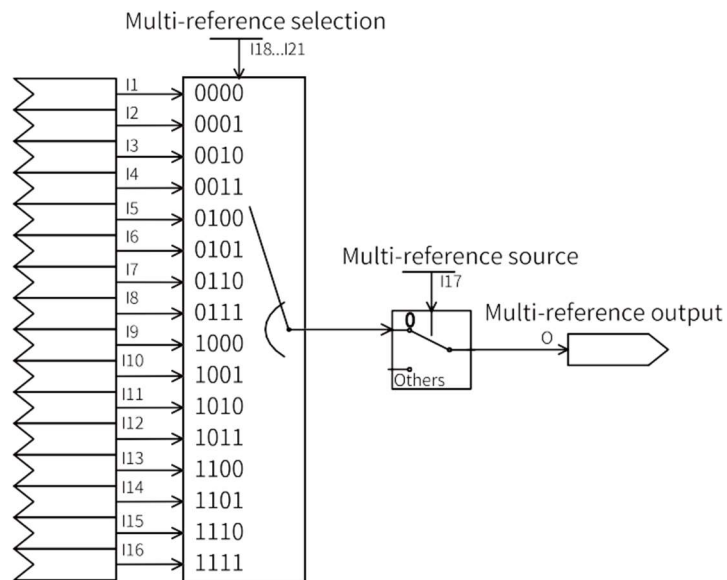
Motor-driven Potentiometer			Remarks
Input	I1	FB-20	Motor-driven potentiometer enable
	I2	FB-21	Retentive upon power failure enable
	I3	FB-22	Initial value after power-on
	I4	FB-23	Increase speed
	I5	FB-24	Decrease speed
	I6	FB-25	Increase or decrease according to the set rate when the increase or decrease command is active
	I7	FB-26	The output value remains unchanged when the increase and decrease commands are active or inactive at the same time.
	I8	FB-27	Maximum value
	I9	FB-28	Minimum value
	I10	FB-29	High level indicates pause and low level indicates continue.
	I11	FB-30	-
	I12	FB-31	Reset is triggered on the rising edge of the reset command. The motor-driven potentiometer is reset to the set value.
	I13	FB-32	-
	I14	FB-33	-
	I15	FB-34	-
	I16	FB-35	High level indicates forcing enabled and low level indicates forcing disabled.
	I17	FB-36	-
	I18	FB-37	-
	I19	FB-38	Per-unit value of the value retained upon power failure after Q28 conversion
	I20	FB-39	-

Motor-driven Potentiometer			Remarks
Output	O	LD-45	Final output
	ForceVal	LD-39	Force value of motor-driven potentiometer
	ResetVal	LD-40	Reset value of motor-driven potentiometer
	MaxVal	LD-41	Maximum value of motor-driven potentiometer
	MinVal	LD-42	Minimum value of motor-driven potentiometer
	InitVal	LD-43	Initial value of motor-driven potentiometer
	ProcessOutput	LD-44	Process operation output

### 2.6.11 Multi-reference

#### Multi-reference Module

##### 1. Illustration



##### 2. Operation

When the multi-reference source I17 is set to 0, the 4-bit binary number of multi-reference selection I18 to I21 map to multi-reference I1 to I16, and the corresponding multi-reference value is output to 0.

When the multi-reference source I17 is set to others, the multi-reference value selected by using the corresponding method is output to 0.

Multi-reference	I21 (BIT3)	I20 (BIT2)	I19 (BIT1)	I18 (BIT0)	Actual Effective Value
Multi-reference 1	0	0	0	0	I1
Multi-reference 2	0	0	0	1	I2
Multi-reference 3	0	0	1	0	I3
Multi-reference 4	0	0	1	1	I4
Multi-reference 5	0	1	0	0	I5



Multi-reference	I21 (BIT3)	I20 (BIT2)	I19 (BIT1)	I18 (BIT0)	Actual Effective Value
Multi-reference 6	0	1	0	1	I6
Multi-reference 7	0	1	1	0	I7
Multi-reference 8	0	1	1	1	I8
Multi-reference 9	1	0	0	0	I9
Multi-reference 10	1	0	0	1	I10
Multi-reference 11	1	0	1	0	I11
Multi-reference 12	1	0	1	1	I12
Multi-reference 13	1	1	0	0	I13
Multi-reference 14	1	1	0	1	I14
Multi-reference 15	1	1	1	0	I15
Multi-reference 16	1	1	1	1	I16

### 3. Connection

Inputs I1 to I16: floating-point number with one decimal place

Input I17: AI, pulse, PID, preset frequency, and floating-point connector

Inputs I18 to I21: 0, 1, DI input, and bit connector input

Output O: floating-point connector and system information

Multi-reference	Output Connector			
Input	I1	FC-00	SetVal1	LD-49
	I2	FC-01	SetVal2	LD-50
	I3	FC-02	SetVal3	LD-51
	I4	FC-03	SetVal4	LD-52
	I5	FC-04	SetVal5	LD-53
	I6	FC-05	SetVal6	LD-54
	I7	FC-06	SetVal7	LD-55
	I8	FC-07	SetVal8	LD-56
	I9	FC-08	SetVal9	LD-57
	I10	FC-09	SetVal10	LD-58
	I11	FC-10	SetVal11	LD-59
	I12	FC-11	SetVal12	LD-60
	I13	FC-12	SetVal13	LD-61
	I14	FC-13	SetVal14	LD-62
	I15	FC-14	SetVal15	LD-63
	I16	FC-15	SetVal16	LD-64
	I17	FC-51	-	-
	I18	FC-55	-	-
	I19	FC-56	-	-
	I20	FC-57	-	-
	I21	FC-58	CurSe1	FC-52/U2-05
Output	O	LD-48/FC-53/U2-06	-	-

### 3 Troubleshooting

#### 3.1 Common Faults and Diagnosis

##### 3.1.1 Display of Alarms and Faults

When a fault occurs during running, the AC drive stops output immediately, the fault indicator becomes steady on, and the contact of the fault relay acts. The operating panel displays the fault code, such as **E002.1**. The following figure shows the fault display screen.

Running indicator OFF

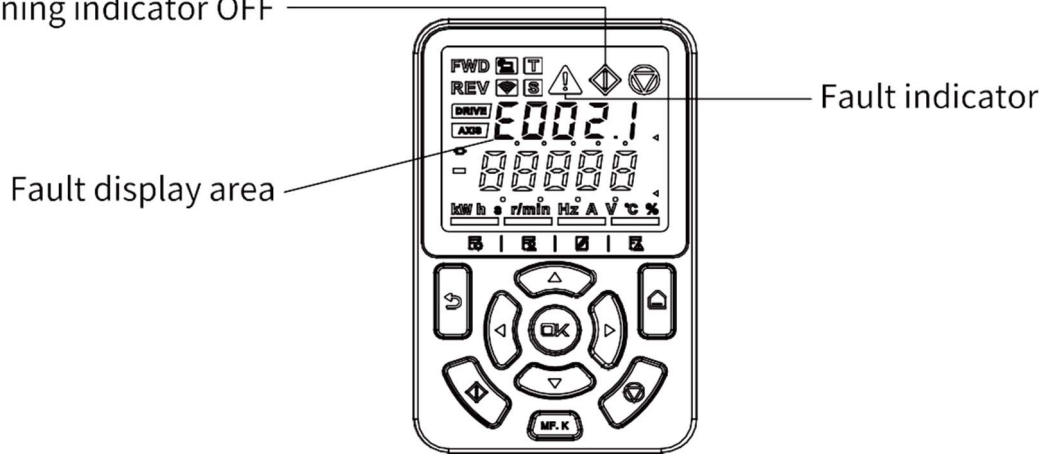


Figure 3-1 Display of faults



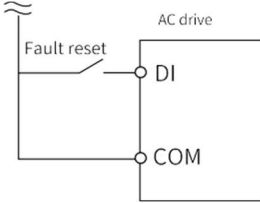
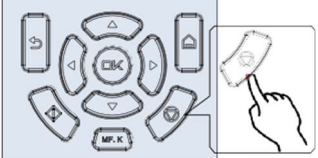


Caution

Do not repair or modify the AC drive by yourself. In case of any fault that cannot be rectified, contact the agent or In-ovance for technical support.

