

ООО «СЕМИОЛ»



**Преобразователь частоты  
серии «Вектор АС»**

**Руководство по эксплуатации**

**СЕМИ.654585.003 РЭ**

**Кривой Рог  
2016 год**

# Содержание

<b>1 Назначение и описание.</b>	<b>5</b>
1.1 Технические характеристики.	5
1.2 Основные параметры ПЧ.	6
1.3 Введение к руководству по эксплуатации.	7
1.4 Особенности использования АД с ПЧ.	7
<b>2 Установка и подключение.</b>	<b>8</b>
2.1 Получение и осмотр.	8
2.2 Установка ПЧ.	8
2.5 Подключение кабелей управления.	20
2.6 Выбор резистора динамического торможения.	20
2.7 Подготовка к работе.	20
2.8 Включение ПЧ.	21
2.9 Параметры, регулирование и настройка ПЧ.	22
<b>3. Пульт управления.</b>	<b>22</b>
3.1 Работа с формами меню.	24
3.2 Работа с формами просмотра и управления.	24
3.3 Редактирование числового или перечислимого параметра.	25
3.4 Редактирование параметров множественного выбора.	25
3.5 Редактирование табличных параметров.	26
3.6 Настройка параметров.	27
3.7 Работа в аварийных ситуациях	28
<b>4. Устройство и принцип работы ПЧ.</b>	<b>30</b>
4.1 Структурная схема работы ПЧ.	30
4.2 Структурная схема управления ПЧ	44
4.3 Дискретные и аналоговые выходы	53
<b>5 Аварии, возможные причины и их устранение.</b>	<b>55</b>
<b>6. Работа с модулем памяти ПЧ.</b>	<b>57</b>
6.1 Протоколирование работы	57

<b>6.2 Обновление программного обеспечения.....</b>	<b>58</b>
<b>6.3 Сохранение/загрузка настроек.....</b>	<b>59</b>
<b><i>Приложения.....</i></b>	<b><i>61</i></b>



Перед началом работы с преобразователем частоты внимательно изучите данное руководство, и ознакомьтесь с мерами безопасности.



### **Опасность!**

- Установка, настройка и ремонт преобразователя частоты должны осуществляться квалифицированным персоналом.
- Защитное заземление всех устройств должно осуществляться в соответствии с международными и национальными стандартами.
- При проведении работ на электродвигателе, механизме отключайте преобразователь от сети! Помните, что при собранной схеме преобразователя может поступить задание запуска механизма!
- Перед обслуживанием преобразователя частоты:
  - Отключите автомат питания преобразователя, используйте запрещающие плакаты и средства индивидуальной защиты, соблюдайте правила техники безопасности;
  - *После отключения ПЧ в звене постоянного тока на конденсаторах фильтра присутствует напряжение опасное для жизни 600В! Необходимо подождать пока конденсаторы разрядятся 15 минут, затем удостовериться в отсутствии напряжения между шинами «+» и «-»!*

**Несоблюдение этих указаний может привести к смерти или тяжёлым травмам!**



### **Внимание!**

- После транспортировки преобразователя при низких температурах окружающей среды на изделии возможно образование конденсата. Перед подключением преобразователь необходимо выдержать в нормальных климатических условиях 8-10 часов.
- Потребитель обязан применять преобразователь в соответствии со стандартами указанными в данном руководстве.
- Не подвергайте преобразователь механическим и каким-либо иным повреждениям. Небрежное обращение с изделием может привести к его порче и снятию с гарантии.
- Своевременно проводить периодическое техническое обслуживание.

При несоблюдении этого предупреждения возможен выход оборудования из строя.

# 1 Назначение и описание.

Преобразователь частоты (далее ПЧ) предназначен для управления, регулирования скорости вращения и защиты электродвигателей переменного тока с короткозамкнутым или фазным ротором производственных механизмов, применяемых в различных отраслях промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве.

ПЧ выполнен на современной элементной базе с применением микроконтроллеров и оригинального авторского программного обеспечения. В качестве силовых элементов используются IGBT транзисторы.

Изделия, соответствующие установленным настоящим техническими условиями требованиям, по показателям технического уровня, могут быть отнесены к высшей категории сложности.

## 1.1 Технические характеристики.

ПЧ соответствует ДСТУ 3595-97 «Электроприводы переменного тока общего назначения», требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации изготовителя. Питание ПЧ осуществляется в соответствии с ГОСТ 21128 и ГОСТ 721. Механическая прочность ПЧ соответствует ГОСТ 17516.1.

### **ПЧ обеспечивает:**

- Продолжительную работу в номинальном режиме.
- Пуск, останов электродвигателя.
- Динамическое торможение и торможение полем.
- Регулирование выходного напряжения и выходной частоты ПЧ.
- Регулирование частоты вращения электродвигателя в функции тока двигателя без подключения внешних обратных связей.
- Компенсацию падения напряжения на активном сопротивлении кабеля и двигателя.
- Определение активного сопротивления кабеля и двигателя.
- Стабилизацию выходного напряжения.
- Управление ручное от встроенного пульта, дистанционное или автоматическое.
- Связь с системой автоматики верхнего уровня посредством интерфейса sCAN.
- Наладку системы автоматического регулирования электропривода с помощью встроенного пульта с символьным ЖКИ (20x4-значный).
- Индикацию параметров электропривода и режимов работы.
- Регистрацию основных параметров на модуль памяти.
- Максимальную токовую защиту  $I_{max}$ .
- Времятоковую защиту  $I^2t$ .
- Защиту от перенапряжения в цепи постоянного тока.
- Защиту от обрыва одной из фаз двигателя.
- Защиту от перекоса нагрузки (Дифференциальная. Утечка на землю).
- Защиту от снижения напряжения питания.

## 1.2 Основные параметры ПЧ.

Наименование параметров	Значение
<u>Питающая сеть:</u>	
1. Род тока	трехфазный переменный
2. Напряжение питания	380 В
<u>Отклонение установившегося входного:</u>	
3. Напряжение питания	от +10% до-15%
4. Частота питающей сети	50 Гц +/- 2Гц
<u>Кратковременные провалы питающего напряжения площадью до 400% умноженных на эл. градус:</u>	
5. Длительность провала не должна превышать	40 эл. градусов
<u>Выходные параметры:</u>	
6. Номинальное выходное напряжение	380 В
7. Номинальная частота	50 Гц
8. Диапазон регулирования выходной частоты	0- 60 Гц
9. Режим работы	продолжительный
<u>Габаритные размеры ПЧ:</u>	
10. Высота	XXX мм
11. Ширина	XXX мм
12. Глубина	XXX мм
13. Масса	XXX кг
<u>Устойчивость к воздействию механических и климатических факторов:</u>	
14. Вид климатического исполнения	УХЛ по ГОСТ 15150-69, ГОСТ 15543.1
14. Синусоидальная вибрация в диапазоне частот	от 1 до 55 Гц с амплитудой ускорения 10 м/с
15. Механический удар многократного действия (при транспортировании в нерабочем состоянии) транспортировка только в положении лежа на задней панели.	при пиковом ударном ускорении 150 м/с длительности удара 10-15 мкс количество ударов от 40 до 120 в минуту
16. Атмосферное давление	84-106,7кПа (600 – 800 мм.рт.ст.)
17. Диапазон температур	рабочих..... +5 ÷ + 40 С предельных.....+1 ÷ +50 С
18. Относительная влажность при температуре воздуха +30 С	80%
19. Нарботка на отказ	10000 час
20. Средний срок службы	10 лет

Коэффициент технического использования не менее 0,95 при условии циклически-регулярного режима работы системы.

### 1.3 Введение к руководству по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, конструкцией, правилами технического обслуживания, содержит указания по монтажу, мерам безопасности и правильной эксплуатации ПЧ фирмы ООО «Семил» серии «ВЕКТОР».

ПЧ являются изделиями повышенной сложности, их обслуживание должно выполняться персоналом, имеющим квалификацию инженера электрика, электромеханика или электронной техники и навыки практической работы с оборудованием такого рода.

В связи с постоянным развитием и улучшением ПЧ в изделии возможны не принципиальные изменения схемы и конструкции, не ухудшающие качество и надёжность.

Для правильной эксплуатации ПЧ внимательно изучите данное руководство. В случае несоблюдения потребителем условий установки, монтажа и эксплуатации ПЧ изложенных в настоящем руководстве изготовитель не несет ответственности за выход из строя изделия.

### 1.4 Особенности использования АД с ПЧ.

1. При питании трехфазного асинхронного двигателя общепромышленного применения от преобразователя частоты потери в двигателе меньше, чем при его непосредственном питании от сети переменного тока. За счет снижения реактивной составляющей тока.

2. При работе асинхронного двигателя общепромышленного применения на скорости ниже номинальной (особенно с моментом близким к номинальному) возможен перегрев двигателя из-за уменьшения охлаждения за счет снижения скорости обдува собственным вентилятором. Возможное решение – применение внешнего независимого вентилятора или двигателя специального исполнения.

3. Асинхронный двигатель общепромышленного применения может обеспечить длительный номинальный (из условий теплового режима) момент только на номинальной частоте вращения, поэтому, при снижении скорости вращения необходимо уменьшать нагрузку на валу двигателя.

4. Для обеспечения длительных номинальных моментов при низких скоростях вращения следует использовать специальные двигатели (возможно успешное применение стандартных двигателей с номинальными частотами 750, 1000, 1500 об/мин) или двигателей завышенной мощности.

5. При использовании стандартного двигателя (например, рассчитанного на питание от сети 50 Гц) на больших частотах, которые обеспечивает ПЧ, следует учитывать ограничения связанные с ресурсом подшипников и повышенной вибрации из-за остаточного дисбаланса ротора и исполнительного механизма.

## 2 Установка и подключение.

### 2.1 Получение и осмотр.

Откройте коробку, достаньте ПЧ и проверьте его состояние.

В базовом варианте комплект состоит из:

- собственно преобразователь частоты;
- настоящего руководства по эксплуатации;
- паспорт изделия;
- ключ от ПЧ.

В комплект поставки могут входить в разобранном виде сборочные единицы, детали и крепеж в соответствии с рабочей документацией.



### Внимание!

Если в коробке находятся посторонние предметы, или если оборудование в плохом состоянии, пожалуйста, свяжитесь с **Изготовителем**.

Убедитесь, что ПЧ не был поврежден при перевозке.

Убедитесь в соответствии оборудования, которое Вы заказали.

Внимательно изучите содержание фирменной таблички на ПЧ.

Фирменная табличка (образец).



### 2.2 Установка ПЧ

Монтаж ПЧ должен производиться с соблюдением требований настоящего руководства, а также «Правил установки электрооборудования» и СНиП - 4.6 - 82.

Далее приведены чертежи с указанием габаритных и установочных размеров.

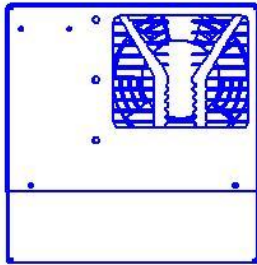
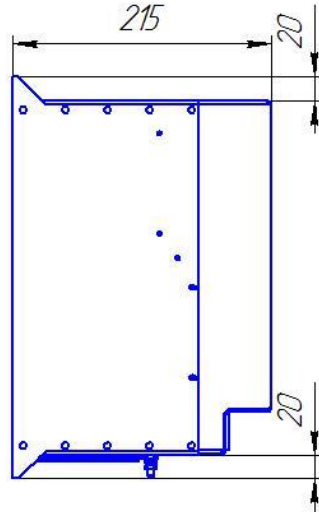
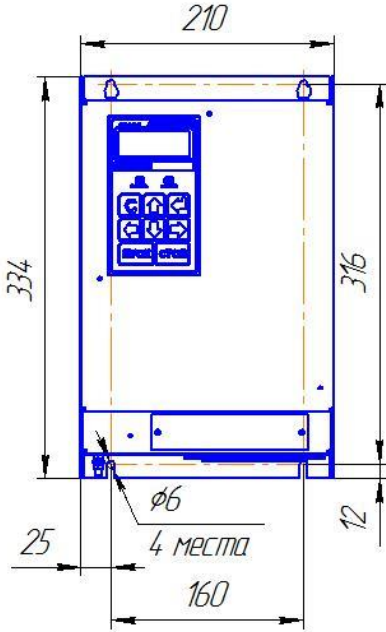
Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении, обеспечив свободную конвекцию воздуха в воздушном коридоре: сверху и снизу – не менее 120 мм. Расстояние от передней панели до передней стенки шкафа – не менее 50 мм (при установке в шкафу).



СЕМ.654.585.001-05 ГЧ

Левый элемент

Стрелка №



1. Неуказанные предельные отклонения размеров:  $H14, h14 \frac{IT14}{2}$

СЕМ.654.585.001-05 ГЧ

Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
Лист	Листов	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Разраб.	Ермаков		18.11.14
Пров.	Уралин			
Т.контр.				
И.контр.	Фролова			
Утв.	Вородейчик			

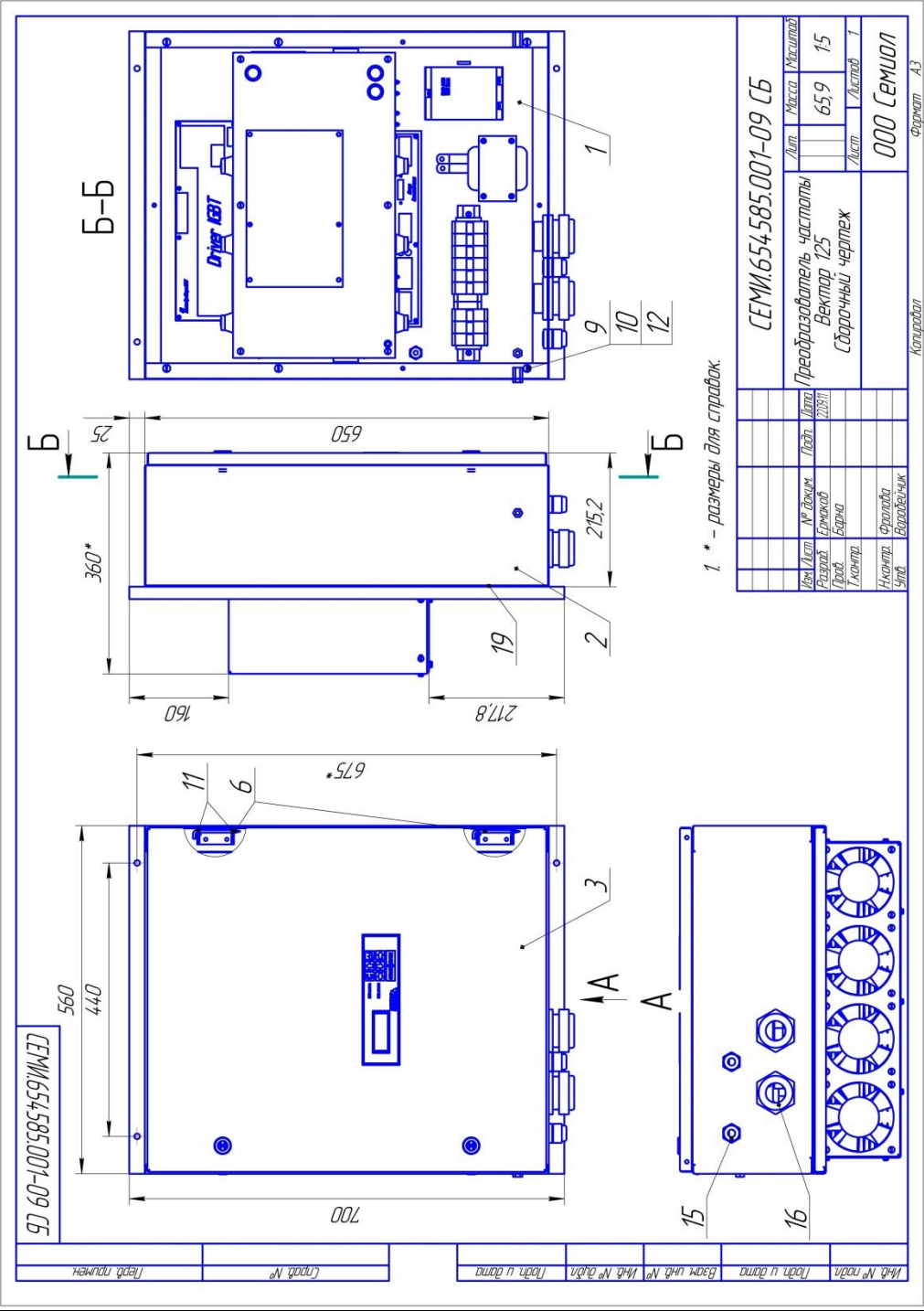
Электропривод  
ЭП-АС Вектор 380/32  
Габаритный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
	13,72	1:4
Лист	Листов	1

000 Семидол

Копировал

Формат А4

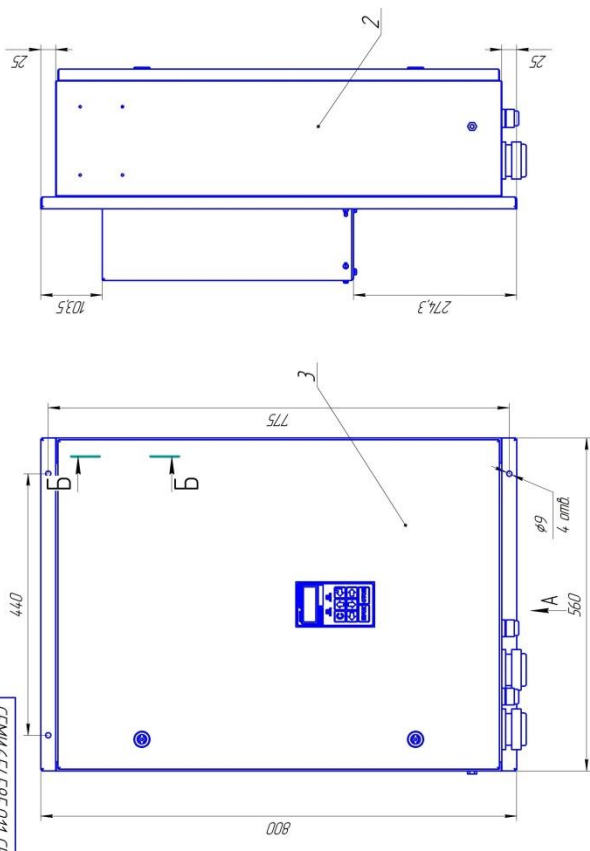


<b>SEMI.654.585.001-09 CS</b>				Дата	Масштаб
Исполнитель	Лист	Масса	Листов		
Преобразователь частоты		65,9	15		
Вектор 125					
Сборочный чертеж					
					000 SEMI001
Исполн.	Формат	Шрифт	Векторный		А3
					Копировать

№№ № подл.	№№ № подл.	№№ № подл.	№№ № подл.	№№ № подл.	№№ № подл.
Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №
Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №
Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №	Исполн. №

СЕМ1654585011 СБ

На видѣ не указана дверь (поз. 3)



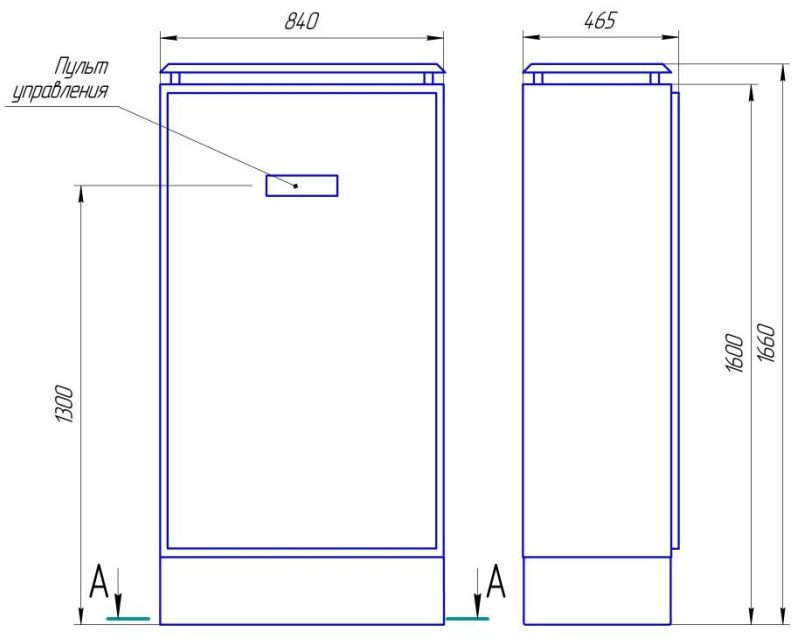
- 1 \* - размеры для справок.
- 2 Короб ящика (поз. 2) крепится по направляющим к блоку преобразователя (поз. 1) винтами М6 (поз. 9) в 6-ти местах.
- 3 Дверь (поз. 3) устанавливается на петля через шайбы (поз.11), закрепляясь осью (поз.6).
- 4, Пульт управления (А4) на двери соединить с платой контроллера (А1) шлейфом.
- 5 Обеспечить заземление двери, Блока преобразователя на корпус ящика (места Д).

СЕМ1654585011 СБ		Масса	Монтаж
Длина	Преобразователь частоты Вентур 160	100,02	74
Высота	Контроллер	100	1
Ширина	Дверь	Длина	Длина
Глубина	Корпус	Длина	Длина
Материал	Резьба	Материал	Материал
Цвет	Стекло	Материал	Материал
Материал	Резьба	Материал	Материал
Цвет	Стекло	Материал	Материал

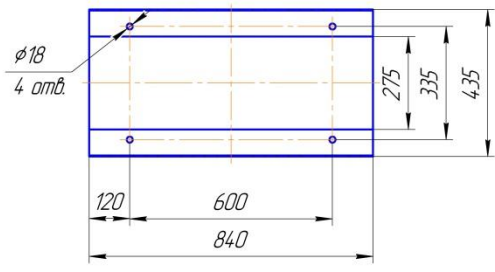
Климов А.В.

Версия 4.2

СЕМИ.654.585.001-13 ГЧ



A-A

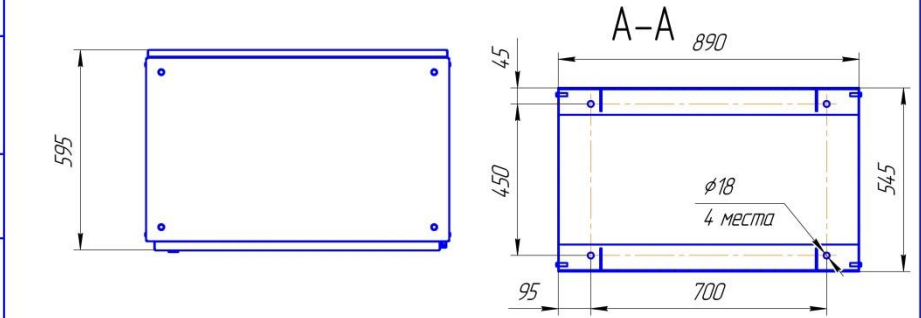
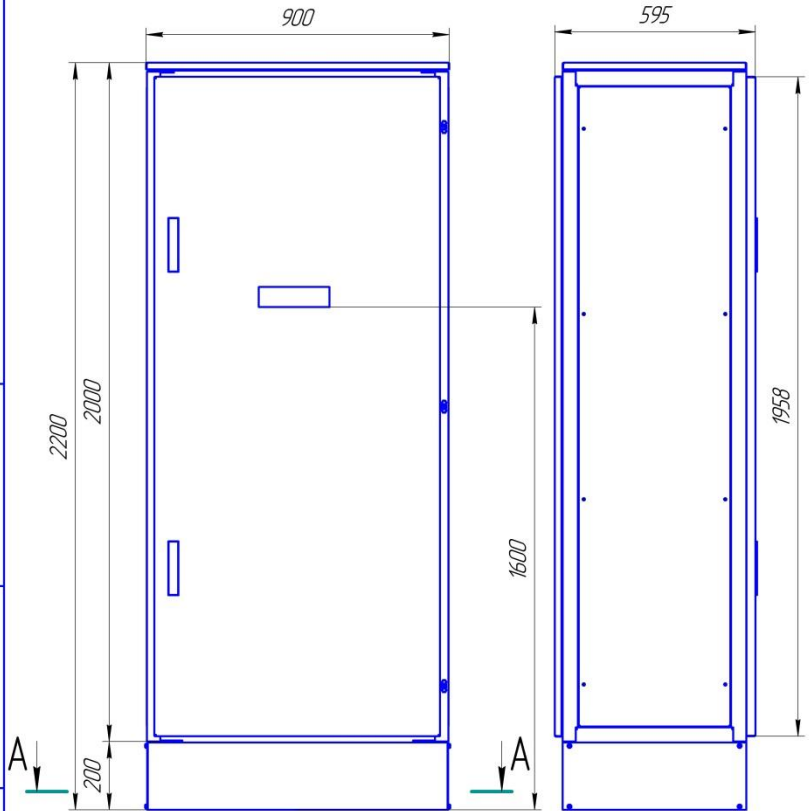


1. Стропильные кольца на крыше не показаны.

Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001
Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001
Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001
Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001
Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001	Лист № 001

				<b>СЕМИ.654.585.001-13 ГЧ</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шкаф управления вентилятором ШЧВ-Вектор серии "Вектор-АС" ЭП-АС 380/315 УХ/Л4	Лит.	Масса	Масштаб
					Габаритный чертеж		210	1:10
Проектант	Уралин	Проверен				Лист	Листов	1
Начальник	Фролова	Утвержден				<b>000 Семил</b>		
Утв.	Воловченко О.С.					Копировал		
						Формат А3		

СЕМИ.654.585.001-17 ГЧ



Лист и номер	Лист и номер
--------------	--------------

Лист и номер	Лист и номер	Взам. инв. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
--------------	--------------	--------------	--------	--------	--------

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Барна		
Проб.		Урадин		
Т.контр.				
И.контр.		Фролова		
Утв.		Вородейчик АС		

СЕМИ.654.585.001-17 ГЧ		
Электроприбор переменного тока с жидкостным охлаждением Вектор-АС 380В / ВОДА ОЖ 9Х/14 Табачинский чертеж		
Лит.	Масса	Масштаб
	не более 600	1:10
Лист	Листов	1
ООО Семидол		

Копировал

Формат А3



## 2.3 Подключение ПЧ.

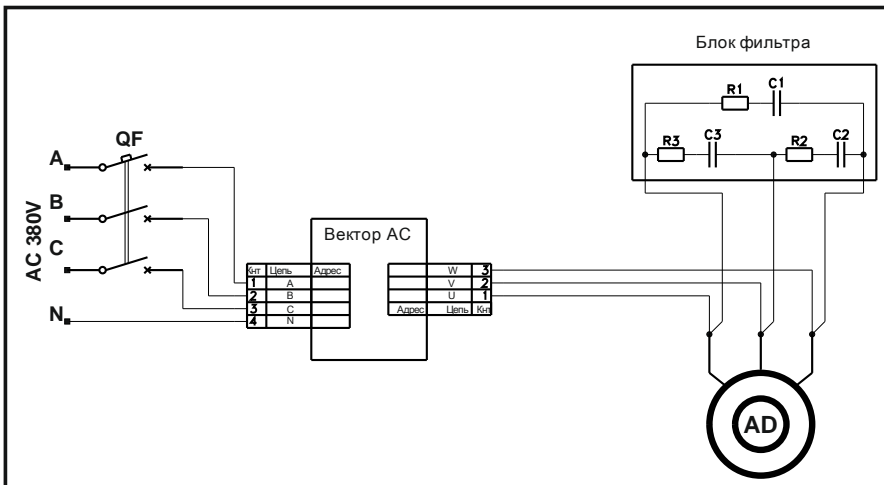
Для подачи питания и защиты преобразователя необходимо использовать автоматический выключатель. Рекомендуются автоматические выключатели с характеристикой электромагнитного расцепителя “В” и с номинальным током  $I_n = I_{нпч} \pm 10\% I_{нпч}$ . Номинальный ток выключателя не должен значительно превышать номинал ПЧ.

Подключение ПЧ производится силовым кабелем кратчайшей длины (допустимая длина кабеля до 30м, от 30 до 300 метров требуется установка дополнительного фильтра поставляемого ООО «Семиол» отдельно) для уменьшения электромагнитных излучений и емкостных токов. Кабель ПЧ – мощный источник электромагнитных помех. Во избежание помех, кабель необходимо прокладывать поодаль от других линий, должны быть исключены длинные параллельные участки с другими кабелями. Минимальное рекомендуемое расстояние между параллельными ветвями силового кабеля и кабелями управления указано в таблице:

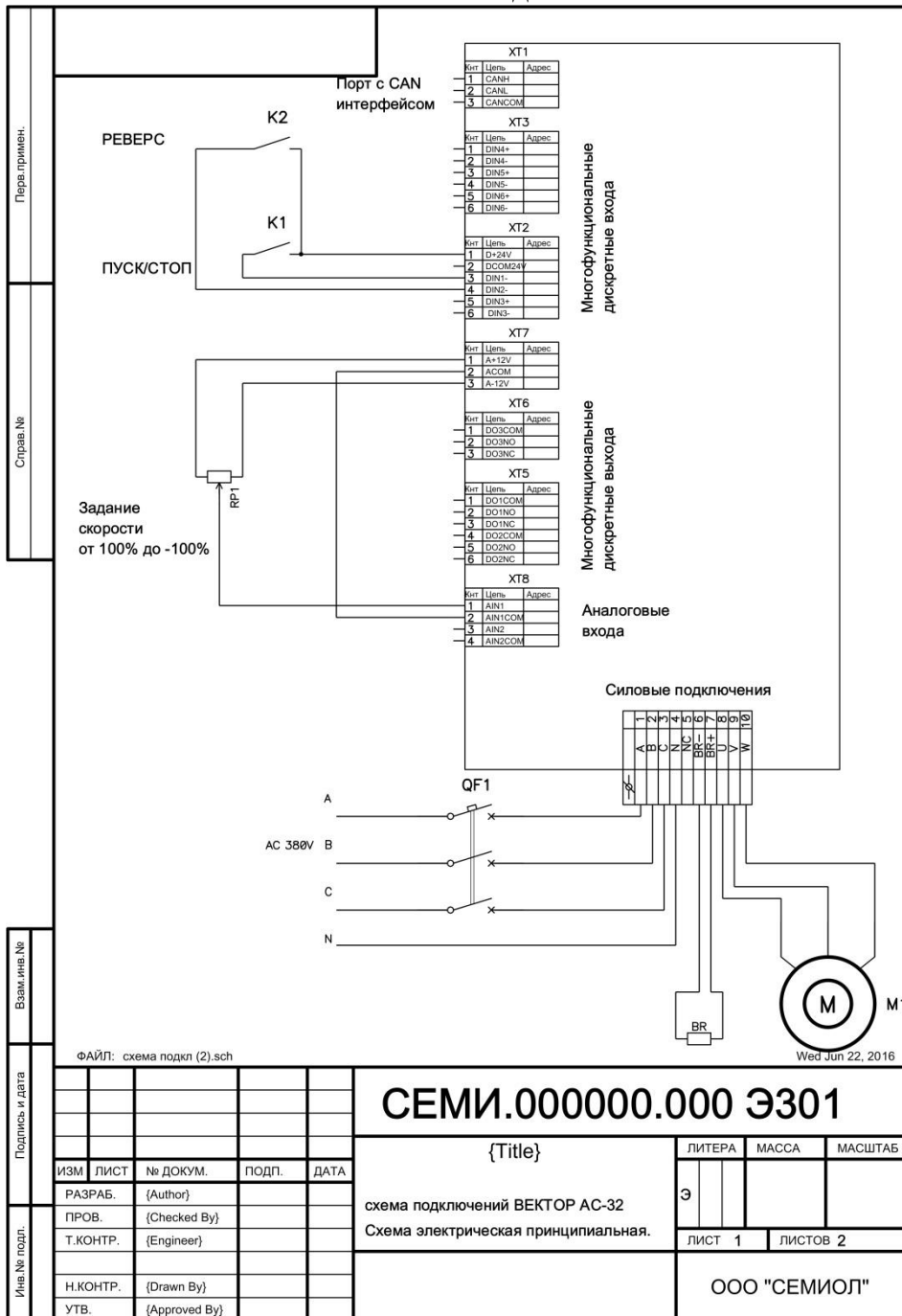
Длина параллельной ветви	Минимальное расстояние между параллельными ветвями кабелей
< 10 м	0,3 м
10 – 20 м	0,6 м
20 – 30 м	0,9 м
30 – 40 м	1,2 м
> 40 м	1,5 м

Пересечение кабельных линий с силовым кабелем ПЧ необходимо прокладывать под углом близким к 90°.

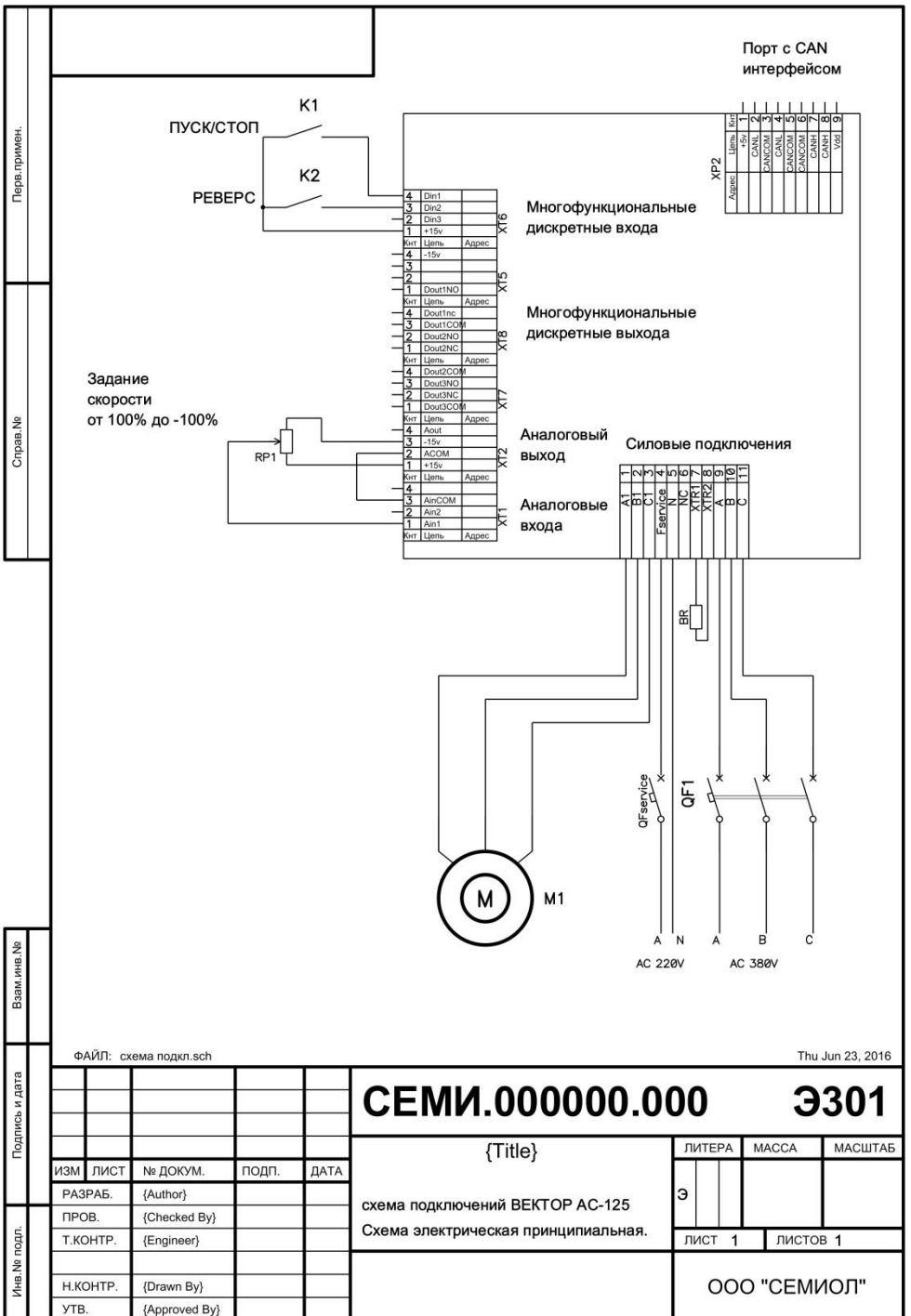
Для обеспечения соответствия требованиям по электромагнитным излучениям необходимо использовать правильное заземление при установке ПЧ.