##### 3.1.2 Перезапуск при ошибках





На панели управления можно просмотреть код активной неисправности, подкод активной неисправности, информацию об активной неисправности, код активного предела, субкод активного предела, информацию об активном пределе, код активной тревоги, субкод активной тревоги и информацию об активной тревоге..

Table 3 - 1 Restart upon faults

Stage	Solution	Description
<p>Когда возникает неисправность</p>	<p>Запись неисправности 1: просмотр кода активной неисправности, субкода активной неисправности, информации об активной неисправности, кода активного предела, субкода активного предела, информации об активном пределе, кода активного аварийного сигнала, субкода активного аварийного сигнала и активного аварийного сигнала. информация на панели управления.</p>	<p>Просмотрите информацию, используя H0-00 до H0-53.</p>
	<p>Запись об ошибке 2: просмотр частоты, тока, напряжения на шине, состояния входной клеммы, состояния выходной клеммы, состояния привода переменного тока, продолжительности включения питания, продолжительности работы, слова состояния А, слова состояния прогрессии В и командного слова при последние три ошибки на панели управления.</p>	<p>Просмотрите информацию с помощью F9-14 до F9-44.</p>
	<p>Запись неисправности 3: просмотр кода неисправности, субкода неисправности, информации об ошибке, частоты, тока, напряжения на шине, состояния входных клемм, состояния выходных клемм, состояния привода переменного тока, продолжительности включения питания, продолжительности работы, слова состояния А, слова состояния прогрессии В, и командное слово на последние шесть ошибок на панели управления.</p>	<p>Просмотрите информацию, используя параметры в группах с H3 по H8.</p>
<p>До сброса ошибки</p>	<p>Найдите и устраните причину неисправности по коду неисправности, отображаемому на панели управления.</p>	<p>-</p>
<p>Во время сброса ошибки</p>	<p>1. Установите любой из F4-00 — F4-09 — 9 (сброс отказа).</p>	
	<p>2. Убедитесь, что F7-02 установлен на 1 (значение по умолчанию), указывая на то, что кнопка STOP/RES доступна в любом режиме работы.</p>	<p>Нажмите кнопку STOP/RES на панели управления..</p> 
	<p>3. Выключите, а затем включите привод переменного тока для автоматического сброса.  Отключите питание главной цепи и снова подайте электропитание после того, как дисплей на панели управления исчезнет.</p>	
	<p>4. Используйте хост-контроллер для сброса (для режима управления связью).  Убедитесь, что F0-02 установлен на 2 (режим управления связью) и запишите «7» в адрес связи 2000H с помощью хост-контроллера.</p>	

### 3.1.3 Общие способы устранения неполадок.

Table 3–2 Симптомы и устранение неполадок

No.	Symptom	Possible Cause	Solution
1	Дисплей не работает при включении. 	Напряжение сети не подается или слишком низкое.	Проверьте входное питание.
		Импульсный источник питания (SMPS) на плате привода переменного тока неисправен.	Проверьте, в норме ли выходное напряжение 24 В и выходное напряжение 10 В на плате управления.
		Плата управления отсоединена от платы привода или панели управления.	Повторно подключите 8-жильный и 40-жильный плоский кабель.
		Поврежден резистор предварительного заряда привода переменного тока.	Свяжитесь с Инованс.
		Плата управления или панель управления неисправны.	
Выпрямительный мост поврежден.			
2	" - Н - С - " отображается при включении питания. 	Плохое соединение между платой привода и платой управления.	Повторно подключите 8-жильный и 28-жильный плоский кабель..
		Сопутствующие компоненты на плате управления повреждены.	Свяжитесь с Инованс.
		Двигатель или кабель двигателя закорочены на землю.	
		Устройство Холла неисправно.	
		Напряжение сети слишком низкое.	
3	"E023.1" отображается при включении питания. 	Двигатель или выходной кабель закорочен на землю.	С помощью мегомметра измерьте сопротивление изоляции двигателя и кабеля двигателя.
		Преобразователь частоты поврежден.	Свяжитесь с Инованс.
4	При включении дисплей нормальный. Но после того, как привод переменного тока начинает работать, отображается «-Н-С-», и привод переменного тока немедленно останавливается.. 	Вентилятор поврежден или заблокирован ротор.	Замените охлаждающий вентилятор.
		Проводка любых клемм внешнего управления закорочена.	Устраните неисправность короткого замыкания.
5	E14.00 (перегрев модуля) сообщается часто.	Несущая частота установлена слишком высокой.	Уменьшите несущую частоту (F0-15).
		Поврежден вентилятор или забит воздушный фильтр.	Замените вентилятор или очистите воздушный фильтр.
		Компоненты (термистор или другие устройства) внутри привода переменного тока повреждены.	Свяжитесь с Инованс.

No.	Symptom	Possible Cause	Solution
6	Двигатель не вращается, когда работает привод переменного тока.	Преобразователь частоты и двигатель неправильно подключены.	Дважды проверьте соединение между преобразователем частоты и двигателем.
		Связанные параметры привода переменного тока (параметры двигателя) установлены неправильно.	Восстановите заводские настройки привода переменного тока и правильно установите следующие параметры:
			Параметры энкодера и номинальные характеристики двигателя (например, номинальная частота двигателя и номинальная скорость двигателя)
			F0-01 и F0-02
		F3-01 для пуска под большой нагрузкой в режиме управления V/f	
Плохое соединение между платой привода и платой управления.	Повторно подключите кабели и убедитесь в надежности проводки.		
Плата привода неисправна.	Свяжитесь с Инованс.		
7	Клеммы DI неактивны.	Связанные параметры установлены неправильно.	Снова проверьте и установите параметры в группе F4.
		Возникают ошибки передачи внешнего сигнала.	Повторно подключите внешние сигнальные кабели.
		Переключатель между OP и +24 В для управления п-р-п или OP и COM для управления р-п-р	Проверить и обеспечить надежное соединение переключки между OP и +24 В для управления п-р-п или OP и COM для управления р-п-р
		Клеммы +24 В отсоединяются.	Свяжитесь с Инованс.
8	В режиме FVC двигатель не может увеличить скорость.	Энкодер неисправен.	Замените энкодер и дважды проверьте проводку.
		Неправильная проводка энкодера или плохой контакт.	Снова подключите энкодер, чтобы обеспечить хороший контакт.
		Плата PG неисправна.	Замените карту PG.
		Плата привода неисправна.	Свяжитесь с Инованс.
9	Привод переменного тока часто сообщает о перегрузке по току и перенапряжении.	Неправильно установлены параметры двигателя.	Отрегулируйте параметры двигателя или снова выполните автонастройку двигателя.
		Неверное время разгона/торможения.	Правильно установите время разгона/торможения.
		Нагрузка колеблется.	Свяжитесь с Инованс.
10	E017.1 сообщается при включении питания или во время работы.	Контактор плавного пуска не замкнут.	Проверьте, не ослаблен ли кабель контактора.
			Проверьте, неисправен ли контактор.
			Проверьте, не повреждено ли питание 24 В контактора.
			Свяжитесь с Инованс.
11	Двигатель останавливается выбегом, или торможение отключается во время замедления или торможения до остановки.	Энкодер отключен или включена защита от перенапряжения.	Проверьте проводку энкодера в режиме FVC (F0-01 = 1).
			Если сконфигурирован тормозной резистор, установите F3-23 на 0, чтобы отключить подавление опрокидывания из-за перенапряжения.

### 3.1.4 Устранение неполадок во время пробного запуска в различных режимах управления

- Режим SVC (F0-01 = 0, настройка по умолчанию)

В этом режиме привод управляет скоростью и крутящим моментом двигателя в сценариях без энкодера обратной связи по скорости. Автонастройка двигателя требуется для получения параметров двигателя.