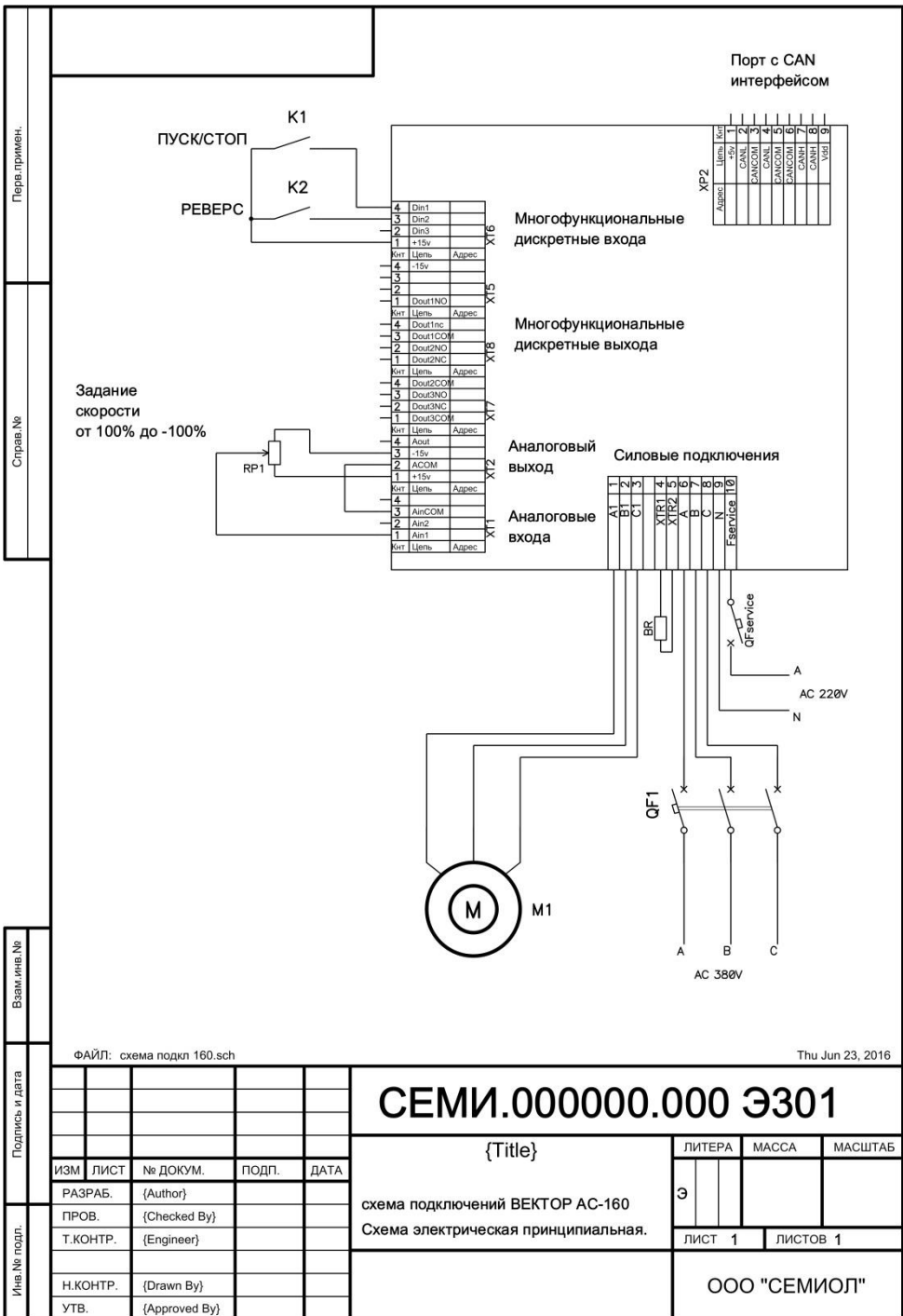


# Внешние типовые подключения ПЧ.









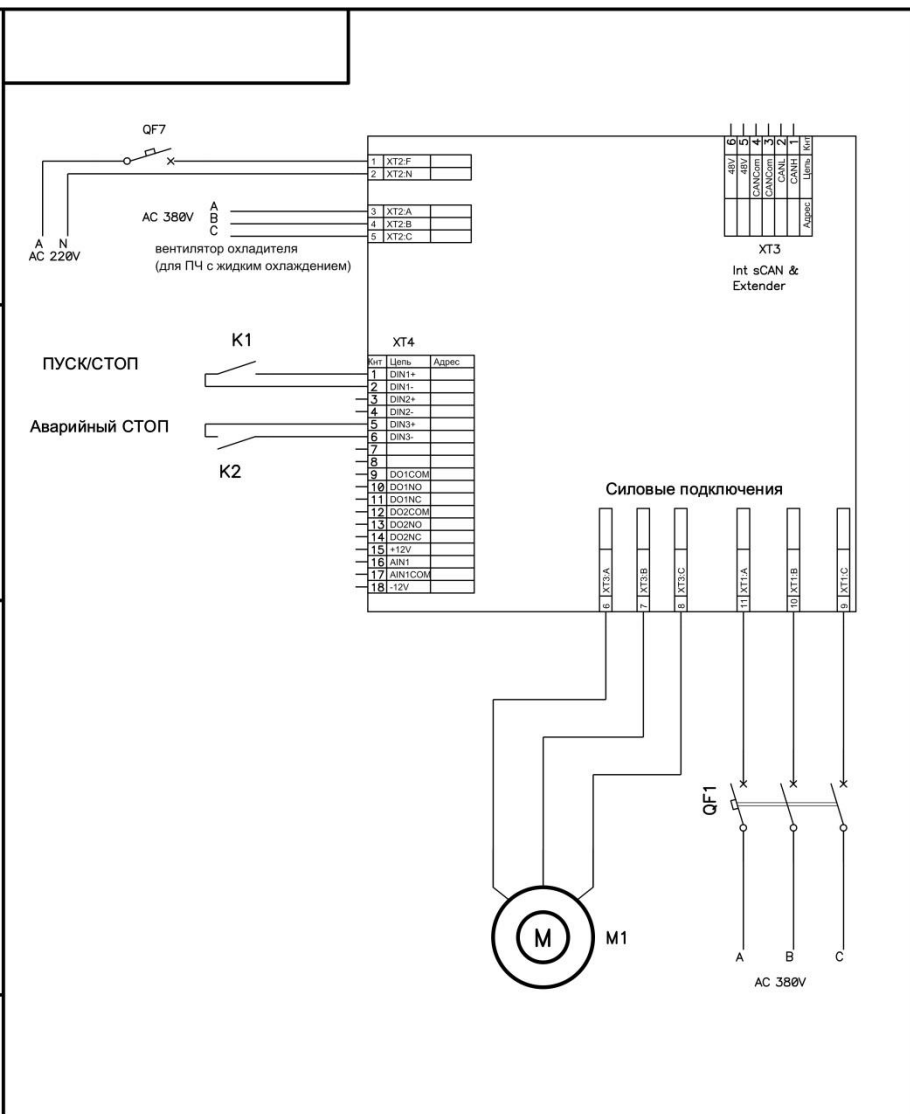
Передпримен.

Справа №

Взаим.инв.№

Подпись и дата

Имя № подл.



ФАЙЛ: схема подкл800.sch

Thu Jun 23, 2016

# СЕМИ.000000.000 Э301

{Title}

ЛИТЕРА	МАССА	МАСШТАБ
Э		

схема подключений ВЕКТОР AC 250-800  
 Схема электрическая принципиальная.

ЛИСТ 1	ЛИСТОВ 1
--------	----------

ООО "СЕМИОЛ"

## 2.5 Подключение кабелей управления.

Недопустимо устанавливать аппаратуру управления (контакты, реле и т.д.) или кабели управления иные, чем те, которые установлены внутри ПЧ. Кабели управления должны быть экранированные, экран необходимо заземлять непосредственно в ПЧ. Другой конец должен быть заземлен через конденсатор (например: 1,5нФ/3000 В). Экран может быть заземлён на обоих концах, если на них имеются одни и те же линии заземления с незначительным падением напряжения между концевыми точками. Аналоговые и цифровые сигналы должны передаваться по отдельным экранированным кабелям.



**Внимание!** *Никогда не подключайте сеть к выходу ПЧ.*

## 2.6 Выбор резистора динамического торможения.

Для торможения полем электродвигателя с заданным темпом в ПЧ установлен модуль торможения. Модуль торможения, через который происходит сброс энергии, подключает тормозное сопротивление **R** параллельно емкостям выпрямителя.

Эффективность торможения определяется интенсивностью рассеивания кинетической энергии резистором торможения. Минимальная величина сопротивления резистора и мощность для длительного непрерывного процесса торможения определяется соотношениями:  $R=600/I_{ном}$ ,  $P=(0.5 I_{ном})^2 \cdot R$ .

Кабель тормозного резистора подключается к силовому клеммнику ХТ2 (клеммы ХТR1+,ХТR2-).

## 2.7 Подготовка к работе.

*Перед подключением убедитесь, что напряжение питания отключено.*

*Подключение должно производиться квалифицированным персоналом, специализирующимся на электромонтажных работах.*

*Убедитесь в подключении земляной шины к клемме заземления.*

*При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так, чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.*

*Убедитесь в соответствии напряжения сети переменного тока питанию шкафа управления приводом.*

*Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.*

*Убедитесь, что защитные устройства (автомат защиты или быстродействующие плавкие вставки) включены между питающей сетью и ПЧ.*

*При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200 мА и временем отключения не менее 0.1 с, так как при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.*

*Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.*



*Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.*

*Убедитесь в том, что подключение произведено без ошибок, на силовых и оперативных клеммах.*

*При необходимости проведения каких-либо измерений приборами с заземляемыми корпусами (например, осциллографом) помните, что силовые терминалы ПЧ не имеют гальванической развязки с фазой сети. Заземленный прибор может явиться причиной замыкания выхода или шины DC на землю, с повреждением преобразователя.*

## 2.8 Включение ПЧ.

После установки ПЧ, перед первым включением или после профилактики выполните следующее:

- Откройте дверь ПЧ, проведите визуальный осмотр узлов конструкции, убедитесь в плотности соединений разъёмов платы управления, контактных соединений силовых клемм и цепей управления, отсутствии видимых повреждений.
- Проверку сопротивления изоляции кабелей и сопротивления изоляции электродвигателя производить до их подключения к ПЧ. Измерения производить между фазами, а также между каждой фазой и защитным заземлением мегомметром **1000 В**. Сопротивление изоляции не должно быть менее **5 МОм**.
-  **Внимание!** *Запрещается подвергать ПЧ испытаниям на электрическую прочность. Не замыкайте между собой и не заземляйте силовой выход ПЧ.*
- Подключите кабель питающей сети, кабель двигателя (обязательно правильное соблюдение соответствия фаз маркировке), подайте на ПЧ напряжение питающей сети.
- Включение системы охлаждения происходит от датчиков температуры, установленных на радиаторе. Направление воздушного потока должно быть снизу вверх.
-  **Внимание!** *После отключения ПЧ силовая часть на стороне постоянного тока остается под напряжением  $U_{\delta}$ , которое снимается разрядным резистором  $R$  в течение 10 минут.*

Включение электропривода производится подачей питающего напряжения на клеммник ХТ1. После этого с пульта управления, после установки всех защит, в меню: [\Работа\Управление\Пуск/Стоп Скорость](#) производится включение.

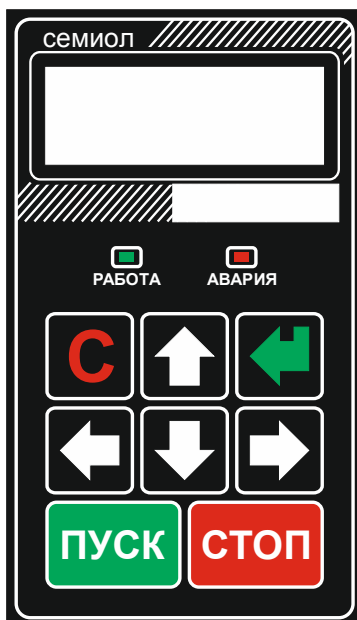
## 2.9 Параметры, регулирование и настройка ПЧ.

ПЧ выпускается предприятием-изготовителем настроенным и обеспечивает параметры в соответствии с таблицей руководства по эксплуатации. Контроль параметров ПЧ во время эксплуатации обеспечивает дисплей пульта, установленный на двери шкафа. Для применяемого двигателя и характера нагрузки допускается дополнительная регулировка параметров. Первое включение привода рекомендуется производить на активную нагрузку или электродвигатель на холостом ходу. При подключении электродвигателя меньшей мощности рекомендуется, для защиты двигателя, соответственно изменить уставки защит двигателя.

Для анализа работы ПЧ предусмотрена регистрация параметров на модуль памяти. Подробное описание регистрации и дополнительные функции модуля памяти описаны ниже «Работа с модулем памяти».

### 3. Пульт управления.

Пульт управления ПЧ представляет собой панель с ЖКИ экраном, мембранной клавиатурой и двумя светодиодами. Внешний вид пульта управление представлен на рисунке.



Пульт управления ПЧ

Светодиоды «Работа» и «Авария» предназначены для индикации текущего состояния устройства. Каждый из светодиодов может находиться в одном из трёх состояний.

Описание состояний светодиода «Работа»:

состояние светодиода	состояние устройства
не светится	устройство не готово к работе или не включено
мигает	устройство готово к работе
светится постоянно	устройство работает

Описание состояний светодиода «Авария»:

состояние светодиода	состояние устройства
не светится	нет аварийных ситуаций
мигает	блокировка или заряд преобразователя
светится постоянно	аварийная ситуация

При помощи пульта управления осуществляется настройка и управление электроприводом. Настройка шкафа управления приводом заключается в настройке различных параметров. В ПЧ серии «Вектор» используются следующие типы параметров:









- *числовые параметры*; при помощи числовых параметров могут быть настроены такие параметры, значения которых наиболее естественно выражать в числовой форме (например: температура радиатора, при которой включается принудительное охлаждение, время разгона до заданной скорости и т.д.).
- *параметры перечислимого типа*; при помощи параметров перечислимого типа производится настройка таких параметров, которые представляют собой выбор одного варианта из определённого набора. Значения таких параметров выражаются в виде текстового названия значения. Примером может служить выбор закона управления – значением параметра может быть одно из набора « $V/f=\text{const (M)}$ », « $V^2/f=\text{const (P)}$ », « $V/f^2=\text{const (fan)}$ »).
- *параметры множественного выбора* (параметры с «флажками»); используются в случае, когда параметр представляет собой набор значений из заданного списка. Примером такого параметра может служить выбор активных (включенных) защит ПЧ.
- *табличный параметр числового типа*; числовые параметры могут быть объединены в таблицу. Пример табличного числового параметра – перечень частот при настройке вырезания резонансных частот.
- *табличный параметр перечислимого типа*; параметры перечислимого типа также могут объединяться в таблицы. Примером табличного параметра перечислимого типа может быть перечень аналоговых каналов, значения которых будут записываться на съёмную карту памяти.

Отображаемое в конкретный момент времени содержимое экрана ЖКИ называется *формой*. Типы форм, используемые при настройке и управлении ПЧ:








- *формы меню*; предназначены для навигации по структуре меню и выбора необходимых пунктов.
- *формы просмотра и управления*; предназначены для просмотра различных параметров и управления работой ПЧ.
- *формы редактирования*; предназначены для настройки различных параметров ПЧ. Условно подразделяются на такие типы:

- формы редактирования параметров числового и перечислимого типа
- формы редактирования параметров множественного выбора
- формы редактирования табличных параметров

### 3.1 Работа с формами меню.





Для выбора требуемого пункта меню из списка используются кнопки «» и «». Выбранный (активный) пункт – это тот пункт меню, напротив которого мигает символ «». После того, как требуемый пункт меню выбран, необходимо подтвердить выбор с помощью кнопки «». В случае, когда необходимо перейти в предыдущее меню (меню верхнего уровня), нужно использовать кнопку «». Если пункт меню недоступен, то после нажатия кнопки «» на экране появится надпись «ЗАПРЕЩЕНО», подсветка экрана несколько раз мигнет (возможна версия пульта без подсветки) и после этого снова будет отображено текущее меню. Кнопки «» и «» в формах меню могут использоваться для дополнительных функций, которые зависят от конкретной формы.

### 3.2 Работа с формами просмотра и управления.

Формы просмотра предназначены для просмотра значения параметров ПЧ. На форме просмотра может отображаться различная информация, которая сопровождается поясняющим текстом. При этом реакция на кнопки «», «», «», «», «», «» зависит от конкретной формы просмотра (хотя в большинстве случаев, если не указано иного, кнопка «» используется для возврата в форму меню).

Для примера рассмотрим форму [\\Работа\Управление\Пуск\Стоп\\_Скорость](#) (пояснения к такой записи расположения формы смотри в пункте «Настройка параметров»):

```
<->СТОП          ПУСК<->
<↓> - Скорость + <↑>
Обороты:         400rpm
Ток              :    96А
```

По тому, что отображается на данной форме несложно понять, что клавиша «» используется для запуска двигателя, клавиша «» для остановки двигателя, а с помощью клавиш «» и «» можно регулировать скорость вращения двигателя. В третьей и четвёртой строке отображается текущая скорость вращения двигателя и потребляемый ток.





Выход из формы осуществляется по нажатию на кнопку «».





### 3.3 Редактирование числового или перечислимого параметра.


Форма редактирования параметра обычно содержит название параметра в первой строке экрана, значение параметра до редактирования (*Ст*) во второй строке, редактируемое значение (*Нов*) в третьей и подсказку в четвертой строке. Пример формы редактирования приведен на рисунке:






```
Макс. Ток
Ст : 140 %
Нов : 125 %
<C>Отмена      Ввод<↵>
```

Для увеличения редактируемого значения используется кнопка «», для уменьшения значения – кнопка «». Для того, чтобы принять новое значение, необходимо нажать кнопку «» - после этого, как правило, выполнится выход из формы редактирования. Для того чтобы выйти в меню без применения нового значения, необходимо нажать кнопку «».

Кнопки «» и «» могут использоваться для дополнительных функций, зависящих от конкретной формы редактирования параметра.

### 3.4 Редактирование параметров множественного выбора.

Формы редактирования параметров множественного выбора внешне похожи на формы меню. От форм меню эти формы отличаются наличием ещё одной колонки с символами отметки «».

Для выбора требуемого пункта из списка используются кнопки «» и «». Выбранный (активный) пункт – это тот пункт, напротив которого мигает символ «». В формах редактирования параметров множественного выбора кнопка «» используется для изменения состояния параметра между «выбран» (отмечен) и «не выбран» (не отмечен). Для выхода из формы редактирования параметров множественного выбора в меню верхнего уровня необходимо использовать кнопку «».

Примером формы выбора параметров может служить меню выбора активных (включенных) защит:








```
ВЫБОР ЗАЩИТ
↑ √Перегрев ПЧ
  ►√Авария торм.мод.
↓ √Нет синхронип.
```

### 3.5 Редактирование табличных параметров.

Формы редактирования табличных параметров подразделяются на два типа: редактирование таблицы из одной колонки и редактирование таблицы из двух колонок.