Table 3–3 Устранение неполадок в режиме SVC

Problem	Solution
Сообщение о перегрузке или свертке при запуске двигателя	Установите параметры двигателя с F1-01 по F1-05 в соответствии с паспортной табличкой двигателя.
Медленная реакция на крутящий момент или скорость и вибрация двигателя на частотах ниже 5 Гц	Выполните автонастройку двигателя (настройкой F1-37). Динамическая автонастройка по всем параметрам двигателя предпочтительна, когда это возможно.
Медленная реакция крутящего момента или скорости и вибрация двигателя на частотах выше 5 Гц	В случае медленного крутящего момента двигателя или реакции скорости увеличьте значение F2-03 (пропорциональное усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшите значение F2-04 (интегральное время контура скорости) с шагом 0,05.
Точность на низкой скорости	В случае вибрации двигателя уменьшите значение F2-03 и увеличьте значение F2-04.
Большое колебание скорости	В случае ненормальных колебаний скорости двигателя увеличьте значение A9-05 (время фильтрации скорости) с шагом 0,001 с.
Громкий шум двигателя	Увеличьте значение F0-15 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Обратите внимание, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Недостаточный крутящий момент двигателя	Проверьте, не установлен ли слишком низкий верхний предел крутящего момента. Если да, увеличьте значение F2-10 (верхний предел крутящего момента) в режиме управления скоростью или увеличьте задание крутящего момента в режиме управления крутящим моментом..

- Режим FVC (F0-01 = 1)

Этот режим применим к сценариям с энкодером для обратной связи по скорости. В этом режиме вам необходимо правильно установить количество импульсов энкодера на оборот, тип энкодера и направление энкодера и выполнить автонастройку параметров двигателя..

Table 3–4 Устранение неполадок в режиме FVC

Problem	Solution
Сообщение о перегрузке или перегрузке по току во время запуска двигателя	Правильно установите количество импульсов энкодера на оборот, тип энкодера и направление энкодера..
Сообщение о перегрузке или перегрузке по току во время вращения двигателя	Установите параметры двигателя с F1-01 по F1-05 в соответствии с паспортной табличкой двигателя. Выполните автонастройку двигателя (настройкой F1-37). Динамическая автонастройка по всем параметрам двигателя предпочтительна, когда это возможно..
Медленная реакция крутящего момента или скорости и вибрация двигателя на частотах ниже 5 Гц	В случае медленного крутящего момента двигателя или реакции скорости увеличьте значение F2-00 (пропорциональное усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшите значение F2-01 (интегральное время контура скорости) с шагом 0,05. В случае вибрации двигателя уменьшите значения F2-00 и F2-01.
Медленная реакция крутящего момента или скорости и вибрация двигателя на частотах выше 5 Гц	В случае медленного крутящего момента двигателя или реакции скорости увеличьте значение F2-03 (пропорциональное усиление контура скорости) с шагом 10 или уменьшите значение F2-04 (интегральное время контура скорости) с шагом 0,05. В случае вибрации двигателя уменьшите значения F2-03 и F2-04.

Problem	Solution
Большое колебание скорости	В случае ненормальных колебаний скорости двигателя увеличьте значение F2-07 (время фильтрации скорости) с шагом 0,001 с..
Громкий шум двигателя	Увеличьте значение F0-15 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Обратите внимание, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Недостаточный крутящий момент двигателя	Проверьте, не установлен ли слишком низкий верхний предел крутящего момента. Если да, увеличьте значение F2-10 (верхний предел крутящего момента) в режиме управления скоростью или увеличьте задание крутящего момента в режиме управления крутящим моментом..

- V/f режим (F0-01 = 2)

Этот режим применим к сценариям без энкодера для обратной связи по скорости. Вам нужно только правильно установить номинальное напряжение двигателя и номинальную частоту двигателя..

Table 3-5 Устранение неполадок в режиме управления V/f

Problem	Solution
Колебания двигателя во время работы	Уменьшите значение F3-11 (коэффициент подавления колебаний V/f) с шагом 5. Минимальное значение равно 5.
Перегрузка по току при пуске большой мощности	Уменьшите значение F3-01 (увеличение крутящего момента) с шагом 0,5%.
Высокий ток во время работы	Правильно установите F1-02 (номинальное напряжение двигателя) и F1-04 (номинальная частота двигателя). Уменьшите значение F3-01 (увеличение крутящего момента) с шагом 0,5%.
Громкий шум двигателя	Увеличьте значение F0-15 (несущая частота) с шагом 1,0 кГц. Обратите внимание, что увеличение несущей частоты приведет к увеличению тока утечки двигателя.
Сообщение о перенапряжении во время замедления или внезапного снятия тяжелых нагрузок	Убедитесь, что подавление останова при перенапряжении (F3-23) включено. Увеличивайте значение F3-24/F3-25 (коэффициент подавления останова при перенапряжении, 30 по умолчанию) с шагом 10 (максимальное значение равно 100). Уменьшите значение F3-22 (напряжение срабатывания защиты от перенапряжения, 770 В по умолчанию) с шагом 10 В (минимальное значение 700 В).
Сообщение о перегрузке по току во время ускорения или внезапного приложения больших нагрузок	Увеличивайте значение F3-20 (усиление подавления перегрузки по току, 20 по умолчанию) с шагом 10 (максимальное значение равно 100). Уменьшите значение F3-18 (ток защиты от перегрузки по току, 150 % по умолчанию) с шагом 10 % (минимальное значение равно 50 %).

## 3.2 Список кодов неисправностей

Во время использования привода переменного тока могут возникнуть следующие неисправности. Устраните неисправности в соответствии с решениями, описанными в следующей таблице..

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E002.1	Аппаратная перегрузка по току	Мгновенный выходной ток превышает номинальный ток привода переменного тока в 2,5*1,414 раза. Чтобы узнать больше, подключите к приводу переменного тока из мобильного приложения через Wi-Fi для проведения самодиагностики, которая может помочь пользователям быстро обнаружить неисправность.	
	Выход замкнут на землю		Проверьте наличие выходных точек заземления и измерьте импеданс заземления по фазам с помощью мегомметра..
	Межфазное короткое замыкание		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, нет ли короткого замыкания на стороне выхода.</li> <li>2. Проверьте, нет ли короткого замыкания в кабеле питания.</li> <li>3. Проверьте, симметрично ли сопротивление двигателя.</li> </ol>
	Нет автонастройки параметров в режиме векторного управления		Установите правильные параметры двигателя и снова выполните автонастройку.
	Помехи энкодера или обрыв провода		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, надежно ли подключен кабель энкодера.</li> <li>2. Проверьте, заземлен ли кабель энкодера со стороны привода переменного тока.</li> <li>3. Заземлите корпус двигателя.</li> <li>4. Замените энкодер и кабель энкодера.</li> </ol>
	Потеря выходной фазы		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения кабелей.</li> <li>2. Если на стороне выхода есть контактор, проверьте правильность логики размыкания контактора и контакта контактора.</li> </ol>
	Текущее исключение обнаружения		Обратитесь в сервисную службу.
	Время разгона/торможения управления V/f слишком короткое		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включите функцию подавления перегрузки по току.</li> <li>2. Увеличьте время разгона/торможения.</li> </ol>
	Ошибка последовательности фаз энкодера		Если направление энкодера и направление вращения двигателя противоположны, измените направление энкодера..
Ошибка настройки модели		Правильно установите модель привода переменного тока (FF-01).	



Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E002.2	Программная перегрузка по току	Программное пороговое значение перегрузки по току определяется параметром FF-18. Значение по умолчанию — 100 %, что указывает на то, что пороговое значение не действует. 100 % эквивалентны полному диапазону измерения тока (в 2,2 раза больше номинального тока привода переменного тока, умноженное на 1,414). Для получения дополнительных сведений подключитесь к приводу переменного тока из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самостоятельную настройку-диагностика, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность.	
	Выход замкнут на землю		Проверьте выход на короткое замыкание на землю и измерьте полное сопротивление земли по сегментам с помощью мегомметра..
	Межфазное короткое замыкание		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, нет ли короткого замыкания на стороне выхода.</li> <li>2. Проверьте, нет ли короткого замыкания в кабеле питания.</li> <li>3. Проверьте, симметрично ли сопротивление двигателя.</li> </ol>
	Нет автонастройки параметров в режиме векторного управления		Правильно установите параметры двигателя и снова выполните автонастройку.
	Помехи энкодера или обрыв провода		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, надежно ли подключен кабель энкодера.</li> <li>2. Проверьте, заземлен ли кабель энкодера со стороны привода переменного тока.</li> <li>3. Заземлите корпус двигателя.</li> <li>4. Замените энкодер и кабель энкодера.</li> </ol>
	Потеря выходной фазы		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность подключения кабелей.</li> <li>2. Если на стороне выхода есть контактор, проверьте правильность логики размыкания контактора и контакта контактора.</li> </ol>
	Текущее исключение обнаружения		Обратитесь в сервисную службу.
	Время разгона/торможения управления V/f слишком короткое		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включите функцию подавления перегрузки по току.</li> <li>2. Увеличьте время разгона/торможения.</li> </ol>
	Ошибка последовательности фаз энкодера		Если направление энкодера и направление вращения двигателя противоположны, измените направление энкодера.
Ошибка настройки модели		Правильно установите модель привода переменного тока (FF-01).	