Пример формы *редактирования таблицы из одной колонки* приведён на рисунке:

**Аналоговые каналы**  
канал 1/8  
**Ст : синхронная скор.**  
**Нов: ток вых.**

Для таких таблиц обычно в первой строке расположено название таблицы, во второй строке текущий номер строки в таблице и через символ « / » общее количество строк. В третьей строке экрана отображается значение ячейки до редактирования, в четвёртой – редактируемое значение ячейки. Для увеличения редактируемого значения используется кнопка «», для уменьшения значения – кнопка «». Для того чтобы принять новое значение необходимо нажать кнопку «» - после этого выполнится автоматический переход на следующую строку таблицы. Перемещение по строкам таблицы без принятия нового значения осуществляется с помощью кнопок «» и «» - предыдущая и следующая строки таблицы соответственно. Клавиша «» используется для выхода из формы редактирования табличного параметра; если при изменении параметра не была нажата кнопка «» - новое значение применено не будет.

Ниже на рисунке приведён пример формы *редактирования таблицы из двух колонок*:



**Подмагничивание**  
точка 2/5  
**частота      напряжение**  
**2Hz            8%**







пример формы редактирования

№ строки	частота, Hz	напряжение, %
1	0	10
2	2	8
3	5	7
4	10	5
5	20	0

Эквивалентная таблица

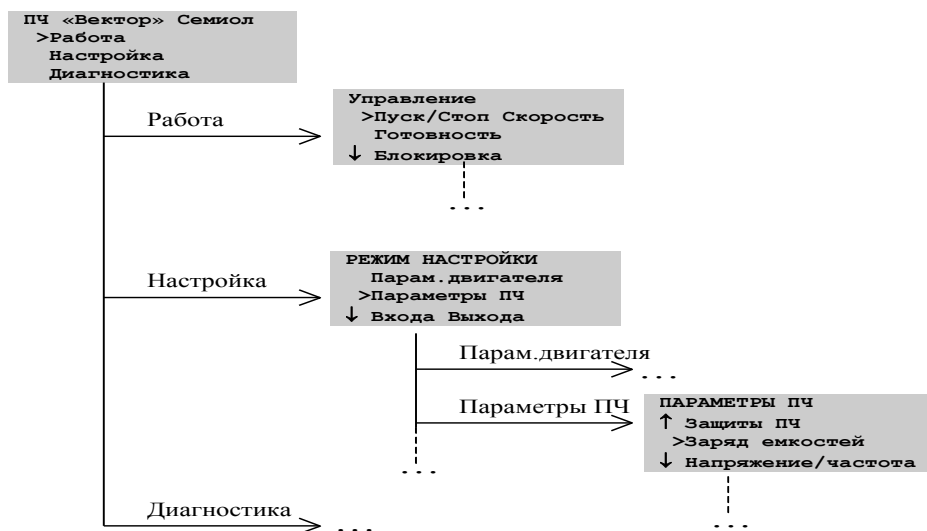
Для таких таблиц обычно в первой строке расположено название таблицы, во второй строке текущий номер строки в таблице и через символ « / » общее количество строк. В третьей строке экрана расположены поясняющие подписи – заголовки колонок. В четвёртой строке расположены редактируемые значения.

Текущая (активная) редактируемая ячейка определяется мигающим курсором прямоугольной формы возле значения. Для увеличения редактируемого значения используется кнопка «», для уменьшения значения – кнопка «». Для того

чтобы принять новое значение необходимо нажать кнопку «». При нажатии на кнопку «» также происходит смена активной ячейки на следующую. Кнопки «» и «» используются для перемещения между ячейками, а затем строками таблицы. Клавиша «» используется для выхода из формы редактирования таблицы из двух колонок; если при изменении параметра не была нажата кнопка «» - новое значение применено не будет.

### 3.6 Настройка параметров.

Настройка и управление ПЧ осуществляется посредством системы иерархического (древовидного) меню. Главная (корневая) форма меню является самой верхней в дереве меню. Ниже приведён рисунок, поясняющий организацию системы меню:



При описании параметра в данном руководстве используются ссылки такого вида:

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Заряд емкостей\](#)  
*Время заряда (s)*  
*Мин.напр.заряда (%)*

Подобная запись означает, что для редактирования параметров «Время заряда» и «Мин.напр.заряда» необходимо:

1) Из главной формы меню (признаком главной формы служат символы «\») нужно перейти в подменю «Настройка».

ПЧ «Вектор» Семиол

Работа  
▶ Настройка  
Диагностика

2) В подменю «Настройка» выбрать пункт «Параметры ПЧ» и перейти в него.

(\Настройка\Параметры ПЧ\Заряд емкостей\)

РЕЖИМ НАСТРОЙКИ

Парам. двигателя

▶ Параметры ПЧ  
↓ Входа Выхода

3) В подменю «Параметры ПЧ» выбрать пункт «Заряд емкостей» и перейти в него.

(\Настройка\Параметры ПЧ\Заряд емкостей\)

ПАРАМЕТРЫ ПЧ

↑ Защиты ПЧ  
▶ Заряд емкостей  
↓  
Напряжение/частота

4) В подменю «Заряд емкостей» выбрать нужный пункт «Время заряда» или «Мин.напр.заряда» и перейти в соответствующую форму редактирования параметра.

(\Настройка\Параметры ПЧ\Заряд емкостей\)

Заряд емкостей

▶ Время заряда  
Мин. напр. заряда





## 3.7 Работа в аварийных ситуациях

При возникновении аварийной ситуации (далее – аварии) засвечивается светодиод «Авария» и на экран пульта управления выводится форма меню с перечнем аварий (причин аварийной ситуации). При возникновении аварии переход на форму меню с перечнем аварий (далее – форма аварий) происходит вне зависимости от того, какая форма была активна до этого. Запуск ПЧ невозможен пока список аварий не пустой.

Пример формы аварий изображён на рисунке:


**АВАРИЯ**



▶ Авария сил. модуля  
Авария торм. мод

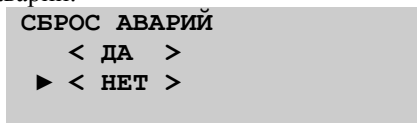
В этой форме есть возможность посмотреть расширенную информацию по каждой из причин. Для просмотра расширенной информации необходимо кнопками «» или «» выбрать нужный пункт и нажать кнопку «». В данном примере при нажатии на кнопку «» появится такая форма:

**РАСШИРЕНИЕ АВАРИИ**




▶ Сил. модуль АН  
Сил. модуль АЛ  
↓ Сил. модуль ВН


Для возврата из этой формы в форму аварий необходимо нажать кнопку «» на клавиатуре.

Для того, чтобы можно было выполнить пуск ПЧ должен быть произведён сброс аварий. Для сброса аварий необходимо, находясь в форме меню с перечнем аварий, нажать кнопку «» или «». При этом появится форма с запросом подтверждения сброса аварий:



```
СБРОС АВАРИЙ
< ДА >
▶ < НЕТ >
```

Для сброса аварий нужно с помощью кнопок «» и «» выбрать пункт «< ДА >» и нажать кнопку «».

Если в форме меню с перечнем аварий нажать кнопку «», то будет выполнен переход на форму, которая была активной до возникновения аварийной ситуации. Для возврата к просмотру аварийных ситуаций можно воспользоваться формой [\\Работа\Просмотр аварий\](#).

## 4. Устройство и принцип работы ПЧ.

### 4.1 Структурная схема работы ПЧ.

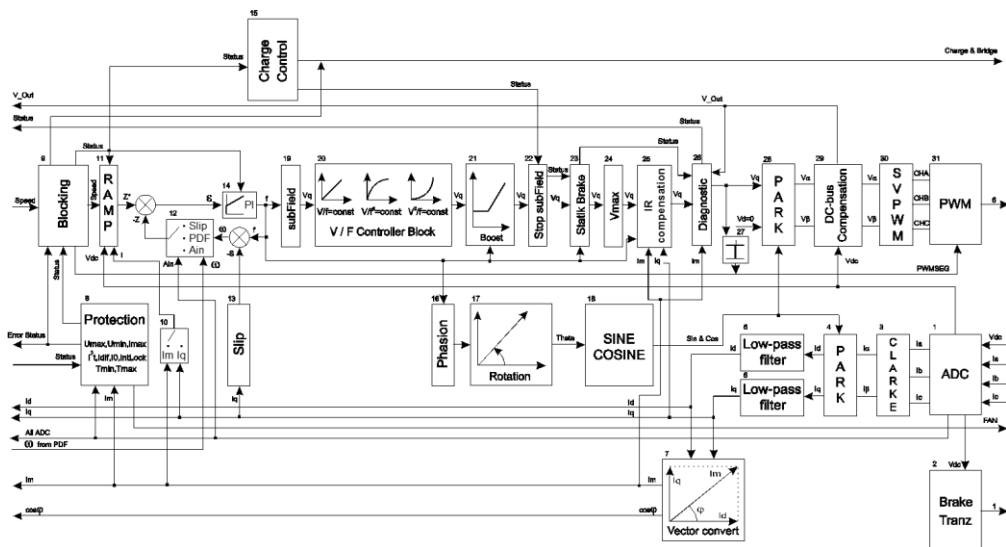


Рисунок 1

Устройство и принцип работы ПЧ поясняет структурная схема (рисунок 1.). Последовательность вычислений соответствует порядковым номерам блоков. Функциональное назначение каждого блока описывается ниже.

**1. Блок «ADC» (Аналогово-цифровой преобразователь)** выполняет преобразование и обработку аналоговых сигналов таких как:

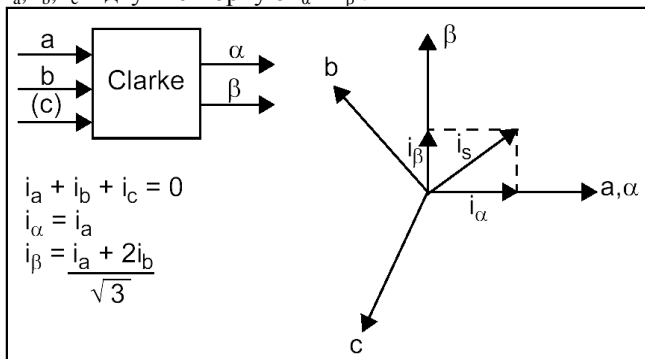
- Токи по трем выходным фазам ( $I_a, I_b, I_c$ );
- Напряжение в звене постоянного тока ( $V_{dc}$ );
- Напряжение собственных нужд 5 и 12 В ( $PwG5, PwG12$ );
- Температура радиатора ( $Term$ );
- Нулевая точка датчиков тока ( $V_{null}$ );
- Внешние аналоговые сигналы ( $AIn1, AIn2$ ).

**2. Блок «Brake Tranz»** обеспечивает управление тормозным транзистором сравнивая напряжение в звене постоянного тока с  $Напр. торможения$  и в случае превышения ШИМует транзистор с учетом гистерезиса.

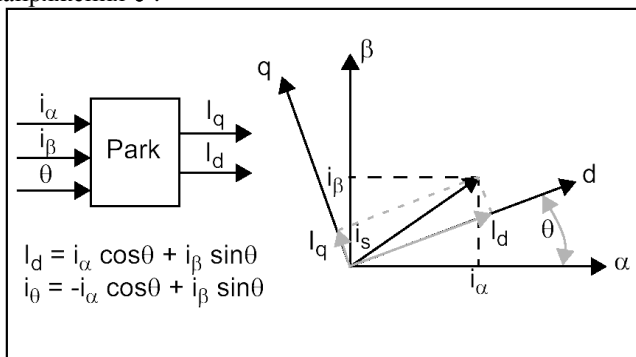
**Параметры настройки:** [\Настройка\Парам. двигателя\Парам. Торможения\](#)

- $Напр. торможения$  (%)
- Сила торможения (%)
- Гис. торможения (%)

3. Блок «CLARK» реализует в себе преобразование системы векторов тока 3-х фаз  $i_a, i_b, i_c$  в двух векторную  $i_\alpha$  и  $i_\beta$  :



4. Блок «PARK» выполняет функцию выделения активной « $I_d$ » и реактивной « $I_q$ » составляющей тока статора электродвигателя относительно векторов  $i_\alpha, i_\beta$  и угла вектора напряжения  $\theta$  :



5. Блок «Low-pass filter» фильтр низких частот обеспечивает программную фильтрацию параметра  $I_d$  с частотой среза 300 Гц

6. Блок «Low-pass filter» —//— для параметра  $I_q$

7. Блок «Vector convert» из активного и реактивного тока вычисляет полный ток  $I_m$  и коэффициент мощности  $\cos \varphi$ .

8. Блок «Protection» обеспечивает основные электрические защиты:

а) *Защита по максимальному току* срабатывает мгновенно при превышении уставки в любой из фаз. При расшифровке аварии показывает по какой именно фазе сработала защита. Защищает от короткого замыкания между фазами или на землю.

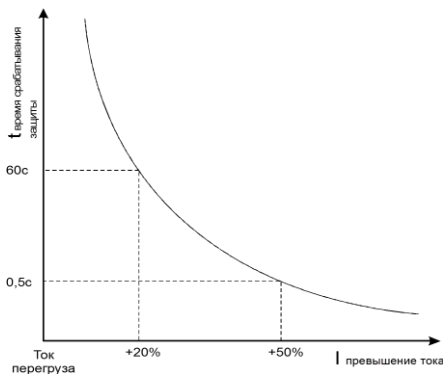
*Параметры настройки:* [\\Настройка\Парам. двигателя\Защиты\Макс. ток \(%\)](#)

**b) Времятоковая защита** срабатывает при превышении тока перегруза в течении интервала времени, который зависит от квадрата тока. Данная защита предназначена для защиты двигателя от длительной перегрузки и как следствие перегрева и возможного выхода из строя.

**Параметры настройки:**

[\\Настройка\Парам. двигателя\Защиты\](#)

*Время перегруза (сек)*



**c) Дифференциальная защита (перекос фаз)** сумма токов превышает *Минимальный ток* в течении 0,1с. Эта защита срабатывает при утечке или пробое изоляции в кабеле или двигателе на землю.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\Защиты\](#)

*Минимальный ток (%)*

**d) Обрыв выходной фазы.** Ток в одной из фаз ниже чем *Минимальный ток* в течении 50 электрических периодов. То есть время срабатывания защиты зависит от выходной частоты ПЧ.

**e) Контроль напряжения в звене постоянного тока.** Предназначена для защиты звена постоянного тока (выпрямительных диодов, конденсаторов, IGBT транзисторов) от низкого и высокого напряжения.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Защиты ПЧ\](#)

*Макс. напряжение (%)*

*Мин. напряжение (%)*

**f) Контроль температуры радиатора** обеспечивает защиты по температуре радиатора, а также, управляет вентиляторами охлаждения радиатора. Обеспечивает защиту ПЧ при длительной перегрузке.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Защиты ПЧ\](#)

*Макс. Темпер. рад. (°C)*

*Мин. Темпер. рад. (°C)*

*Темп. вкл. вентил. (°C)*

*Гис. т. вкл. вент. (°C)*

**i) Контроль напряжения собственных нужд** обеспечивает защиту слаботочных цепей управления для предотвращения бесконтрольной работы ПЧ

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Защиты ПЧ\](#)

*Напряжение выкл (V)*

Защиты могут отключаться из общего списка по необходимости:

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\](#)

*Выбор защит ()*



9. Блок «**Blocking**» обеспечивает блокировку и разблокировку работы силовых ключей, выпрямительного моста и зарядной цепочки в случае срабатывания защит, блокировки или остановки работы и приводит систему в нулевое состояние.

10. Блок «**Выбор тока**» позволяет выбирать вид тока (активный или полный) для обратной связи при токоограничении в блоке «**RAMP**» описанный ниже.

Токоограничение по активному току применяется для поддержания постоянного момента на валу двигателя, как правило это применяется на намоточных устройствах с поддержанием постоянной силы натяжения.

По полному току применяется для разгона механизмов с большим динамическим моментом или непостоянным затрудненным пуском (застывание смазки, нагрузка на исполнительном механизме). При этом время разгона автоматически удлинится.



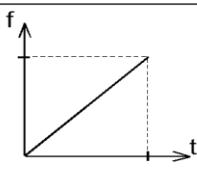
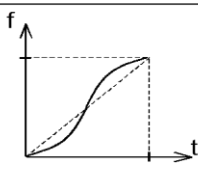
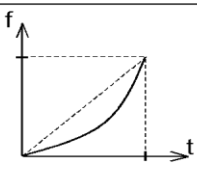
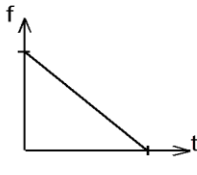
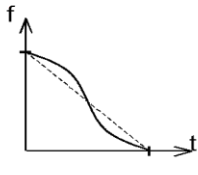
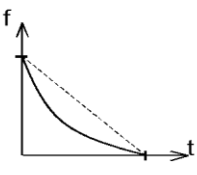
**Внимание!** В случае заклинивания двигателя и работы токоограничения возможен перегрев двигателя и/или ПЧ. Для избежания выхода из строя оборудования убедитесь в правильности настройки параметра [\\Настройка\Парам. двигателя\Двигатель\Номинальный ток и времятоковой защиты](#) [\\Настройка\Парам. двигателя\Защиты\Время перегруза](#)

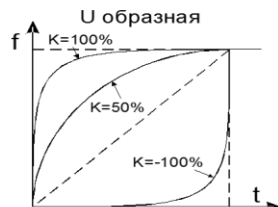
**Параметры настройки:**

[\\Настройка\Парам. двигателя\Разгон Остановка\Токоограничение](#)

Источник тока ()

11. Блок «**RAMP**» выполняет функцию задатчика интенсивности разгона-торможения электродвигателя за заданное время. Также разгон-торможение может выполняться по заданной кривой:

	U или S образная	S образная	U образная
	K=0%	-100%<K<100%	-100%<K<100%
Тип кривой разгона			
Тип кривой торможения			
		Такой тип характеристики применяется в электроприводах конвейеров, транспортеров, лифтов, для избежания перегрузок.	Такой тип характеристики используется для предотвращения разрыва при натяжении, например, в намоточном оборудовании.



**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\Разгон Остановка\](#)

*Время разгона (s)*

*Тип разг. кривой ( )*

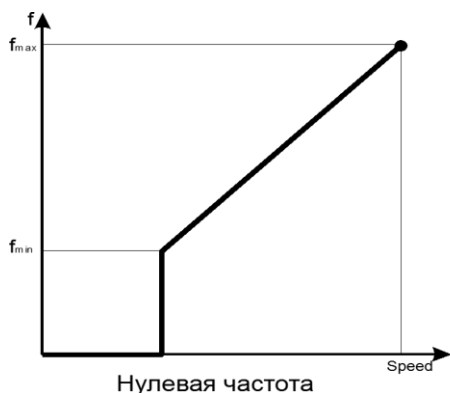
*Ст кривизны разг (%)*

*Время остановки (s)*

*Тип ост. кривой ( )*

*Ст кривизны ост (%)*

Разгон может выполняться с заданной частоты. В случае задания скорости вращения двигателя ниже минимальной частоты применяется либо нулевая, либо минимальная частота, в зависимости от настройки.