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E005.1	Перенапряжение в звене DC	Порог перенапряжения определяется параметром A5-09 (единица измерения: В), который допускает лишь незначительное изменение. Для большего количества причин, подключиться к приводу переменного тока из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность.	
		Выход замкнут на землю	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, нет ли короткого замыкания на стороне выхода.</li> <li>2. Проверьте, нет ли короткого замыкания в кабеле питания.</li> <li>3. Проверьте, симметрично ли сопротивление двигателя.</li> </ol>
		Помехи энкодера/обрыв провода	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, надежно ли подключен кабель энкодера.</li> <li>2. Проверьте, заземлен ли кабель энкодера со стороны привода переменного тока.</li> <li>3. Заземлите корпус двигателя.</li> <li>4. Замените энкодер и кабель энкодера..</li> </ol>
		Выработка электроэнергии при торможении двигателя	<p>Включите подавление перенапряжения, если нет активной нагрузки (гравитационной нагрузки, растягивающей нагрузки и т. д.).</p> <p>Если возможно, подключите тормозной резистор. Установите F3-19 в управлении V/f.или бит 1 (разрешение VdcMax) AB-25 (параметр двигателя 1) в режиме векторного управления.</p>
		Реакция на неисправность при разгоне синхронного двигателя	Сократите время защиты от превышения скорости, установив F9-67 и F9-68 для синхронного двигателя, что может эффективно предотвратить превышение противо-ЭДС порога перенапряжения привода переменного тока после разгона.
		Ошибка выбора тормозного резистора	Убедитесь, что мощность тормозного модуля не ниже мощности привода переменного тока, что постоянная нагрузка в 0,8 раза превышает мощность двигателя, а кратковременная перегрузка может достигать 1,5-кратной мощности двигателя..
		Обрыв фазы тормозного резистора	Проверьте правильность подключения тормозного резистора.
		Перерегулирование при достижении скорости в режиме векторного управления	Если перерегулирование контура скорости является серьезным, настройте RFG с округлением времени и упреждением ускорения, чтобы улучшить характеристики отслеживания контура скорости..
		Осцилляции V/f	Включите функцию подавления колебаний и оптимизируйте коэффициент подавления колебаний V/f..
	Ошибка настройки модели привода переменного тока	Правильно установите модель привода переменного тока.	
E008.1	Частая предварительная зарядка	Исключение цепи предварительной зарядки (часто слышно действие контактора предварительной зарядки)	Обратитесь в сервисную службу, так как частая предварительная зарядка может вызвать перегрузку цепи предварительной зарядки.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E009.1	Пониженное напряжение	Порог минимального напряжения определяется параметром A5-06. Чтобы узнать о других причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность..	
		Мгновенный сбой питания	Включите подавление перенапряжения, если нет активной нагрузки (гравитационной нагрузки, растягивающей нагрузки и т. д.). Установите F9-59 в режиме управления V/f или бит 0 (разрешение VdcMin) параметра AB-25 (параметр двигателя 1). в режиме векторного управления.
		Входное напряжение привода переменного тока вне допустимого диапазона	Отрегулируйте входное напряжение до нормального диапазона.
		Потеря входной фазы и большая выходная мощность	Убедитесь, что входная сетка нормальная.
		Высокий порог минимального напряжения	Уменьшите порог минимального напряжения, если необходимо.
		Ошибка настройки модели привода переменного тока	Правильно установите модель привода переменного тока.
		Мост выпрямителя, резистор предварительной зарядки, плата привода или плата управления	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E009.3	Ошибка предварительной зарядки	Отсутствие подачи питания на шину в течение длительного времени после запуска двигателя в состоянии пониженного напряжения	Запустите двигатель после того, как шина станет стабильной после включения питания.
E010.1	Перегрузка привода переменного тока	Чтобы узнать больше о причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность.	
		Чрезмерная нагрузка или заблокированный ротор	Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механическое состояние.
		Высокая несущая частота	Уменьшите несущую частоту.
		Низкое напряжение на шине при работе на высокой скорости с большой нагрузкой	1. Увеличьте входное напряжение сети. 2. Включите функцию перемодуляции.
		Снижение характеристик при низкой частоте из-за длительной работы ниже 5 Гц	Избегайте длительной работы двигателя с большой нагрузкой на низкой скорости или выберите привод переменного тока большей мощности.
		Выход замкнут на землю	Проверьте выходные точки заземления.
		Потеря выходной фазы	Проверьте отсутствие потери выходной фазы.
		Ошибка параметров двигателя	Проверьте параметры двигателя, указанные на паспортной табличке, и правильно выполните автонастройку.
		Пуск с хода не применяется, когда двигатель запускается во время вращения	Разрешите пуск на ходу, установив F6-00 (параметр двигателя 1).
		Ошибка направления энкодера	Измените последовательность фаз A/B энкодера (F1-30).
		Ошибка настройки модели привода переменного тока	Правильно установите модель привода переменного тока.
		Несоответствующая номинальная мощность привода переменного тока	Замените привод переменного тока на более мощный.
E010.3	Предварительная перегрузка привода AC	Коэффициент перегрузки привода переменного тока достигает 80%	То же, что и E010.1.
			Измените уровень реакции до перегрузки, задав параметры в группе H1, поскольку по умолчанию предварительная перегрузка не сообщается.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E011.1	Перегрузка двигателя	Неправильная настройка F9-01 (защита двигателя от перегрузки)	Установите F9-01 правильно.
		Недостаточная номинальная мощность двигателя	Выберите подходящий двигатель.
		Ошибка тормоза	Проверьте, правильно ли открывается тормоз.
		Чрезмерная нагрузка или заблокированный ротор	Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механическое состояние.
E011.2	Предварительная перегрузка двигателя	Коэффициент перегрузки двигателя достигает значения F9-02	То же, что и E011.1.
			Измените коэффициент предварительной перегрузки двигателя (F9-02).
			Измените уровень реакции на исключительную ситуацию, задав параметры в группе H1, так как предварительная перегрузка двигателя по умолчанию не сообщается.
E012.1	Потеря входной фазы	Потеря входной фазы трехфазной входной мощности	Убедитесь, что входная мощность в норме.
		Дисбаланс трехфазной сети	Несбалансированная сеть вызывает колебания напряжения на шине, что может привести к повреждению конденсаторов шины при длительной работе. Убедитесь, что входная сетка симметрична
		Неисправность платы привода, устройства защиты от перенапряжения, главной платы управления или выпрямительного моста	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E013.1	Потеря выходной фазы	Потеря фазы двигателя	Проверьте, не возникает ли обрыв цепи на двигателе.
E013.2		Дефект кабеля, соединяющего привод переменного тока и двигатель.	Убедитесь, что проводка надежна.
E013.3		Несимметричный трехфазный выход привода переменного тока во время работы двигателя	Проверьте, исправна ли трехфазная обмотка двигателя. Если нет, устраните неисправность.
E013.4		Неисправность платы привода или IGBT	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E014.1	Перегрев IGBT	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизьте температуру окружающей среды.
		Воздушный фильтр забит	Очистите воздушный фильтр.
		Повреждение вентилятора	Замените вентилятор.
		Повреждение термистора IGBT	Замените термистор.
		Повреждение IGBT	Замените IGBT
E014.2	Предварительный перегрев модуля	Температура модуля превышает порог перегрева (полученный путем вычитания запаса до перегрева, определяемого BF-14, из порога перегрева)	То же, что и E014.1.
Измените уровень реакции на исключительную ситуацию, задав параметры в группе H1, поскольку по умолчанию не сообщается о предварительном перегреве модуля.			
E015.1	Ошибка внешнего устройства	Ввод внешней неисправности через многофункциональный цифровой вход (NO)	Устраните внешнюю неисправность, убедитесь, что механическое состояние допускает перезапуск (F8-18), и перезапустите операцию.
E015.2		Ввод внешней неисправности через многофункциональный цифровой вход (NC)	Устраните внешнюю неисправность, убедитесь, что механическое состояние допускает перезапуск (F8-18), и перезапустите операцию.
E017.1	Ошибка контактора	Неисправность платы привода и блока питания	Замените плату привода или плату блока питания.
		Неисправность контактора	Замените контактор.
		Неисправность устройства защиты от перенапряжения	Замените сетевой фильтр.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E018.1	Ошибка обнаружения тока	Неисправность датчика Холла	Замените неисправный компонент
		Привод переменного тока остановлен, когда синхронный двигатель вращается на высокой скорости	Отключите обнаружение дрейфа нуля, установив бит 07 в BF-07.
		Неисправность платы привода	Замените плату привода.
E019.1	Тайм-аут автонастройки	Некорректные настройки параметров двигателя или неверные настройки модели привода переменного тока	Правильно установите параметры двигателя и привода переменного тока.
E019.2	Прерывание автонастройки	Автонастройка прервана командой остановки	Дождитесь завершения автонастройки. Двигатель остановится автоматически.
E019.3	Перегрузка по току во время автонастройки	Ток выходит из-под контроля во время автонастройки	Правильно установите параметры двигателя и модель привода переменного тока.
			Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E019.4	Исключение автоматической настройки обратной ЭДС	Ошибка установки основных параметров двигателя	Правильно задайте параметры двигателя, указанные на паспортной табличке, и модель привода переменного тока.