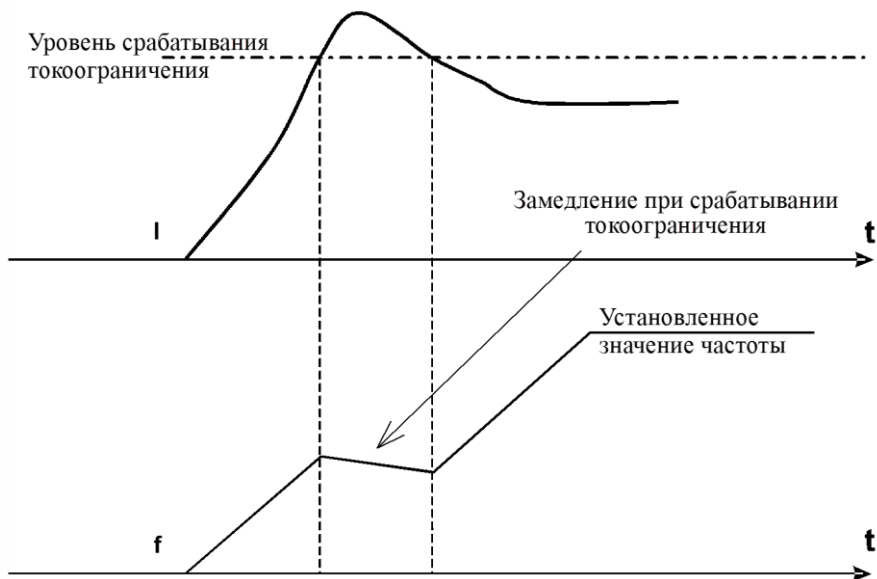


**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Преобразователь\](#)

*Мин. частота (Hz)*

*Условия запуска ( )*

Разгон торможение может осуществляться функции тока в зависимости от величины выбранного тока (**10.«Выбор тока»**) электродвигателя:



При выборе источника токоограничения уровень срабатывания токоограничения может задаваться постоянной величиной (*Токоограничение (%)*) или управляться с аналогового входа. Постоянная величина токоограничения применяется при разгоне с большим динамическим моментом для ограничения пускового тока. Управление с аналогового входа применяется в намоточных механизмах для регулировки силы натяжения.

**Параметры настройки:**

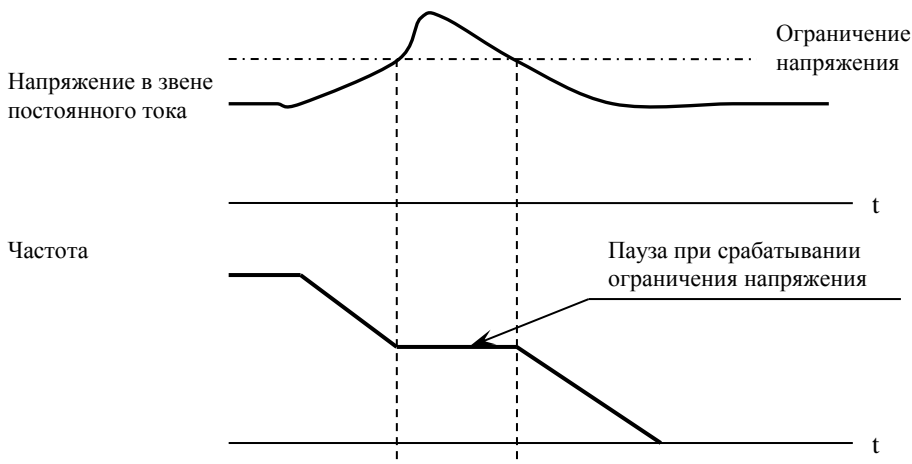
[\\Настройка\Парам. двигателя\Разгон Остановка\Токоограничение\](#)

- Источник токоогр ()*
- Токоограничение (%)*
- Рампа токоогран. (s)*
- Источник тока ()*

Также при торможении осуществляется проверка величины напряжения в звене постоянного тока и сравнение его с:

[\\Настройка\Парам. двигателя\Парам. Торможения](#)

*Напр. торможения + Гис. торможения + 10V*



при превышении выполняется пауза при торможении. Это применяется в случае когда отсутствует тормозной резистор и возможен пуск на вращающийся двигатель после команды «Стоп» с самовыбегом. Данная функция позволяет снижать частоту вместе с реальными оборотами двигателя и в случае команды «Пуск» разгон выполняется с текущей частоты, а не с нулевой. При этом происходит подхват вращающегося двигателя и не происходит резкого торможения с возможным броском тока.

**12. Блок «Выбор обратной связи ПИ регулятора»** Выполняемая ПИ регулятором функция определяется настройкой этого блока. Этот блок подключает к входу обратной связи регулятора соответствующий сигнал:

- “Скорость с ПДФа” Регулятор контура скорости – при работе преобразователя с обратной связью от цифрового датчика скорости (ПДФ или инкрементальный датчик).
- “Аналоговый Вход 1,2” Регулятор контура скорости – при подключении сигнала обратной связи от аналогового датчика скорости на аналоговый вход преобразователя.
- “Сколжен.по току” Низкочастотного фильтра – при работе преобразователя с компенсацией скольжения двигателя.

**Параметры настройки:** [\Настройка\Парам. двигателя\ПИ регулятор\](#)

*Источник обр.св. ()*

**13. Блок «Расчет скольжения»** выполняет косвенный расчет скольжения двигателя на основании паспортных данных и текущей нагрузки на валу. Текущее скольжение заводится в обратную связь «ПИ регулятора» для ее компенсации. После компенсации на валу двигателя поддерживаются стабильные обороты, близкие к синхронным, независимо от нагрузки. Для устранения “ползущей” скорости, на малых оборотах или в остановленном состоянии, компенсация скольжения отключается при задании скорости ниже 2% от максимальной. Частота скольжения вычисляется по следующей формуле:

$$f_s = \frac{(f_b - \frac{\omega_N \cdot P}{60}) \cdot I_q}{I_N \cdot \cos \varphi}$$

$f_b$  – базовая частота. (паспортные данные)

$\omega_N$  – номинальные обороты (паспортные данные)

$p$  – количество пар полюсов (паспортные данные)

$I_N$  – номинальный ток двигателя (паспортные данные)

$\cos \varphi$  – номинальный коэффициент мощности (паспортные данные)

$I_q$  – мгновенный активный ток двигателя.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Преобразователь\](#)

*Базовая частота (Hz)*

[\\Настройка\Парам. двигателя\Двигатель\](#)

*Кол. пар полюсов ()*

*Ном. ток двигат. (A)*

*Ном. обороты (rpm)*

*Ном. косинус Фи ()*

#### 14. Блок «ПИ регулятор»

Этот блок является классическим пропорционально-интегральным регулятором с ограничением насыщения. Он выполняет одну из трех функций заданной в блоке «**Выбор обратной связи ПИ регулятора**». Источником задания (уставки) регулятора всегда служит блок «**RAMP**», который выполняет функцию задатчика интенсивности. Регулятор работает по следующему алгоритму:

*$\varepsilon$  = задание – обратная связь*

$$\text{выход} = \varepsilon \cdot kP + kI \cdot \int \varepsilon$$

*$\varepsilon$  – ошибка*

*$kP$  – усиление пропорциональной части*

*$kI$  – усиление интегральной части*

При работе в качестве регулятора скорости требуемые настройки коэффициентов  $kI$  и  $kP$  зависят от параметров всего контура регулирования, включая объект управления и датчик. Поэтому однозначных рекомендаций для выбора параметров настройки дать нельзя. Как правило, начинают настройку контура при  $kI=0$ . Постепенно повышая  $kP$ , добиваются приемлемого качества переходного процесса при значительных изменениях задания. Далее, увеличивая  $kI$ , добиваются нулевой ошибки в установившемся режиме, т.е. после окончания переходного процесса, задание должно быть равно сигналу обратной связи. При возникновении автоколебаний в системе, необходимо уменьшать коэффициенты. Необходимо отметить, что регулятор является цифровым и поэтому в редких случаях, возможны паразитные эффекты, вызванные дискретизацией сигнала по

уровню. Эти эффекты могут проявляться в виде неустранимой ошибки в установившемся режиме (незначительной) или в виде возникновения колебаний с высокой частотой. Наладку регулятора удобно проводить, используя данные, записанные на модуль памяти ММС.



**Внимание!** При работе преобразователя с компенсацией скольжения коэффициент  $kP$  ДОЛЖЕН быть установлен в 0 (ноль). В противном случае, начнутся резкие колебания скорости от минимального до максимального значения и сработает токовая защита. При работе с компенсацией скольжения, ПИ регулятор фактически представляет собой фильтр низкой частоты. Частота среза фильтра зависит от коэффициента  $kI$ . Чем выше значение  $kI$ , тем выше частота среза и меньше постоянная времени фильтра. Поскольку работа в режиме компенсации скольжения зависит от параметров двигателя, необходима подстройка коэффициента  $kI$ , для получения требуемых характеристик привода. При медленной реакции преобразователя на изменение нагрузки двигателя, необходимо увеличить  $kI$ . При неустойчивой работе и возникновении колебаний скорости или тока, необходимо уменьшить значение  $kI$ .

Если требуется работа преобразователя в режиме прямого скалярного управления (без обратных связей и без компенсации скольжения), то необходимы следующие настройки:

- 1) [\\Настройка\Парам. двигателя\ПИ регулятор\Источник обр.св.\](#) = “Сколжен.по току”
- 2) [\\Настройка\Парам. двигателя\Двигатель\Ном. обороты\](#) = синхронные обороты двигателя
- 3) [\\Настройка\Парам. двигателя\ПИ регулятор\Коэффициент  \$kP\$ \](#) = 0
- 4) [\\Настройка\Парам. двигателя\ПИ регулятор\Коэффициент  \$kI\$ \](#) = 32000, уменьшая это значение, можно дополнительно замедлить (сгладить) реакцию преобразователя на изменение задания, например при переходе от торможения к разгону и обратно.

**ВАЖНО!** При установке обоих коэффициентов ( $kI$  и  $kP$ ) в 0 преобразователь НЕ РЕАГИРУЕТ на изменения задания от любого источника. Выходная частота в этом случае равна 0.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\ПИ регулятор\](#)

*Коэффициент  $kP$  ()*

*Коэффициент  $kI$  ()*

**15. Блок «Charge Control»** обеспечивает заряд емкостей звена постоянного тока перед выходом в состояние готовности.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Заряд емкостей\](#)

*Время заряда (s)*

*Мин.напр.заряда (%)*



**Внимание!** Данные параметры настраиваются заводом изготовителем и некорректная настройка может привести к выходу со строя ПЧ.

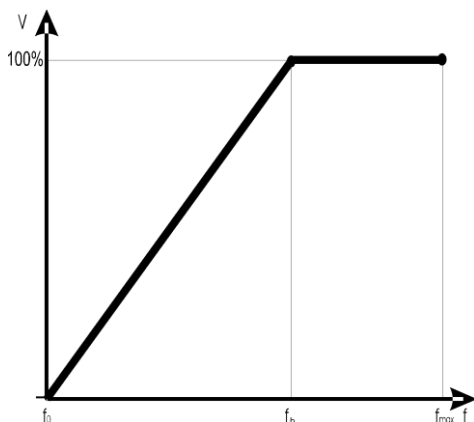
**16. Блок «Phasion»** позволяет поменять фазировку подключенного двигателя с помощью программных средств без физического перекидывания фаз.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Фазировка \(\)](#)

**17. Блок «Rotation»** обеспечивает вращение вектора напряжения с заданной скоростью и направлением.

**18. Блок «Sine Cosine»** вычисляет синус и косинус угла вектора напряжения для дальнейшего использования.

**19. Блок «subField»** выполняет ослабление поля на частотах выше базовой частоты  $f_b$ :

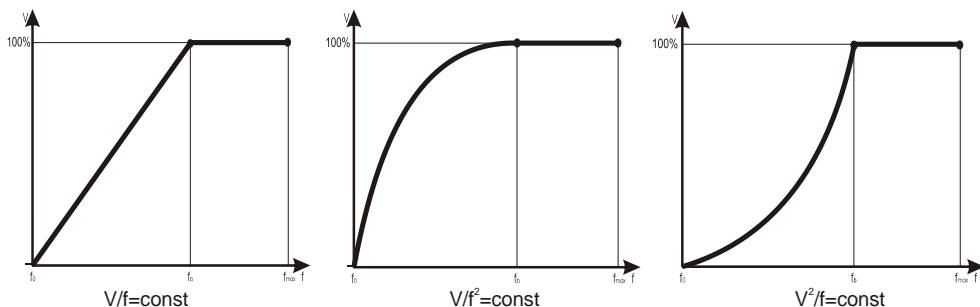


**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Преобразователь\](#)

Макс. частота (Hz)

Базовая частота (Hz)

**20. Блоком «V/F Controller Block»** осуществляется выбор закона регулирования изменения скорости электродвигателя, в зависимости от момента нагрузки и определяется из условий сохранения перегрузочной способности:



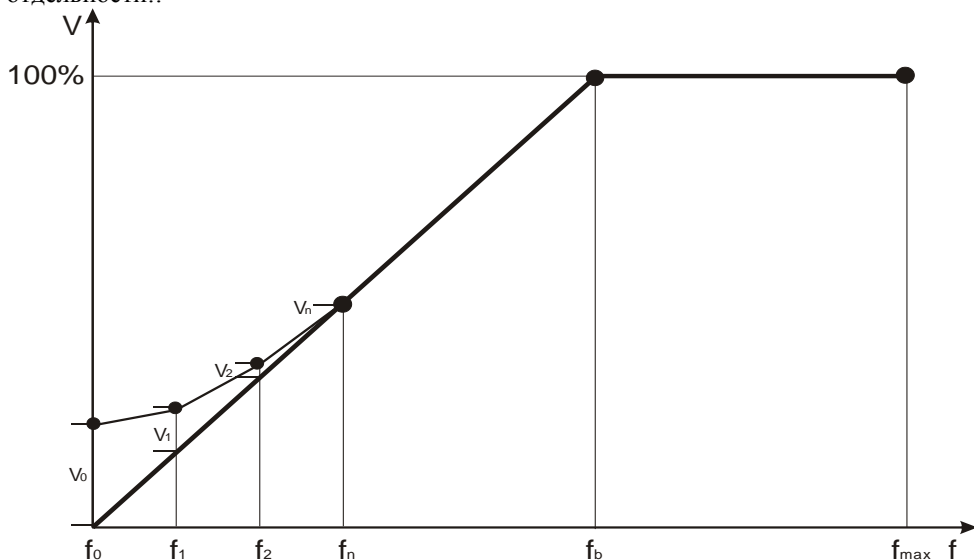
Линейный закон регулирования « $V/f=\text{const}$ » применяется в приводах, в которых требуется поддержание постоянного момента  $M_n=\text{const}$ .

Для поддержания постоянной мощности  $P_n=M_n\omega=\text{const}$  используют закон регулирования скорости « $V/f^2=\text{const}$ ». **ВАЖНО!** убедиться, что двигатель обеспечивает данный режим работы.

Закон регулирования « $V^2/f=\text{const}$ » применяется в приводах с вентиляторной нагрузкой, где  $M_n=k\omega^2$ .

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Напряжение/частота](#)  
Закон управления ()

**21. Блок «Boost»** выполняет функцию дополнительного подмагничивания для стабильной работы двигателей на низких частотах и механизмах с затрудненным пуском. Кривые подмагничивания для разгона и торможения настраиваются по отдельности.:



**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Напряжение/частота](#)  
[Подмагничивание](#)

- Кол-во точек раз()
- Ред. подмагн. раз(Hz,%)
- Кол-во точек тор()
- Ред. подмагн. тор(Hz,%)

**22. Блок «Stop subField»** выполняет функцию ослабления поля для размагничивания двигателя перед мгновенным включением динамического торможения для исключения выброса тока.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\Парам. Торможения](#)  
Время ослаб. поля (s)



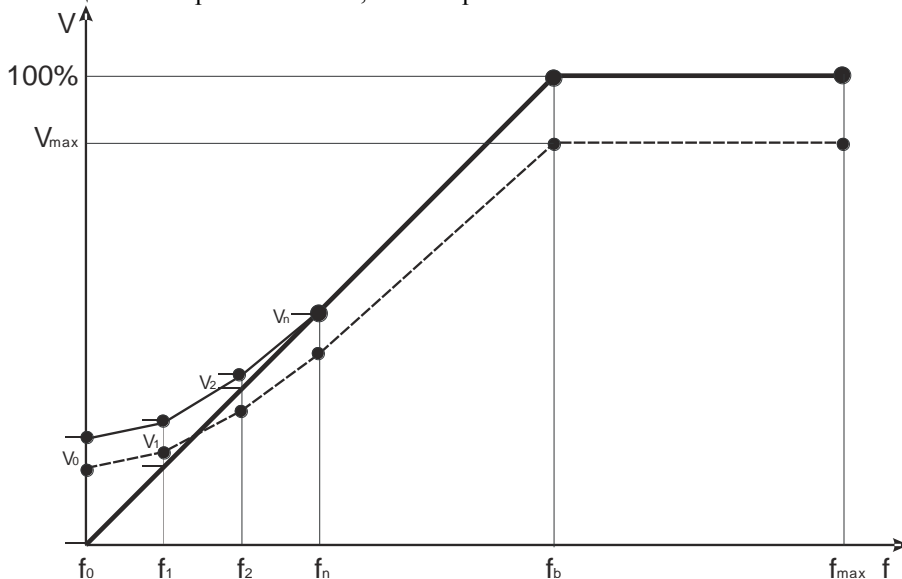
**23. Блок «Statik Brake»** выполняет динамическое торможение двигателя постоянным током.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\Парам. Торможения\](#)

Время дин.тормож (s)

Напр. дин.тормож (%)

**24. Блок «Vd=Vd\*Vmax»** ограничивает выходное напряжение для двигателей, работающих на напряжении ниже, чем напряжение в сети.



**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Преобразователь\](#)

Макс.напр.выхода (%)

**25. Блок «IR Compensation»** выполняет компенсацию падения напряжения в силовой кабеле и активном сопротивлении статора двигателя, что обеспечивает стабильное намагничивание двигателя. Это позволяет повысить вращающий момент на малых частотах и при динамических нагрузках. Для работы данного блока необходимо задать суммарное активное сопротивление (Измерять между двумя фазами возле подключения к ПЧ омметром мостовым или определить автоматически (описано ниже «Диагностика»)) и постоянную времени фильтра (выбирается в зависимости от динамического момента системы).

Для отключения компенсации необходимо сопротивление выставить в ноль.

**ВАЖНО!** При неправильной установке времени фильтра возможно возникновение колебаний тока.

**ВАЖНО!** При завышенном значении сопротивления возможна перекомпенсация с большим током.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Парам. двигателя\Двигатель\](#)

Сопр. статора (Ohm)

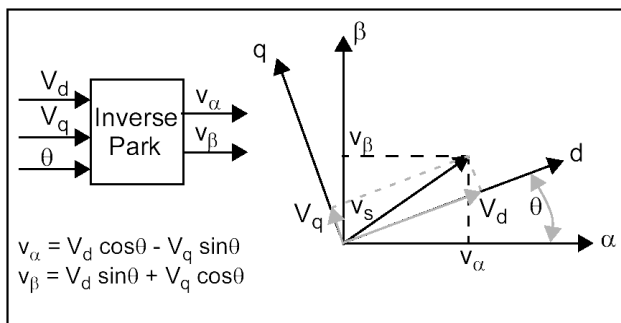
[\\Настройка\Парам. двигателя\IR компенсация\](#)

Фильтр IR компен (s)

**26. Блок «Diagnostic»** определяет активное сопротивление в силовом кабеле и статора двигателя. Определение происходит путем подачи на двигатель постоянного напряжения и последующим измерением тока. Напряжение поднимается до тех пор пока ток не достигнет половины номинала тока двигателя. Заранее убедитесь в правильности задания параметра [\\Настройка\Парам. двигателя\Двигатель\Номинальный ток](#). Измерение производится в остановленном состоянии.

**27. Блок «Нуль-компаратора»** обеспечивает дополнительные функции преобразователя, такие как отключение ШИМа при нулевом напряжении, для энергосбережения и продления ресурса преобразователя.

**28. Блок «INVERSE PARK»** выполняет преобразование из активной и реактивной составляющей к координатам суммарного вектора напряжения с учетом угла вектора напряжения  $\theta$ .

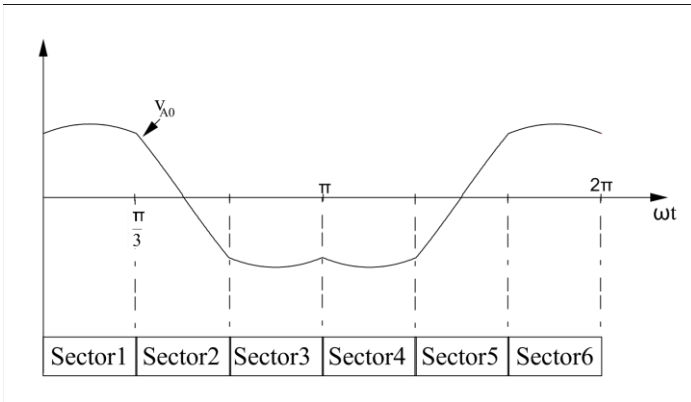
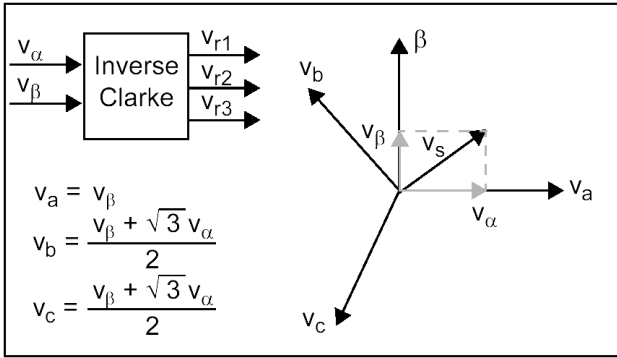


**29. Блок «DC-bus compensation»** обеспечивает коррекцию выходного напряжения ПЧ в зависимости от напряжения в звене постоянного тока. Предназначен для стабилизации выходного напряжения.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Преобразователь\](#)

*Ном. напряжение (V)*

**30. Блок «SVPWM»** реализует инверсное преобразование “Clarke” и осуществляет непрерывную векторную модуляцию. Для полного использования инвертора по напряжению вводится третья гармоника, ток при этом остается синусоидальным. Результат вычислений формируется с учетом последующего вывода на ШИМ.



$$\text{Sector 1 } \frac{\sqrt{3}}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\text{Sector 2 } \frac{3}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos \omega t$$

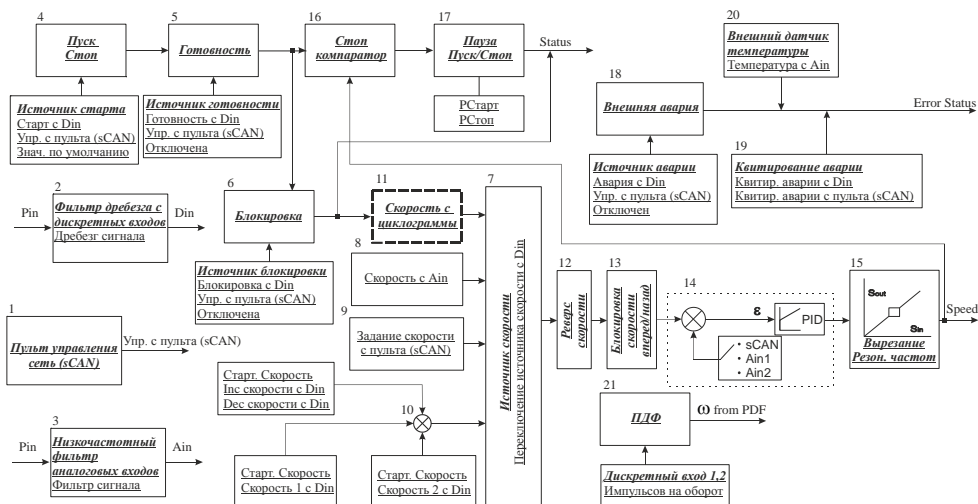
$$\text{Sector 3 } \frac{\sqrt{3}}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\text{Sector 4 } \frac{\sqrt{3}}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\text{Sector 5 } \frac{3}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos \omega t$$

$$\text{Sector 6 } \frac{\sqrt{3}}{2} \left| \vec{V}_{Ref} \right| \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

## 4.2 Структурная схема управления ПЧ



**1. Блок «Пульт управления»** расположенный на двери или удаленный пульт предназначен для управления ПЧ. Вместо ПУ может выступать система управления верхнего уровня. Команды управления передаются по фирменному протоколу sCAN. На ПУ выводится несколько экранных форм:

[\\Работа\Управление\Пуск\Стоп Скорость\](#)

[\\Работа\Управление\Готовность\](#)

[\\Работа\Управление\Авария\](#)

Управление соответствующими параметрами осуществляется через эти формы только в том случае если для них настроено «Упр. с пульта».

Управление параметрами «Пуск/Стоп», «Готовность», «Авария» может быть назначена на дополнительные клавиши на клавиатуре «ПУСК» и «СТОП». Изменение этих параметров будет происходить в любой форме.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\](#)

*Клавиши Пуск/Стоп ()*

Управление Пуск/Стоп-ом и Скоростью вращения с одного ПУ несколькими преобразователями возможен при организации их в одну группу синхронизации. Для этого на всех преобразователях группы настраивается одна, не нулевая, группа. ПУ настраивается на работу с одним преобразователем из группы. ПУ управляет одним преобразователем, а тот в свою очередь передает на всю группу полученные параметры управления.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\](#)

*Группа синхрониз ()*

Подробная работа с пультом управления описана в разделе «Пульт управления».

При работе, когда требуется гарантированная связь между ПЧ и ПУ, вводится мастер устройство, при потере соединения с которым происходит срабатывание защиты на ПЧ “Обрыв связи CAN”. Для этого настраивается класс и адрес мастера устройства с которым будет контролироваться наличие связи и задается время тайм-аута в течении которого она может отсутствовать. Подробная информация по построению связи между различными устройствами и объединение в сетевую рабочую группу смотрите в документе «Описание sCAN».

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Мастер устройство](#)

*Класс мастера ()*

*Адрес мастера ()*

*Тайм-аут мастера (s)*

**2. Блок «Фильтр дребезга дискретных входов»** предназначен для избегания ложных срабатываний на переключениях в основном на релейной аппаратуре. Для каждого дискретного входа время допустимого дребезга (время в течении которого должен быть устойчивый сигнал) задается по отдельности.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода](#)

*Дребезг сигнала (s)*

**3. Блок «Низкочастотный фильтр аналоговых входов»** предназначен для фильтрации входного сигнала от шумов и помех. Также на значениях близких к нулю вводится зона нечувствительности для избегания ползушей скорости. Для каждого аналогового входа частота фильтра задается по отдельности.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода](#)

*Фильтр сигнала (Hz)*

**4. Блок «Пуск Стоп»** выполняет команду «ПУСК» «СТОП» из выбранного источника управления. В случае выбора управления с «Дискретный вход» необходимо настроить с какого именно и прямого или инверсного входа.

*Старт с Din =*

“Дискретный вход1”;

-----

“Дискретный вход6”;

“Диск.Инвер.Вход1”;

-----

“Диск.Инвер.Вход6”;

«Всегда запущен» выполняет толь одну команду «ПУСК» сразу же после готовности ПЧ к работе. Как правило применяется для постоянной работы циклограммы скорости.

При выборе одного из источников управления настройка остальных параметров заблокирована и игнорируется.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп](#)

[Источн.Пуск/Стоп](#)

*Источник Старта ()*

*Старт с Din ()*

**5. Блок «Готовность»** выполняет разрешение на выполнение команды «ПУСК» из выбранного источника управления. Применяется в системах с цепочками готовности. Настройка параметров аналогична блоку 4.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Готовность\](#)

*Источник Готовно ()*

*Готовность с Din ()*

**6. Блок «Блокировка»** выполняет блокировку работы ПЧ из выбранного источника управления. В отличие от блока «Готовность» блокировка выполняется сразу и отключает инвертор. Применяется в системах с жесткими взаимосвязями. Настройка параметров аналогична блоку 4.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Блокировка\](#)

*Источник Блокиро ()*

*Блокировка с Din ()*

**7. Блок «Источник скорости»** выбирает один из четырех источников задания скорости. При выборе одного из источников остальные заблокированы и игнорируются. Настройка этих источников описывается в блоках 8-11.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Источник Скорост ()*

Также может быть назначен второй источник скорости. Переключение между первым и вторым источниками назначается на дискретный вход. Как правило, управление с разных источников требуется для штатного и аварийного управления технологическим процессом.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Источник Скорост2 ()*

*Перекл.ист.скоро ()*

**8. Блок «Скорость с Ain»** применяет скорость с одного из выбранных аналоговых каналов.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Скорость с Ain ()*

**9. Блок «Задание скорости с пульта»** применяет скорость полученную с блока «Пульт управления» или по сети sCAN от системы управления верхнего уровня.

**10. Блок «Скорость с суммы»** применяет скорость по следующей формуле:

$$\text{Sum}=\text{Speed}+\text{Speed1}\cdot\text{DIn1}+\text{Speed2}\cdot\text{DIn2};$$

где Speed «Стартовая скорость»;

Speed1·DIn1 «Стартовая скорость1» которая управляется с «Скорость1 с Din»

Speed2·DIn2 «Стартовая скорость2» которая управляется с «Скорость2 с Din»

В случае если сумма скоростей превышает максимальную скорость вращения то применяется максимальная скорость.

**Пример:** *Настройка:* Speed=10%, Speed1=30%, DIn1=Дискретный вход1, Speed2=-20%, DIn2=Дискретный вход2.

*Выполнение:* При управлении с дискретных входов получается следующая скорость на выходе:

Дискретный вход1	Дискретный вход2	Скорость с суммы,%
0	0	10
1	0	40
0	1	-10
1	1	20

**Параметры настройки:** [\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Скорость суммы\](#)

*Старт. скорость (%)*

*Старт. скорость1 (%)*

*Старт. скорость2 (%)*

*Скорость 1 с Din ()*

*Скорость 2 с Din ()*

Также для стартовой скорости можно назначить дискретные входы, по которым будет происходить увеличение или уменьшение скорости. Применяется для удаленного управления скоростью с дискретного (кнопочного) пульта.

**Параметры настройки:** [\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Скорость суммы\](#)

*Увелич. Скорости ()*

*Уменьш. Скорости ()*

**11. Блок «Скорость с циклограммы»** применяет скорость с циклограммы работы ПЧ. Циклограмма работы предназначена для управления двигателями по запрограммированному алгоритму работы, что позволяет брать на себя полную или частичную автоматизацию технологического процесса (не требуется или упрощаются системы управления верхнего уровня)

Блоки 4-6 включают(всегда с первой точки)/выключают работу циклограммы. Циклограмма работы представляет собой последовательность точек управления, в которых применяются следующие параметры:

1. Скорость вращения двигателя.
2. Рампа (применяется и для разгона и для торможения).

Циклограмма начинает выполняться с первой точки. Переход к следующей точке происходит по одному из событий: по таймеру и/или по выбранному дискретному входу. Если время таймера задано нулю то таймер отключается. Если дискретный вход выбран «Отключено» то событие по дискретному входу отключается. Если время таймера равно нулю и дискретный вход «отключено» то переход на следующую точку циклограммы невозможен (двигатель разгонится/затормозится до заданной скорости и будет вращаться на этой скорости до выключения циклограммы).

После того как циклограмма дошла до последней точки, (последняя точка соответствует *Кол-во точек* и задается в первую очередь) осуществляется переход на *Начало цикла*. Эта точка задается отдельно для задания основного цикла выполнения циклограммы. Применяется в случае, когда перед началом работы необходимо выполнить предустановку для выхода механизма в нулевое состояние.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Настройка циклогр\](#)

Кол-во точек () max 20

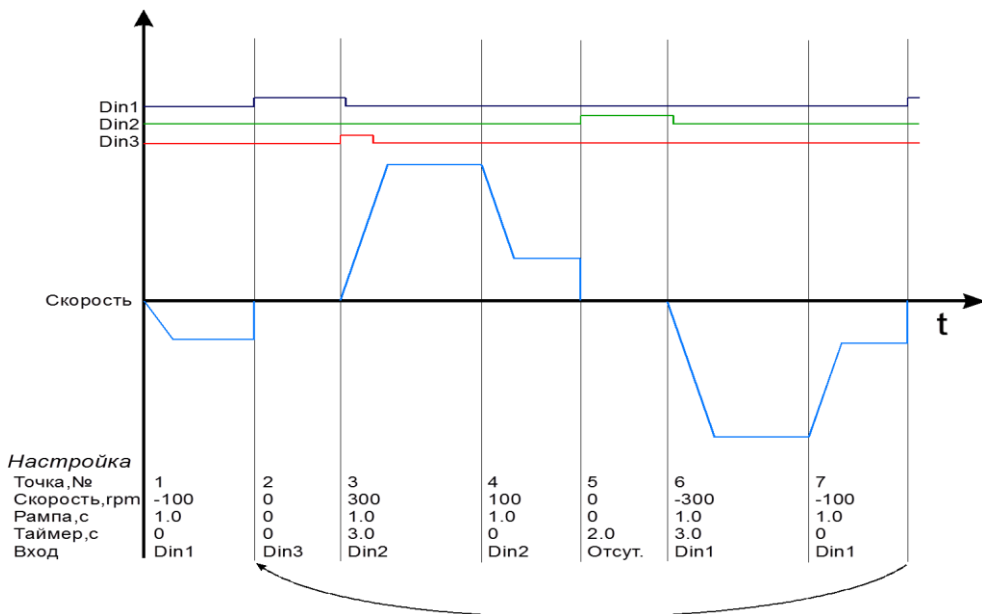
Начало цикла ()

Редакт точек ()

**Пример:** *Настройка:* Количество точек = 7; Начало цикла = 2; Настройка точек циклограммы и ее выполнение изображена на рисунке ниже.

Пример описывает работу механизма с двумя концевыми датчиками (начальное и конечное положение) подключенными к Din1 и Din2 и кнопкой «Пуск» Din3. Механизм реверсивный и перемещается между двух концевых.

При начале работы механизм переводится в нулевое положение на низкой скорости до срабатывания начального концевого (Точка 1). Далее остановка и ожидание нажатия кнопки «Пуск» (Точка 2). Затем механизм на большой скорости в течении 3-х секунд движется вперед (Точка 3). Потом переходит на низкую скорость до срабатывания конечного концевого (Точка 4). Останавливается и ждет 2 секунды (Точка 5). Затем на большой скорости перемещается назад в течении 3-х секунд (Точка 6) и переходит на низкую скорость до срабатывания начального концевого (Точка 7). Так как точка 7 последняя то осуществляется переход на *Начало цикла* (Точка 2) остановка и ожидание кнопки «Пуск». Точки со 2 по 7 будут повторяться до выключения циклограммы.



**12. Блок «Реверс скорости»** меняет направление вращения двигателя в зависимости от сигнала на выбранном дискретном входе.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Реверс скорости* ()



**13. Блок «Блокировка скорости вперед/назад»** При настройке на соответствующий дискретный вход блокирует положительную или отрицательную скорость. Применяется для механизмов с концевыми выключателями (не дает возможности перемещаться дальше после срабатывания концевого выключателя).

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Блок Скор.Минус ()*

*Блок Скор.Плюс ()*

**14. Блок «Технологический ПИД регулятор»** предназначен для регулирования технологическим параметром, таким как давление, расход и т.д. Источником обратной связи для регулятора может выступать датчик, с аналоговым или цифровым выходом, подключенным к ПЧ соответственно на аналоговый вход или по сети sCAN.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Технолог.ПИД рег.](#)

*Источ.обратн.св. ()*

Этот блок является классическим пропорционально-интегрально-дифференцирующим регулятором с ограничением насыщения. Регулятор работает по следующему алгоритму:

$\varepsilon = \text{задание} - \text{обратная связь}$

$$\text{выход} = \varepsilon \cdot kP + kI \cdot \int \varepsilon + kD \frac{d\varepsilon}{dt}$$

$\varepsilon$  – ошибка

$kP$  – усиление пропорциональной части

$kI$  – усиление интегральной части

$kD$  – усиление дифференцирующей части

При работе в качестве технологического регулятора требуемые настройки коэффициентов  $kI$ ,  $kP$  и  $kD$  зависят от параметров всего контура регулирования, включая объект управления и датчик. Поэтому однозначных рекомендаций для выбора параметров настройки дать нельзя. Как правило, начинают настройку контура при  $kI=0$ ,  $kD=0$ . Постепенно повышая  $kP$ , добиваются приемлемого качества переходного процесса при значительных изменениях задания. Далее, увеличивая  $kI$ , добиваются нулевой ошибки в установившемся режиме, т.е. после окончания переходного процесса, задание должно быть равно сигналу обратной связи. Коэффициент  $kD$  вводится когда необходимо ускорить переходной процесс. При возникновении автоколебаний в системе, необходимо уменьшать коэффициенты. Необходимо отметить, что регулятор является цифровым и поэтому в редких случаях, возможны паразитные эффекты, вызванные дискретизацией сигнала по уровню. Эти эффекты могут проявляться в виде неустранимой ошибки в установившемся режиме (незначительной) или в виде возникновения колебаний с высокой частотой.