		Сбой подавления колебаний при автонастройке противоЭДС	Отрегулируйте параметр подавления колебаний.
E019.5	Ошибка настройки типа двигателя	Неправильный тип двигателя	Правильно установите тип двигателя.
E019.7	Ошибка автоматической настройки тока холостого хода	Ток холостого хода вне допустимого диапазона во время автонастройки двигателя	Правильно задайте параметры двигателя, указанные на паспортной табличке, и модель привода переменного тока.
E020.1	Обнаружение обрыва провода энкодера	Аппаратная неисправность сигнала обратной связи энкодера	1. Проверьте, правильно ли выбрана карта PG. 2. Проверьте исправность проводки. 3. Проверьте, исправен ли энкодер. 4. Проверьте, подходит ли DIP-переключатель энкодера. 5. Проверьте, правильно ли установлены параметры энкодера.
			Установите F1-36 на ненулевое значение и установите бит 02 AA-30, чтобы разрешить обнаружение ошибок PG. О неисправности сообщается только в режиме FVC.
E020.2	Ошибка PPR энкодера	Несоответствие между скоростью обратной связи энкодера и фактической скоростью двигателя	Проверьте правильность PPR энкодера ABZ или количества пар полюсов резольвера..
E020.3	Нет обратной связи с энкодером	Нет скорости обратной связи энкодера	1. Проверьте, правильно ли выбрана карта PG. 2. Проверьте исправность проводки. 3. Проверьте, исправен ли энкодер. 4. Проверьте, подходит ли DIP-переключатель энкодера. 5. Проверьте, правильно ли установлены параметры энкодера..
E020.4	Ошибка направления энкодера	Направление энкодера противоположно направлению вращения двигателя	Установите F1-30 для переключения направления энкодера.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E020.5	Большие колебания скорости обратной связи энкодера	Внезапное изменение скорости обратной связи энкодера (которое вызовет флуктуации управления, а в тяжелых случаях приведет к отклонению управления и перегрузке по току) (Обнаружение этой неисправности по умолчанию отключено.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, правильно ли выбрана карта PG.</li> <li>2. Проверьте исправность проводки.</li> <li>3. Проверьте, исправен ли энкодер.</li> <li>4. Проверьте, подходит ли DIP-переключатель энкодера.</li> <li>5. Проверьте, правильно ли установлены параметры энкодера.</li> </ol>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, заземлен ли слой экрана энкодера со стороны привода переменного тока.</li> <li>2. Проверьте, заземлен ли корпус двигателя.</li> <li>3. Убедитесь, что кабель энкодера находится далеко от силовых кабелей.</li> <li>4. Установите магнитное кольцо на кабель энкодера.</li> <li>5. В качестве кабеля энкодера используйте кабель витой пары с плотным экранирующим слоем из металлической сетки.</li> <li>6. Используйте как можно меньше адаптеров.</li> </ol> <p>Установите бит 01 параметра A9-09, чтобы включить программное обнаружение обрыва провода, установите параметр A9-08, чтобы указать коэффициент программного обнаружения обрыва провода энкодера, и установите бит 02 параметра A9-09, чтобы устранить сбой обратной связи энкодера.</p>
E020.8	Потеря сигнала энкодера Z ABZ	Потеря сигнала энкодера Z ABZ	Об этой неисправности сообщается только во время самопроверки, когда синхронный двигатель использует энкодер ABZ в режиме FVC..
E020.9	Импульсные помехи энкодера	Исключение колебания скорости обратной связи энкодера	Об этой неисправности сообщается только во время самопроверки энкодера.
E021.1	Ошибка чтения-записи EEPROM	Неисправность EEPROM чтения-записи	Для параметров, записанных через связь, проверьте адреса ОЗУ и сопоставление адресов. Подробности смотрите в разделе 1.2 «Адреса связи параметров» в руководстве по связи приводов переменного тока общего назначения серии MD520.
E021.2			Если микросхема EEPROM повреждена, обратитесь к производителю для замены основной платы управления.
E021.3		Переполнение внутреннего кэша EEPROM	
E021.4			
E023.1	Короткое замыкание на землю	Короткое замыкание двигателя на землю	Проверьте адаптеры разъемов и измерьте импеданс заземления с помощью мегаомметра. Если проблема не устранена, замените кабель или двигатель..
		Самопроверка во время работы двигателя (больше не проблема через 20 с после остановки асинхронного двигателя)	Не запускайте двигатель, пока не будет установлена причина неисправности.
		Короткое замыкание IGBT (крайне низкая вероятность)	Замените двигатель и снова выполните статическую самопроверку.
E026.1	Суммарная продолжительность работы достигать	Суммарная продолжительность работы достигло заданного значения	Очистите запись через инициализацию параметра.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E027.1	Ошибка, определяемая пользователем	Сигнал определяемой пользователем ошибки ввода через многофункциональную клемму DI	Устраните внешнюю неисправность, убедитесь, что механическое состояние допускает перезапуск (F8-18), и перезапустите операцию.
E027.2		Сигнал пользовательского входа ошибки через виртуальный ввод/вывод	
		Сигнал ввода пользовательской неисправности через терминал	
E027.3		Сигнал ввода пользовательской неисправности через терминал	Проверьте настройки параметров разъема (H2-06 до H2-07). Устраните внешнюю неисправность, убедитесь, что механическое состояние допускает перезапуск (F8-18), и перезапустите операцию.
E027.4			
L028.1	Пользовательский сигнал тревоги	Сигнал ввода пользовательской неисправности через терминал	Проверьте настройки параметров терминала (H2-08 до H2-11).
L028.2			
L028.3			
L028.4			
E029.1	Достижение суммарной продолжительность включения	Суммарная продолжительность включения питания, достигла заданного значения	Очистите запись через инициализацию параметра.
E031.1	Потеря обратной связи ПИД-регулятора при работе	Обратная связь ПИД меньше значения FA-26	Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора или правильно установите FA-26.
E032.1	Исключение параметра	Исключение сброса параметров	Сбросить параметры через FP-01. Если неисправность сохраняется, обратитесь в службу технической поддержки.
E032.2		Исключение резервного копирования параметров	Сделайте резервную копию всех параметров еще раз. Если неисправность не может быть сброшена, обратитесь в службу технической поддержки.
E032.3		Исключение отключения питания параметра	Проверьте, не отключено ли питание и не слишком ли быстро разряжаются конденсаторы звена DC
E032.4		Исключение при настройке параметров	Проверьте, установлены ли соответствующие параметры в соответствии с требованиями, особенно параметры с установленными ограничениями, которые связаны с другими параметрами.
E032.6		Исключение проверки параметров при включении питания	Проверьте значение U2-09. Если значение нормальное, обратитесь в службу технической поддержки.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E040.1	Неисправность поимпульсного ограничения тока	Эта неисправность сообщается только для асинхронных двигателей в режиме управления V/f. Чтобы узнать о других причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность..	
		Чрезмерная нагрузка или заблокированный ротор	Уменьшите нагрузку и проверьте двигатель и механическое состояние.
		Выход короткого замыкания на землю	Выполните самопроверку, чтобы проверить наличие короткого замыкания на землю.
		Межвитковое замыкание двигателя	Выполните самопроверку, измерьте сопротивление выходная клемма симметрична с помощью мультиметра, и замените двигатель, если определяется межвитковое короткое замыкание.
		Ошибка параметра паспортной таблички двигателя	Установите параметры двигателя правильно.
		Потеря выходной фазы	Выполните самопроверку и правильно подключите двигатель.
		Осцилляции V/f	Включите подавление колебаний V/f и отрегулируйте коэффициент подавления колебаний.
		Несоответствующая номинальная мощность привода переменного тока	Замените привод переменного тока на более мощный.
E042.1	Чрезмерное отклонение скорости	Неправильная установка параметров энкодера	Установите параметры энкодера правильно.
		Автонастройка двигателя не выполнена	Выполните автонастройку двигателя.
		Чрезмерная нагрузка	Убедитесь, что подключена правильная нагрузка.
		Ошибка направления энкодера	Правильно установите направление энкодера.
		Неправильная установка F9-69 и F9-70	Установите параметры правильно, исходя из реальных условий.
E043.1	Превышение скорости двигателя	Чтобы узнать больше о причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику, которая может помочь пользователям быстро найти неисправность.	
		Неправильная установка параметров энкодера	Установите параметры энкодера правильно.
		Автонастройка двигателя не выполнена	Выполните автонастройку двигателя
		Разгон, вызванный неправильным углом нулевой точки энкодера синхронного двигателя	Проверьте, является ли точным угол нулевой точки энкодера, полученный при автонастройке, и не ослаблено ли соединение энкодера.
		Неправильная установка F9-67 и F9-68	Установите параметры правильно, исходя из реальных условий.
E045.1	Перегрев двигателя	Неплотное соединение датчика температуры	Проверьте проводку датчика температуры.
		Перегрев двигателя	Уменьшите несущую частоту или примите другие меры для охлаждения двигателя.
		Слишком низкий порог защиты двигателя от перегрева (F9-57 или F9-76)	Увеличьте порог защиты двигателя от перегрева до 90–100 °C.
E045.2	Перегрев двигателя	Неплотное соединение датчика температуры	Проверьте проводку датчика температуры.
		Перегрев двигателя	Уменьшите несущую частоту или примите другие меры для охлаждения двигателя.
		Слишком низкий порог защиты двигателя от перегрева (F9-58 или F9-77)	Увеличьте порог защиты двигателя от перегрева.
E047.2	STO ошибка	Отключение сигнала STO1 и STO2	Проверьте проводку STO1 и STO2.
E047.3		Пониженное или повышенное напряжение в цепи STO	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E047.4		Неисправность подсистемы ввода схемы STO	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
E047.5		Неисправность выходного чипа блокировки STO	Обратитесь к персоналу технической поддержки.



Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E051.1	Ошибка автонастройки положения полюса	Проверьте двигатель на обрыв выходной фазы.	Правильно подключите выход двигателя и убедитесь, что выходной контактор замкнут.
E055.1	Ошибка ведомого в ведущий-ведомый контроль	Ошибка ведомого	Устраните проблему на основе кода неисправности ведомого устройства..
E056.2	IGBT U- короткое замыкание	Неисправенность сигнала VCE для контроля IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E056.3	IGBT U+ короткое замыкание	Неисправенность сигнала VCE для контроля IGBT	Обратитесь в сервисную службу..
E056.4	IGBT V- короткое замыкание	Неисправенность сигнала VCE для контроля IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E056.5	IGBT V+ короткое замыкание	Неисправенность сигнала VCE для контроля IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E056.9	Потеря выходной фазы	Потеря выходной фазы двигателя	Убедитесь, что двигатель подключен правильно, а выходной контактор исправен.
E057.1	U-фазный верхний мост или V-фазный нижний мост IGBT нарушение проводимости	Обрыв цепи IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E057.2	Нижний мост фазы U или верхний мост фазы V Нарушение проводимости IGBT	Обрыв цепи IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E057.3	Нарушение целостности цепи IGBT верхнего моста фазы V или нижнего моста фазы W	Обрыв цепи IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E057.4	Нарушение целостности цепи нижнего моста фазы V или верхнего моста фазы W IGBT	Обрыв цепи IGBT	Обратитесь в сервисную службу.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E057.5	Верхний мост фазы W или нижний мост IGBT фазы U нарушение проводимости	Обрыв цепи IGBT Верхний мост фазы W или нижний мост IGBT фазы U нарушение проводимости	Обратитесь в сервисную службу.
E057.6	Нижний мост фазы W или верхний мост фазы U IGBT нарушение проводимости	Обрыв цепи IGBT	Обратитесь в сервисную службу.
E057.7	Короткое замыкание на выходе UV	Межфазное короткое замыкание на выходе	Проверка на межфазное короткое замыкание.
E057.8	Короткое замыкание на выходе UW	Межфазное короткое замыкание на выходе	Проверка на межфазное короткое замыкание
E057.9	Короткое замыкание на выходе VW	Межфазное короткое замыкание на выходе	Проверка на межфазное короткое замыкание
E058.1	Модуль датчика тока фазы U установлен наоборот	Неисправен датчик тока	Обратитесь в сервисную службу.
E058.2	Датчик тока фазы модуля V установлен наоборот	Неисправен датчик тока	Обратитесь в сервисную службу.
E058.3	Датчик тока фазы модуля W установлен наоборот	Неисправен датчик тока	Обратитесь в сервисную службу.
E058.4	Датчик фазы UV-модуля неправильно вставлен	Неисправен датчик тока	Обратитесь в сервисную службу.
E058.5	Датчик фазы VW-модуля неправильно вставлен	Неисправен датчик тока	Обратитесь в сервисную службу.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E058. 6	Неправильно вставлен датчик фазы модуля WU	Current sampling sensor exception	Обратитесь в сервисную службу.
E059. 1	Дисбаланс фаз UV	Межвитковое короткое замыкание двигателя	Замените двигатель, а затем выполните самопроверку, чтобы подтвердить причину.
E059. 2	Дисбаланс фаз VW	Межвитковое короткое замыкание двигателя	Замените двигатель, а затем выполните самопроверку, чтобы подтвердить причину..
E059. 3	Дисбаланс фаз WU	Межвитковое короткое замыкание двигателя	Замените двигатель, а затем выполните самопроверку, чтобы подтвердить причину.
E061. 1	Перегрузка тормозного блока	Слишком высокая мощность тормозного резистора (сопротивление слишком мало)	Используйте тормозной резистор с более высоким сопротивлением.
E062. 2	Пробой тормозного транзистора	Неисправен модуль торможения	Обратитесь к персоналу технической поддержки.
		Короткое замыкание тормозного резистора	Проверьте тормозной резистор на предмет короткого замыкания или повреждения. При необходимости, замените его.
E062. 3	Перегрузка по току тормозного транзистора	Неправильное подключение тормозного резистора	Проверьте правильность подключения тормозного резистора и исправность тормозного модуля.
E093. 1	Ротор двигателя заблокирован	Порог обнаружения блокировки ротора и время обнаружения определяются AA-31 и AA-32, а защита от блокировки ротора активируется установкой бита 05 в AA-30. Чтобы узнать о других причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику..	
		Чрезмерная нагрузка или неисправен тормоза	Убедитесь, что нагрузка двигателя находится в разумных пределах.
		Низкий предел крутящего момента/ограничение тока	Установите ограничение крутящего момента соответствующим образом.
		Автонастройка не выполнена	Выполните автонастройку перед запуском.
		Ошибка настройки модели привода переменного тока	Правильно установите модель привода переменного тока.
E093. 2	Опрокидывание двигателя	Порог обнаружения опрокидывания двигателя и время обнаружения определяются AA-33 и AA-34, а также защитой от останова включается установкой бита 04 в AA-30. Чтобы узнать о других причинах, подключитесь к преобразователю частоты из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику..	
		Помехи энкодера/обрыв провода	Проверьте энкодер на помехи.
		Ошибка энкодера PPR или плохое соединение	Проверьте, надежно ли подключен энкодер.
		Автонастройка не выполнена	Правильно установите номинальные параметры двигателя и по возможности выполните динамическую автонастройку.
		Ошибка модели привода переменного тока	Правильно установите модель привода переменного тока.
E093. 4	Current control exception	Порог тока отключения и время обнаружения определяются AA-35 и AA-36, а защита установкой бита 03 в AA-30. Чтобы узнать о других причинах, подключитесь к приводе переменного тока из мобильного приложения через Wi-Fi, чтобы выполнить самодиагностику.	
		Потеря выходной фазы	Проверьте двигатель на обрыв фазы.
		Помехи энкодера или обрыв провода энкодера	Проверьте, исправен ли энкодер.
		Внезапное и сильное падение напряжения на шине	Держите напряжение сети стабильным.
		Автонастройка не выполнена	Введите правильные параметры двигателя и выполните автонастройку.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E094.1	Несоответствие расчетного и заданного количества пары полюсов	Неправильная установка количества пар полюсов двигателя	Установите A9-02, только если количество пар полюсов двигателя превышает 12..
E094.2	Ошибка согласования мощности, напряжения и тока двигателя	Несоответствие мощности, напряжения и тока двигателя	Установите параметры двигателя правильно.
E094.3	Ошибка диапазона тока холостого хода	Неверный диапазон тока холостого хода двигателя	Проверьте параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, и убедитесь в правильности настройки модели привода переменного тока.
E094.4	Несоответствие между Lm I0 и номинальным напряжением	Несоответствие номинальному напряжению, вызванное отдельной модификацией тока холостого хода или взаимной индуктивности	Правильно установите параметры с паспортной таблички двигателя и выполните автонастройку.
E094.5	Несоответствие диапазона сопротивления ротора	Диапазон сопротивления ротора вне допустимого диапазона	Проверьте, вращается ли двигатель во время автонастройки.
			Проверьте правильность параметров, указанных на паспортной табличке двигателя, и настройки модели привода переменного тока.
E094.7	Несоответствие количества пар полюсов резольвера и синхронного двигателя	Неправильное количество пар полюсов резольвера синхронного двигателя	Убедитесь, что количество пар полюсов синхронного двигателя делится на количество пар полюсов резольвера.
E159.1	Ошибка автоматического сброса	Автосброс отключен	Проверьте от H2-20 до H2-39, чтобы узнать, отключен ли автоматический сброс.
E160.1	Ошибка связи Modbus	Тайм-аут связи Modbus	Проверьте правильность подключения кабеля связи RS-485.
			Проверьте правильность настройки FD-04 и цикла связи ПЛК.
E161.1	Ошибка связи CANopen	Тайм-аут связи CANopen	Проверьте, правильно ли подключен кабель связи CAN.
			Проверьте параметры с FD-15 по FD-17 для дальнейших действий.
E161.2		Несоответствие между сопоставлением PDO, настроенным для CANopen, и фактическим сопоставлением	Проверьте отображение параметров PDO в группе AF.
E162.1	Ошибка связи CANlink	Таймаут пульса CANlink	Проверьте, правильно ли подключен кабель связи CAN.
			Проверьте параметры с FD-15 по FD-17 для дальнейших действий.
E162.2		Конфликт номеров станций CANlink	Измените номера станций CAN с помощью FD-13.