Если технологический процесс очень медленный (большая инерционность контура регулирования) то может понадобиться ввести делитель частоты выполнения ПИД регулятора.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Технолог.ПИД рег.](#)

Коэффициент  $kP$  ( $\cdot$ )  
Коэффициент  $kI$  ( $\cdot$ )  
Коэффициент  $kD$  ( $\cdot$ )  
Делитель частоты ( $\cdot$ )

Выход ПИД регулятора можно ограничить в заданном диапазоне:

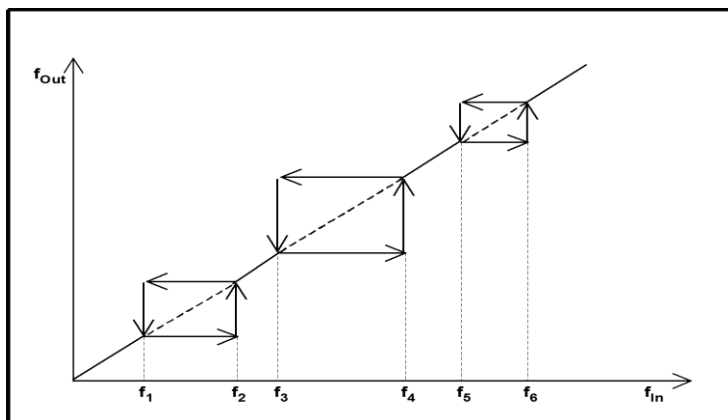
**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Скорость\Технолог.ПИД рег.](#)

Макс. выход. регул. (%)  
Мин. выход. регул. (%)

Наладку регулятора удобно проводить, используя данные, записанные на модуль памяти ММС.

## 15. Блок «Вырезания резонансных частот»

Эта функция необходима для предотвращения резонансных явлений на механизмах, за счет быстрого перехода через этот отрезок характеристики. В ПЧ предусмотрена возможность исключения значения этих частот из диапазона регулирования:



**Параметры настройки:** [\\Настройка\Параметры ПЧ\Напряжение/частота\Вырез.резонанс.час\](#)

Кол-во точек ( $\cdot$ ) max 10  
Ред. частот (%)

**16. Блок «Стоп компаратор»** в случае задания скорости равной нулю, от любого источника скорости (Блоки 8-11), выполняет команду «Стоп».

Также при реверсе вращения выполняет команду «Стоп» на заданное время. Применяется в случаях, когда перед реверсом вращения необходимо выполнить динамическое торможение для избежания противовключения.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Пауза Пуск/Стоп](#)

*Пауза при реверс (s)*

**17. Блок «Пауза Пуск/Стоп»** выполняет паузу перед командами «Пуск» или «Стоп» на заданный интервал времени. Применяется для времени на реакцию вспомогательных механизмов (например электромагнитный тормоз).

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Пауза Пуск/Стоп](#)

*Пауза перед Стар (s)*

*Пауза перед Стоп (s)*

**18. Блок «Внешняя авария»** выполняет аварийное отключение ПЧ из выбранных источников управления (Например: Управление с пульта). Необходимые источники помечаются из общего списка. Источником внешней аварии может являться грибовая аварийная кнопка, тросовая защита и т.д.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Авария](#)

*Источник Аварии ()*

**19. Блок «Квитирование аварии».** Авария может быть сброшена с ПУ или с дискретного входа. Работа с аварийными ситуациями с ПУ описано в разделе «Пульт управления», «Работа в аварийных ситуациях» (3.7). Сброс аварии с дискретного входа происходит по изменению состояния на входе с низкого уровня на высокий или наоборот в зависимости от настройки. Дискретный вход назначается в следующем параметре:

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Авария](#)

*Ист.Сброс Аварии ()*

Какие аварии сбрасывать с ПУ а какие с дискретного входа можно настроить при помощи следующих параметров:

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Пуск Стоп\Авария](#)

*Выб.сб.защит ПУ ()*

*Выб.сб.защит DIn ()*

**20. Блок «Внешний датчик температуры»** При подключении на соответствующий аналоговый вход внешнего датчика температуры, установленного в двигателе, исполнительном механизме или другом необходимом месте, можно настроить уровень при котором ПЧ будет аварийно отключаться.

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\Внешн.датч.темпер](#)

*ВнДатч подключ. ()*

*ВнДатч макс (%)*

**21. Блок «ПДФ»** производит вычисление скорости по сигналам датчика ПДФ для дальнейшего использования его в регуляторе скорости. ПДФ подключается

фазами только на первый и второй дискретные входа. Скорость вращения определяется по количеству импульсов на оборот, а направление вращения по фазовому сдвигу между двумя фазами. Если привод не реверсивный то возможно подключения только первого входа, но второй вход нельзя использовать для других целей (оставлять неподключенным).

**Параметры настройки:** [\\Настройка\Входа Выхода\](#)

*Импульсов ПДФа ()*

## 4.3 Дискретные и аналоговые выхода

Дискретные и аналоговые выхода предназначены для индикации различных рабочих и аварийных параметров (световая и/или звуковая сигнализация, стрелочные приборы и т.д.) или управления дополнительным оборудованием (цепочки нулевой готовности, механические тормоза и т.д.).

Три первых дискретных выхода выполнены в виде релейных перекидных “сухих” контактов (250VAC 10A), или оптронной развязки (35VDC 50mA) (устанавливается по согласованию с заказчиком) и выведены на общий клемник входов-выходов. Эти выхода гальванически развязаны от питания собственных нужд и друг от друга. Еще четыре выхода представляют собой открытый коллектор (12VDC 20mA) гальванически связанных с общим питанием собственных нужд и выведен на отдельный разъем XP5 процессорной платы (A1). Используется для подключения индикации выносимой на переднюю дверь ПЧ (светодиоды), дополнительной платы гальванической развязки (внешние подключения) и т.д.

Настройка происходит для каждого выхода в отдельности по одному и тому же принципу. На каждый выход назначается одно из следующих событий:

<i>Событие</i>	<i>Включен</i>	<i>Выключен</i>
Отключено	выход не используется	
Авария ПЧ	сработала одна из защит ПЧ	защиты не срабатывали
Старт Стоп	двигатель вращается	двигатель стоит
Включен Выключен	прошел заряд и нет аварии	силовая схема ПЧ разобрана
Готовность	прошел заряд и нет аварии и блокировки	отключен выход ПЧ
Реверс	прямое вращение	реверсивное вращение.
Скорость достигн	двигатель вращается на номинальных оборотах	во всех остальных случаях
Низкая скорость <sup>1</sup>	скорость вращения ниже заданной	скорость вращения выше заданной
Разгон	набор скорости вращения	во всех остальных случаях
Торможение	сброс скорости вращения	во всех остальных случаях
Дискретный вход1..6	дублирует дискретный вход с учетом защиты от дребезга (применяется для параллельной работы нескольких ПЧ)	
SD Готово	идет протоколирование на карту памяти	карта памяти не вставлена
Тормозной резик	сброс энергии на внешний тормозной резистор	Тормозной резистор отключен

<sup>1</sup> **Параметры настройки:** [\Настройка\Входа Выхода\Скорость\](#)

*Миним. скорость ()*

**Параметры настройки:** [\Настройка\Входа Выхода\Выхода\](#)

*Дискретный выход ()*

На процессорной плате происходит параллельная индикация всех дискретных выходов для их отладки. Все они могут быть проинвертированы при необходимости.

**Параметры настройки:** [\Настройка\Входа Выхода\Выхода\](#)

*Инверт. выходов ()*

Один аналоговый выход реализован как гальванически развязанный потенциальный выход  $\pm 10V$ . Максимальная нагрузка 30mA. На этот выход может быть назначен один из следующих параметров:

«Отключено» – выход не используется.

«Частота» – фактическая частота на выходе из ПЧ.

«Задание» – задание скорости.

«Асинх. скорость» – скорость вращения ротора двигателя.

«Напряжение» – фактическое напряжение на выходе из ПЧ.

«Ток полный» – полный мгновенный ток двигателя.

«Ток активный» – активный мгновенный ток двигателя.

«Ток реактивный» – реактивный мгновенный ток двигателя.

«cos Ф» – текущий коэффициент мощности на двигателе.

«Мощность полная» – полная потребляемая мощность двигателя.

«Мощность активн» – активная потребляемая мощность двигателя (мощность на валу двигателя).

«Калибровка» – выход может управляться с ПУ (применение описано в разделе “Диагностика и калибровка”).

Максимальное напряжение на выходе (10V) соответствует следующему значению в зависимости от настроенного параметра:

«Отключено» = 0.

«Частота» =  $\frac{\text{\\Настройка\\Входа Выхода\\Выхода\\Предельная частота}}{\text{(Hz)}}$

«Задание» = 100 (%).

«Асинх. скорость» =  $\frac{f \cdot 60}{p}$  (rpm)

$f$  –  $\frac{\text{\\Настройка\\Входа Выхода\\Выхода\\Предельная частота}}$

$p$  –  $\frac{\text{\\Настройка\\Парам. двигателя\\Двигатель\\Кол.пар полюсов}}$

«Напряжение» =  $\frac{\text{\\Настройка\\Параметры ПЧ\\Преобразователь\\Ном. напряжение}}{\text{(V)}}$

«Ток полный», «Ток активный», «Ток реактивный» =

$\frac{\text{\\Настройка\\Входа Выхода\\Выхода\\Предельный ток}}{\text{(A)}}$

«cos Ф» = 1.

«Мощность полная», «Мощность активн» =  $\frac{U \cdot I}{2}$  (VA, W)

$U$  –  $\frac{\text{\\Настройка\\Параметры ПЧ\\Преобразователь\\Ном. напряжение}}$

$I$  –  $\frac{\text{\\Настройка\\Входа Выхода\\Выхода\\Предельный ток}}$

«Калибровка» = 10 (V).

Значение напряжения и тока в данных параметрах указаны как амплитудные. Для перехода к действующим значениям необходимо разделить на  $\sqrt{2}$  (1.41).

**Параметры настройки:**  $\frac{\text{\\Настройка\\Входа Выхода\\Выхода\\}}$

*Аналоговый выход ()*

## 5 Аварии, возможные причины и их устранение.

Авария	Описание	Возможная причина и устранение
Превышение тока	Мгновенная максимальная токовая защита	К.з. на выходе ПЧ межфазное, на землю (кабель, двигатель), резкий скачок нагрузки. <i>Проверка внешних выходных цепей, проверка изоляции.</i>
Обрыв выход. фазы	Обрыв выходной фазы	Обрыв внешних силовых подключений выхода ПЧ. <i>Проверка внешних выходных цепей.</i>
Перекас нагрузки	Асимметрия тока нагрузки	Пробой или замыкание обмоток двигателя, кабеля или пробой на землю. <i>Проверка внешних выходных цепей, проверка изоляции.</i>
Перегрузка двиг.	Тепловая (времятоковая) защита двигателя	Превышение нагрузки двигателя. Изменение нагрузки. <i>Проверка нагрузки двигателя.</i>
Авария сил. модуль	Авария силового модуля	Большой ток в одном из силовых модулей. К.з. внутри ПЧ. <i>Проверка изоляции внутренних силовых цепей.</i> Пропадание питания драйверов силовых ключей (в меню пульта есть индикация 12В : 12,70V). <i>Если <math>U_{пит} \leq 12В</math> необходимо сделать ревизию разъемов блока питания или его замену.</i> Неисправность драйверов или отказ силовых ключей. <i>Замена драйвера, силового ключа.</i>
Авария торм. мод	Авария тормозного модуля	Пробой изоляции или неисправность тормозного резистора. <i>Проверка изоляции внутренних силовых цепей.</i> Питание драйверов силовых ключей (в меню пульта есть индикация 12В : 12,70V). <i>Если <math>U_{пит} \leq 12В</math> необходимо сделать ревизию разъемов блока питания или его замену.</i> Неисправность драйверов или отказ силовых ключей. <i>Замена драйвера, силового ключа.</i>
Прев. напр. в пост	Превышение напряжения в звене пост. тока	Слишком малое время остановки двигателя. <i>Увеличить время остановки.</i> <i>Если требуется быстрая остановка механизма, необходимо установить и подключить тормозной резистор.</i> Силовое напряжение питания ПЧ превышает номинальное. <i>Проверить напряжение питания.</i>
Низк. напр. в пост	Низкое напряжение в звене пост. тока	Силовое напряжение питания ПЧ слишком низкое. <i>Проверить напряжение питающей сети.</i>

Заряд неуспешен	Заряд звена пост. тока не выполнен	К.з. на землю выходных цепей ПЧ до или во время заряда звена постоянного тока. <i>Проверить силовой кабель, двигатель.</i> Силовое напряжение питания ПЧ слишком низкое или отсутствие одной из питающих фаз <i>Проверить напряжение питающей сети.</i> <i>Проверить цепь заряда звена постоянного тока в ПЧ(зарядные предохранители).</i>
Перегрев ПЧ	Перегрев радиатора силового инвертора	Температура окружающей среды превышает допустимую. <i>Проверить вентиляционные каналы радиатора ПЧ.</i> <i>Отказ вентиляторов охлаждения (проверить цепь включения вентиляторов).</i>
Низкая температ	Низкая температура радиатора силовых модулей	Низкая температура окружающей среды (возможно образование конденсата внутри ПЧ). <i>Подогрев отдельным источником тепла.</i>
Внешн. датч. темп	Внешний датчик температуры установленный в двигателе или исполнительном механизме	Перегрев в месте установки датчика температуры. <i>Проверить механическую нагрузку на двигателе или исполнительном механизме.</i>
Выкл питания	Контроль питания собственных нужд +5В	Питание платы процессора Упит < +5В. <i>Необходимо сделать ревизию разъемов блока питания или его замену.</i>
Аварийная кнопка	Внешняя аварийная кнопка, тросовая защита и т.д.	Срабатывание внешней аварии на исполнительном механизме. <i>Проверка источников внешней аварии и их цепей управления.</i>
Обрыв связи CAN	Отсутствие связи с мастер устройством	Если настроен «контроль связи CAN» то при отсутствии связи от мастер устройства в течении времени тайм-аута срабатывает авария. <i>Проверить работоспособность мастер устройства.</i> <i>Проверить канал связи CAN с мастер устройством.</i>

Срабатывание аварий возможно из-за неправильной настройки параметров ПЧ.

Убедитесь в правильности настройки всех параметров или свяжитесь с разработчиками ПЧ для консультации.

Работа с пультом управления при срабатывании аварии см. [П 3.7.](#)



## 6. Работа с модулем памяти ПЧ.

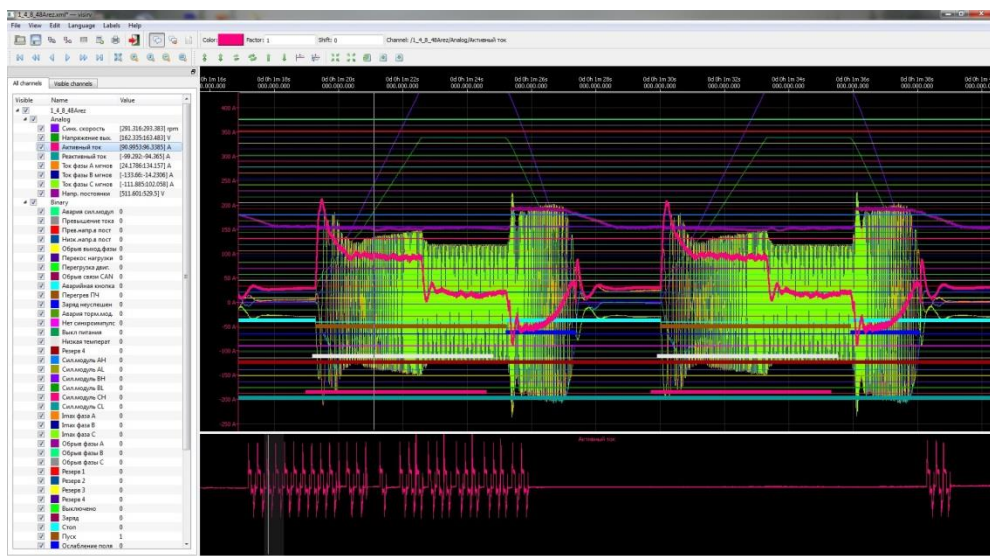
В качестве модуля памяти в частотном преобразователе используется энергонезависимая карта памяти стандарта SD/SDHC. Объём карты памяти может быть до 4 GB.

Модуль памяти может быть использован для следующих целей:

- протоколирование работы преобразователя
- обновление программного обеспечения
- сохранение/загрузка параметров (настроек) преобразователя

Для работы ПЧ с картой памяти она должна быть определённым образом подготовлена. Подготовка карты памяти заключается в её форматировании с помощью программы просмотра данных системы «Визир 3». Инструкцию по подготовке карты памяти смотреть в документе “Программа просмотра и анализа данных системы «Визир-3». Руководство пользователя”.

### **Работа реиётки мелкосортного стана.**



### 6.1 Протоколирование работы

Протоколирование работы может оказаться полезным при выявлении «плавающих неисправностей» как электрического, так и механического характера, пусконаладочных работах, для установления оптимального режима работы и настройки контуров регулирования. Данные на карту памяти записываются в формате системы «Визир 3», что позволяет просматривать и анализировать данные с помощью программы просмотра данных системы «Визир 3».

При подключении модуля памяти к частотному преобразователю автоматически начинается протоколирование работы.

Сигналы и внутренние состояния частотного преобразователя записываются на карту памяти с частотой дискретизации 4000 Гц.

Для записи на карту памяти могут быть выбраны любые 8 каналов из следующего списка:

- заданная скорость
- синхронная скорость
- асинхронная скорость
- частота на выходе
- выходное напряжение
- полный ток
- реактивный ток
- активный ток
- $\cos\phi$
- напряжение в звене постоянного тока
- аналоговый вход 1
- аналоговый вход 2
- аналоговый выход
- температура радиатора
- действующее значение тока фазы А
- действующее значение тока фазы В
- действующее значение тока фазы С
- мгновенное значение тока фазы А
- мгновенное значение тока фазы В
- мгновенное значение тока фазы С
- состояние вентилятора охлаждения (выключен/включен)
- напряжение источника питания 5В
- напряжение источника питания 12В
- действующее значение напряжения питания преобразователя
- мгновенное значение напряжения питания преобразователя

Выбор каналов, запись которых будет производиться на карту памяти, доступен в пункте меню [\\Настройка\Работа с SD\Аналог каналы](#). Форма выбора аналоговых каналов для записи на карту памяти представляет собой форму редактирования таблицы из 8-и элементов перечислимого типа.

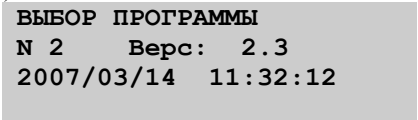
## 6.2 Обновление программного обеспечения

В частотном преобразователе предусмотрен механизм обновления внутреннего программного обеспечения (firmware). Обновление внутреннего программного обеспечения может понадобиться для изменения или добавления функциональности частотного преобразователя.




Для выполнения процедуры обновления внутреннего программного обеспечения необходимо:

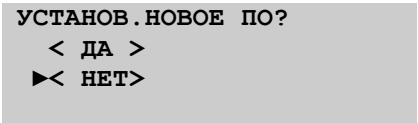
1. Вставить карту памяти с подготовленным программным обеспечением в соответствующий разъём частотного преобразователя.

2. Выбрать пункт меню [\Настройка\Работа с SD\Загрузить ПО](#) . При входе в данный пункт меню на экране пульта появится форма с выбором прошивки (на одной карте памяти может быть несколько прошивок):



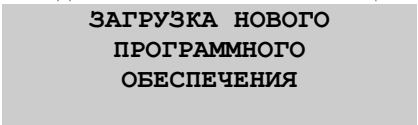
**ВЫБОР ПРОГРАММЫ**  
N 2 Верс: 2.3  
2007/03/14 11:32:12

В данной форме, с помощью кнопок «» и «», выбрать необходимую прошивку для микроконтроллера. После нажатия на кнопку «» появится диалог подтверждения:



**УСТАНОВ. НОВОЕ ПО?**  
< ДА >  
▶< НЕТ >

После выбора пункта < ДА > начнётся процесс обновления программного обеспечения, о чём будет свидетельствовать такое сообщение:



**ЗАГРУЗКА НОВОГО  
ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

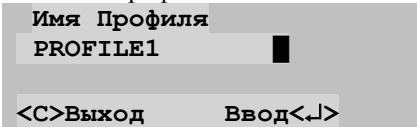
3. Дождаться завершения процесса обновления встроенного программного обеспечения (несколько секунд).

## 6.3 Сохранение/загрузка настроек






Для переноса настроек с одного частотного преобразователя на другой реализован механизм *профилей настройки*. Профиль настройки представляет собой блок данных, который записывается на сменную карту памяти и содержит значения всех параметров частотного преобразователя, на котором был создан.



Профиль настроек можно использовать как для быстрой настройки нового преобразователя, так и для быстрой смены настроек преобразователя для работы на другой механизм.

Сохранение текущих настроек преобразователя в профиль доступно в пункте меню [\Настройка\Работа с SD\Сохранить профиль](#). Для сохранения профиля сначала необходимо задать «Имя Профиля»



**Имя Профиля**  
PROFILE1  
<C>Выход Ввод<J>

С помощью кнопок «» «» перемещается курсор по тексту, кнопками «» «» изменение текущего символа по латинскому алфавиту и цифрам (до 16 символов), кнопкой «» подтверждение ввода символа. После ввода имени необходимо переместить курсор до конца строки (на 16 символ) и нажать кнопку «

» или «», при этом появится вопрос на подтверждение сохранения профиля. Профиль сохранится на карте памяти с введенным именем, текущей версией ПО, датой и временем установленном на ПЧ.

Загрузка существующего профиля настроек в преобразователь доступна в пункте меню [\\Настройка\Работа с SD\Загрузить профиль](#). Работа с загрузкой профиля аналогична работе с **Обновлением программного обеспечения**.

# Приложения

## Список параметров настроек ПЧ и заводские уставки.

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
<b>Парам. двигателя</b>				
<b>Двигатель</b>				
Кол.пар полюсов	3			4.1.13
Ном. ток двигат.	100.0 <sup>1</sup>		A	4.1.13
Сопр. статора	0.000		Ohm	4.1.25
Ном. обороты	1000.0		rpm	4.1.13
Ном. косинус Фи	0.850			4.1.13
<b>Защиты</b>				
Макс. ток	150.00		%	4.1.8.a
Ток перегруза	120.00		%	4.1.8.b
Минимальный ток	8.00		%	4.1.8.c,d
Ток блокировки	140.00		%	
Время блокировки	0.10		s	
<b>Разгон Остановка</b>				
Время разгона	10.0		сек	4.1.11.a
Тип разг. кривой	√		U образная крив.	4.1.11.a
			S образная крив.	
Ст кривизны разг	0.00		%	4.1.11.a
Время остановки	10.0		s	4.1.11.a
Тип ост.кривой	√		U образная крив.	4.1.11.a
			S образная крив.	
Ст кривизны ост	0.00		%	4.1.11.a
<b>Токоограничение</b>				
Источник токоогр	√		По умолчанию	4.1.11.c
			Аналоговый Вход1	
			Аналоговый Вход2	
Токоограничение	130.00		%	4.1.11.c
Рампа токоогран.	15.0		s	4.1.11.c
Источник тока	√		Активный ток	4.1.10
			Полный ток	
<b>Парам. Торможения</b>				
Напр. торможения	125.00		%	4.1.2
Сила торможения	50.00		%	4.1.2
Гис. торможения	0.50		%	4.1.2
Время дин.тормож	0.0		s	4.1.23

Наименование параметра	Завод. установка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
Напр. дин. тормож	0.00		%	4.1.23
Время ослаб. поля	0.00		s	4.1.22
<b>IR компенсация</b>				
фильтр IR компен	0.100		s	4.1.25
<b>ПИ регулятор</b>				
Коэффициент kP	0			4.1.14
Коэффициент kI	32767			4.1.14
Источник обр.св.	√		Скольжен.по току	4.1.12
			Скорость с ПДФа	
			Аналоговый Вход1	
			Аналоговый Вход2	
<b>Параметры ПЧ</b>				
<b>Преобразователь</b>				
Ном. ток ПЧ	100.0 <sup>1</sup>		A	
Постоянка	595.0		V	
Ном. напряжение	537.4		V	4.1.29
Макс. частота	50.00		Hz	4.1.19
Базовая частота	50.00		Hz	4.1.19
Мин. частота	0.00		Hz	4.1.11.b
Условия запуска	√		Нулевая частота	4.1.11.b
			Миним. частота	
Макс.напр.выхода	100.00		%	4.1.24
<b>Защиты ПЧ</b>				
Макс. напряжение	145.00		%	4.1.8.e
Мин. напряжение	60.00		%	4.1.8.e
Макс.темпер.рад.	75.0		°C	4.1.8.f
Мин.темпер.рад.	0.0		°C	4.1.8.f
Темп.вкл.вентил.	50.0		°C	4.1.8.f
Гис.t.вкл.вентил.	2.0		°C	4.1.8.f
Напряжение выкл	4.90		V	4.1.8.i
<b>Заряд емкостей</b>				
Время заряда	15.0		s	4.1.15
Мин.напр.заряда	80.00		%	4.1.15
<b>Напряжение/Частота</b>				
Закон управления	√		U/F=const	4.1.20
			U <sup>2</sup> /F=const	
			U/F <sup>2</sup> =const	
<b>Подмагничивание</b>				

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
Кол-во точек раз	3			4.1.21
Ред. подмагн.раз	*		Доп.таблица 1	4.1.21
Кол-во точек тор	3			4.1.21
Ред. подмагн.тор	*		Доп.таблица 2	4.1.21
Выбор защит	√		Авария сил.модул	4.1.8
	√		Превышение тока	
	√		Прев.напр.в пост	
	√		Низк.напр.в пост	
	√		Обрыв выход.фазы	
	√		Перекас нагрузки	
	√		Перегрузка двиг.	
	√		Обрыв связи CAN	
	√		Аварийная кнопка	
	√		Перегрев ПЧ	
	√		Заряд неуспешен	
	√		Авария торм.мод	
	√		Нет синхроимпульс	
Рез. при аварии	√		Включать	
			Не включать	
Группа синхрониз.	0			4.2.1
<b>Входа Выхода</b>				
<b>Пуск Стоп</b>				
<b>Источник Пуск/Стоп</b>				
Источник Старта			Дискретный Вход	4.2.4
	√		Упр. с пульта	
			Запущен всегда	
Старт с DIN	√		Дискретный Вход1	4.2.4
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
		Диск.Инвер.Вход4		

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
			Диск.Инвер.Вход5	
			Диск.Инвер.Вход6	
<b>Пауза Пуск/Стоп</b>				
Пауза Старт n=0	0.0		S	4.2.17
Пауза Старт n=1	0.0		S	4.2.17
Пауза Стоп n=0	0.0		S	4.2.17
Пауза Стоп n=1	0.0		S	4.2.17
Пауза при реверс	0.00		S	4.2.16
<b>Готовность</b>				
Источник Готовно			Дискретный Вход	4.2.5
			Упр. с пульта	
	√		Отсутствует	
Готовность с DIN	√		Дискретный Вход1	4.2.5
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
		Диск.Инвер.Вход6		
<b>Авария</b>				
Источник Аварии			Дискретный Вход1	4.2.18
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
		Диск.Инвер.Вход6		
	√		Упр. с пульта	
Ист.Сброс Аварии			Дискретный Вход1	4.2.19



Наименование параметра	Завод. установка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск. Инвер.Вход1	
			Диск. Инвер.Вход2	
			Диск. Инвер.Вход3	
			Диск. Инвер.Вход4	
			Диск. Инвер.Вход5	
	√	Отключено		
Выб. сб. защит ПУ	√		Авария сил.модул	4.2.19
	√		Превышение тока	
	√		Прев. напр. в пост	
	√		Низк. напр. в пост	
	√		Обрыв выход. фазы	
	√		Перекас нагрузки	
	√		Перегрузка двиг.	
	√		Обрыв связи CAN	
	√		Аварийная кнопка	
	√		Перегрев ПЧ	
	√		Заряд неуспешен	
	√		Авария торм. мод	
	√		Нет синхроимпульс	
	√		Выкл питания	
√		Низкая температ		
√		Внешн. датч. темп		
Выб. сб. защит Din	√		Авария сил.модул	4.2.19
	√		Превышение тока	
	√		Прев. напр. в пост	
	√		Низк. напр. в пост	
	√		Обрыв выход. фазы	
	√		Перекас нагрузки	
	√		Перегрузка двиг.	
	√		Обрыв связи CAN	
	√		Аварийная кнопка	
	√		Перегрев ПЧ	
	√		Заряд неуспешен	

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
	√		Авария торм.мод	
	√		Нет синхроимпульс	
	√		Выкл питания	
	√		Низкая температ	
	√		Внешн.датч.темп	
<b>Блокировка</b>				
Источник Блокиро			Дискретный Вход	4.2.6
			Упр. с пульта	
	√		Отсутствует	
Блокировка с DIN	√		Дискретный Вход1	4.2.6
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
Клавиши ПускСтоп			Пуск Стоп	4.2.1
			Готовность	
			Блокировка	
	√		Авария	
<b>Скорость</b>				
Источник Скорости			Аналоговый Вход	4.2.7
			Упр. с пульта	
	√		Скорость с суммы	
			Ск.с циклограммы	
Источник Скорост2			Аналоговый Вход	4.2.7
			Упр. с пульта	
	√		Скорость с суммы	
		Ск.с циклограммы		
Переключ.ист. скоро	√		Дискретный Вход1	4.2.7
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	

Наименование параметра	Завод. установка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
			Дискретный Вход6	
			Диск. Инвер. Вход1	
			Диск. Инвер. Вход2	
			Диск. Инвер. Вход3	
			Диск. Инвер. Вход4	
			Диск. Инвер. Вход5	
Скорость с AIN	√		Аналоговый Вход1	4.2.8
			Аналоговый Вход2	
<b>Скорость с суммы</b>				
Старт. скорость	100.00		%	4.2.10
Старт. скорость1	0.00		%	4.2.10
Старт. скорость2	0.00		%	4.2.10
Скорость 1 с DIп	√		Дискретный Вход1	4.2.10
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск. Инвер. Вход1	
			Диск. Инвер. Вход2	
			Диск. Инвер. Вход3	
			Диск. Инвер. Вход4	
Скорость 2 с DIп	√		Дискретный Вход1	4.2.10
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск. Инвер. Вход1	
			Диск. Инвер. Вход2	
			Диск. Инвер. Вход3	
			Диск. Инвер. Вход4	
Увелич. Скорости			Дискретный Вход1	4.2.10
			Дискретный Вход2	

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
			Диск.Инвер.Вход6	
	√		Отключено	
Умен. Скорости			Дискретный Вход1	4.2.10
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
			Диск.Инвер.Вход6	
<b>Настройка циклогр</b>				
Кол-во точек	2			4.2.11
Начало цикла	1			4.2.11
Редакт точек	*		<i>Доп.таблица 3</i>	4.2.11
<b>Вырез.резонанс.час</b>				
Кол-во точек	0			4.2.15
Ред. частот	*		<i>Доп.таблица 4</i>	4.2.15
Реверс Скорости			Дискретный Вход1	4.2.12
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
Диск.Инвер.Вход2				

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
			Диск.Инвер.Вход6	
			√ Отключено	
Фазировка	√		А В С	4.1.16
			А С В	
Миним. скорость	25.00		%	4.3.1
Блок СкорюМинус			Дискретный Вход1	4.2.13
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
			√ Диск.Инвер.Вход6	
√ Отключено				
Блок Скор.Плюс			Дискретный Вход1	4.2.13
			Дискретный Вход2	
			Дискретный Вход3	
			Дискретный Вход4	
			Дискретный Вход5	
			Дискретный Вход6	
			Диск.Инвер.Вход1	
			Диск.Инвер.Вход2	
			Диск.Инвер.Вход3	
			Диск.Инвер.Вход4	
			Диск.Инвер.Вход5	
			√ Диск.Инвер.Вход6	
√ Отключено				
<b>Технолог.ПИД рег.</b>				
Источ.обратн.св.	√		Отключен	4.2.14
			sCAN переменная	
			Аналоговый Вход1	
			Аналоговый Вход2	

Наименование параметра	Завод. уставка	Изменения	Единицы измерения, список выбора	Раздел
Коэффициент kP	0			4.2.14
Коэффициент kI	0			4.2.14
Коэффициент kD	0			4.2.14
Делитель частоты	0			4.2.14
Макс.выход.регул	0		%	4.2.14
Мин.выход.регул	0		%	4.2.14
Дребезг сигнала	*		Доп.таблица 5	4.2.2
Импульсов ПДФа	600			4.2.21
<b>Выхода</b>				
Дискретный выход	*		Доп.таблица 6	4.3.1
Инверт. выходов			Дискретный выход1	4.3.1
			Дискретный выход2	
			Дискретный выход3	
			Дискретный выход4	
			Дискретный выход5	
			Дискретный выход6	
			Дискретный выход7	
Аналоговый выход	*		Доп.таблица 7	4.3.2
<b>Мастер устройство</b>				
Класс мастера	0			4.2.1
Адрес мастера	0			4.2.1
Тайм-аут мастера	0.0		s	4.2.1
<b>Внешн.датч.темпер</b>				
ВнДатч подклю.	√		Отключен	4.2.20
			Аналоговый Вход1	
			Аналоговый Вход2	
ВнДатч макс	0		%	4.2.20
Дата и время				
<b>Работа с SD</b>				
Аналог.каналы	*		Доп.таблица 8	5.1

1 Заводская уставка параметра зависит от модели ПЧ смотри фирменную табличку на корпусе.

Доп.таблица 1 Подмагничивание при разгоне.

Точка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота (Hz)	0.00	0.01	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Напряжение (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Доп.таблица 2 Подмагничивание при торможении.

Точка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота (Hz)	0.00	0.01	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Напряжение (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Доп.таблица 3 Циклограмма работы.

Шаг	Минут	Секунд	Дискретный вход												Откл	Рампа	Скорость
			прямой						инверсный								
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

Все заводские значения для циклограммы работы равны нулю. Таблица заполняется при настройке работы ПЧ по циклограмме.

Доп.таблица 4 Вырезание диапазона резонансных частот.

Диапазон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Начало (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Конец (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Доп.таблица 5 Время защиты от дребезга по каждому дискретному входу.

Вход	1	2	3	4	5	6
Дребезг (s)	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050

Доп.таблица 6 Назначение события для вывода на дискретный выход.

Дискретный выход	1	2	3	4	5	6	7
Отключено					√		
Авария ПЧ				√			
Старт Стоп							
Включен Выключен			√				
Готовность	√						
Реверс							
Скорость достигн							
Низкая скорость							
Разгон							
Торможение		√					
Дискретный вход1							
Дискретный вход2							
Дискретный вход3							
Дискретный вход4							
Дискретный вход5							
Дискретный вход6							
SD Готово							√
Тормозной резик						√	

Доп.таблица 7 Назначение параметра для вывода на аналоговый выход.

Аналоговый выход	1
Отключено	
Частота	
Задание	
Асинх. скорость	
Напряжение	
Ток полный	
Ток активный	
Ток реактивный	
cos Ф	
Мощность полная	
Мощность активн	
Калибровка	√



Доп.таблица 8 Назначение параметра для записи на карту памяти SD.

Аналоговые каналы	1	2	3	4	5	6	7	8
Управление скоро								
Синх. скорость	√							
Асинх. скорость								
Напряжение вых.		√						
Полный ток								
Реактивный ток				√				
Активный ток			√					
Косинус Фи								
Напр. постоянки								√
Аналог. Вход 1								
Аналог. Вход 2								
Аналоговый выход								
Темпер.радиатора								
Ток фазы А дейст								
Ток фазы В дейст								
Ток фазы С дейст								
Ток фазы А мгнов					√			
Ток фазы В мгнов						√		
Ток фазы С мгнов							√	
Вентилятор								
Питание 5В								
Питание 12В								
Питание ПЧ мгн								
Питание ПЧ								
Частота выходная								

ООО «Семиол»  
 50005, г. Кривой рог, ул. Тбилисская, 11  
 Телефон/факс: (0564) 26- 09-00  
 Электронный адрес: [info@semiol.dp.ua](mailto:info@semiol.dp.ua)