Fault Code	Fault Name	Possible Cause	Countermeasures
E164.1	Неисправность карты расширения	Неисправность карты расширения	Проверьте связь платы расширения.
E174.1	Обрыв провода	Обрыв провода HDI1	Проверьте проводку HDI.
E174.3		Обрыв провода AI1	Проверьте проводку AI1.
E174.4		Обрыв провода AI2	Проверьте проводку AI2.
E174.5		Обрыв провода AI3	Проверьте проводку AI3.

### 3.3 Перечень атрибутов неисправностей

Таблица атрибутов неисправности описывает имя неисправности, дисплей панели, действие защиты от неисправности по умолчанию, диапазон действия при неисправности, разрешен ли сброс и изменяются ли атрибуты при изменении основного кода неисправности с помощью F9-47–F9-50.

Эта серия приводов переменного тока позволяет изменять действия защиты от основных кодов неисправностей с помощью F9-47–F9-50 или изменять действие защиты от отдельных неисправностей с помощью параметров в группе H1.

Действие защиты от сбоя по умолчанию указывает действие защиты по умолчанию от сбоя, для которого действие сбоя не определено с F9-47 по F9-50 и параметрами в группе H1.

Диапазон действия при ошибке указывает доступные действия при ошибке, когда ошибка изменяется с помощью параметров в группе H1..

Значения диапазона действий при неисправности описываются следующим образом:

- 0: Выбег до остановки
- 1: Замедлите, чтобы остановиться
- 2: Продолжить работу (с ограничением скорости)
- 3: Работать с ограничением мощности
- 4: Работа с ограничением по току
- 5: Игнорировать

Reset Allowed или Not указывает, разрешает ли сброс неисправность.

Символы в столбце Reset Allowed or Not описываются следующим образом:

- ☆: Ошибка позволяет выполнить сброс.
- ★: Ошибка не позволяет выполнить сброс..

Modified with Main Code или Not определяет, будет ли соответственно изменено действие защиты от отказа субкода, когда действие защиты от отказа основного кода неисправности изменено с помощью F9-47 до F9-50.

Символы в столбце Modified with Main Code или Not описываются следующим образом:

- : действие защиты от неисправности изменяется соответственно при изменении кода основной неисправности..

● : Действие защиты от неисправности не изменяется соответствующим образом при изменении основного кода неисправности..

Table 3–6 Список атрибутов неисправности

Отображение на панели	Название ошибки	Действие защиты от сбоя по умолчанию	Диапазон действий при неисправности	Сброс Разрешено или нет	Изменено с основным кодом или нет
E002.1	Аппаратный перегруз по току	0	0	☆	○
E002.2	Программный перегруз по току	0	0	☆	○
E005.1	Перенапряжение	0	0	☆	○
E008.1	Частое включение контактора	0	0	☆	○
E009.1	Пониженное напряжение	0	0	☆	○
E009.3	Исключение предварительной оплаты	0	0	☆	○
E010.1	Перегрузка привода	0	0	☆	○
E010.3	Предварительная перегрузка привода	5	2 to 5	☆	○
E011.1	Перегрузка двигателя	0	0 to 5	☆	○
E011.2	Предварительная перегрузка двигателя	Unchangeable by default	2 to 5	☆	●
E012.1	Потеря входной фазы	0	0 to 5	☆	○
E013.1	Потеря фазы на выходе фазы U	0	0 to 4	☆	○
E013.2	Потеря фазы на выходе V фазы	0	0 to 4	☆	○
E013.3	Потеря фазы выходной фазы W	0	0 to 4	☆	○
E014.1	Перегрев модуля	0	0	☆	○
E014.2	Предварительный перегрев модуля	Неизменяемый по умолчанию	2 to 5	☆	○
E015.1	Внешняя неисправность 1	0	0 to 4	☆	○
E015.2	Внешняя неисправность 2	0	0 to 4	☆	○
E017.1	Исключение цепи предварительной зарядки	0	0 to 5	☆	○
E018.1	Текущее исключение выборки	0	0	☆	○
E019.1	Тайм-аут автонастройки	0	0	☆	○
E019.2	Прерывание автонастройки	0	0	☆	○
E019.3	Перегрузка по току во время автонастройки	0	0	☆	○
E019.4	Исключение автонастройки обратной ЭДС	0	0	☆	○
E019.5	Ошибка типа двигателя	0	0	☆	○
E019.7	Превышение предела автонастройки тока холостого хода	0	0 to 5	☆	○
E020.1	Обрыв аппаратного провода энкодера	0	0 to 5	☆	○
E020.2	Ошибка PPR энкодера	0	0	☆	●
E020.3	Нет обратной связи с энкодером	0	0	☆	●
E020.5	Большие колебания обратной связи энкодера	0	0 to 5	☆	○

Panel Display	Название ошибки	Default Fault Protection Action	Fault Action Range	Reset Allowed or Not	Modified with Main Code or Not
E020.8	Потеря сигнала Z	0	0 to 5	☆	○
E020.9	Импульсные помехи энкодера	0	0 to 5	☆	○
E021.1	Ошибка E2P (бесперебойная работа более 30 с)	0	0 to 1	☆	○
E021.2	E2P: ошибка чтения	0	0 to 1	☆	○
E021.3	E2P: ошибка записи	0	0 to 1	☆	○
E021.4	E2P читает и записывает в течение 1 с вне пределов	2	0 to 4	☆	●
E021.5	Переполнение внутреннего кэша E2P	0	0 to 5	☆	●
E022.1	Карта энкодера не активирована	0	0	☆	○
E023.1	Короткое замыкание выхода на землю	0	0	★	○
E026.1	Суммарная продолжительность работы	0	0 to 4	☆	○
E027.1	Пользовательская ошибка 1	0	0 to 4	☆	○
E027.2	Пользовательская ошибка 2	0	0 to 4	☆	○
E027.3	Пользовательская ошибка 3	0	0 to 4	☆	○
E027.4	Пользовательская ошибка 4	0	0 to 4	☆	○
E028.1	Пользовательское предупреждение 1	2	0 to 4	☆	○
E028.2	Пользовательское предупреждение 2	2	0 to 4	☆	○
E028.3	Пользовательское предупреждение 3	2	0 to 4	☆	○
E028.4	Пользовательское предупреждение 4	2	0 to 4	☆	○
E029.1	Достижение суммарной продолжительность включения питания	2	0 to 4	☆	○
E030.1	Потеря нагрузки	0	0 to 5	☆	○
E031.1	Потеря обратной связи ПИД-регулятора	0	0 to 4	☆	○
E032.1	Исключение сброса параметров	0	0 to 5	☆	○
E032.2	Исключение резервного копирования параметров	2	0 to 5	☆	○
E032.3	Исключение отключения питания параметра	5	0 to 5	☆	○
E032.4	Исключение при настройке параметров	2	0 to 5	☆	○
E032.6	Исключение проверки параметров при включении питания	0	0 to 5	☆	○
E040.1	Ошибка поимпульсного ограничения тока	0	0	☆	○
E042.1	Чрезмерное отклонение скорости	2	0 to 5	☆	○
E043.1	Скорость двигателя вне пределов	0	0 to 5	☆	○
E045.1	Перегрев двигателя	0	0 to 4	☆	○
E045.2	Предварительный перегрев двигателя	2	2 to 5	☆	○

Panel Display	Fault Name	Default Fault Protection Action	Fault Action Range	Reset Allowed or Not	Modified with Main Code or Not
E047.2	Ошибка несоответствия триггера STO	0	0	☆	○
E047.3	Исключение питания цепи STO	0	0	☆	○
E047.4	Ошибка входной подсистемы STO	0	0	☆	○
E047.5	Неисправность буферной микросхемы STO	0	0	★	●
E051.1	Ошибка автонастройки положения полюса	0	0 to 1	☆	○
E055.1	Ошибка ведомого в управлении ведущий-ведомый	1	0 to 5	☆	○
E056.2	Короткое замыкание IGBT U+ во время самопроверки	0	0	☆	○
E056.3	IGBT U- короткое замыкание при самопроверке	0	0	☆	○
E056.4	Короткое замыкание IGBT V+ во время самопроверки	0	0	☆	○
E056.5	IGBT V- короткое замыкание при самопроверке	0	0	☆	○
E056.9	Потеря выходной фазы системы	0	0	☆	○
E057.1	Нарушение проводимости IGBT верхнего моста фазы U или нижнего моста фазы V	0	0	☆	○
E057.2	Нижний мост фазы U или верхний мост фазы V Нарушение непрерывности IGBT	0	0	☆	○
E057.3	Нарушение целостности цепи IGBT верхнего моста фазы V или нижнего моста фазы W	0	0	☆	○
E057.4	Нарушение целостности цепи нижнего моста фазы V или верхнего моста фазы W IGBT	0	0	☆	○
E057.5	Нарушение целостности цепи верхнего моста фазы W или нижнего моста фазы U IGBT	0	0	☆	○
E057.6	Нижний мост фазы W или верхний мост фазы U Нарушение непрерывности IGBT	0	0	☆	○
E057.7	Короткое замыкание на выходе UV	0	0	☆	○
E057.8	Короткое замыкание выходного конца VW	0	0	☆	○
E057.9	Короткое замыкание на выходе WU	0	0	☆	○
E058.1	Модуль датчика тока фазы U установлен наоборот	0	0	☆	○
E058.2	Датчик тока фазы модуля V установлен наоборот	0	0	☆	○



Panel Display	Fault Name	Default Fault Protection Action	Fault Action Range	Reset Allowed or Not	Modified with Main Code or Not
E058.3	Датчик тока фазы модуля W установлен наоборот	0	0	☆	○
E058.4	Датчик фазы UV-модуля неправильно вставлен	0	0	☆	○
E058.5	Неправильно вставлен модуль датчика фаз VW	0	0	☆	○
E058.6	Неправильно вставлен датчик фазы модуля WU	0	0	☆	○
E059.1	Перекас фаз VW	0	0	☆	○
E059.2	Дисбаланс фаз UW	0	0	☆	○
E059.3	Дисбаланс фаз UV	0	0	☆	○
E061.1	Тормозная перегрузка	0	0	☆	○
E062.2	Пробой тормозного транзистора	0	0	☆	○
E062.3	Перегрузка по току тормозного транзистора	0	0	☆	○
E063.1	Внешний сигнал тревоги 1	2	2 to 4	☆	○
E063.2	Внешний сигнал тревоги 2	2	2 to 4	☆	○
E082.2	Неисправность обратной связи контактора предварительной зарядки	0	0	☆	○
E085.4	Ошибка синхронизации	2	0 to 4	☆	○
E093.1	Неисправность блокировки ротора двигателя	0	0 to 5	☆	○
E093.2	Опрокидывание двигателя	0	0	☆	○
E093.3	Текущее исключение контроля	0	0	☆	○
E094.1	Несоответствие расчетного и установленного количества пар полюсов	Неизменяемый по умолчанию		☆	○
E094.2	Ошибка согласования мощности, напряжения и тока асинхронного двигателя			☆	○
E094.3	Ошибка диапазона тока холостого хода			☆	○
E094.4	Несоответствие между Lm I0 и номинальным напряжением			☆	○
E094.5	Исключение диапазона настройки сопротивления ротора			☆	○
E094.7	Несоответствие количества пар полюсов резольвера и синхронного двигателя			☆	○
E159.1	Ошибка автоматического сброса	0	0	☆	○
E160.1	Тайм-аут связи Modbus	1	0 to 5	☆	○
E161.1	Тайм-аут связи CANopen	1	0 to 5	☆	○

Panel Display	Fault Name	Default Fault Protection Action	Fault Action Range	Reset Allowed or Not	Modified with Main Code or Not
E161.2	Несоответствие между сопоставлением PDO, настроенным для CANopen, и фактическим сопоставлением	1	0 to 5	☆	○
E162.1	Тайм-аут пульса CANlink	1	0 to 5	☆	○
E162.2	Конфликт номеров станций CANlink	1	0 to 5	☆	○
E164.1	Ошибка связи управления ведущий-ведомый	1	0 to 5	☆	○
E174.1	Обрыв провода HD11	5	0 to 5	☆	○
E174.3	Обрыв провода AI1	5	0 to 5	☆	○
E174.4	Обрыв провода AI2	5	0 to 5	☆	○
E174.5	Обрыв провода AI3	5	0 to 5	☆	○

Add.: Inovance Headquarters Tower, High-tech Industrial Park,  
Guanlan Street, Longhua New District, Shenzhen  
Tel:(0755) 2979 9595 Fax: (0755) 2967 9897

Add.: No. 16 Youxiang Road, Yuexi Town,  
Wuzhong District, Suzhou 275104, PR.  
China  
Tel:(0572) 6637 6666 Fax: (0572) 6285 6720