

1. Неисправности	2
2. Информация	6
3. Настройки	7
4. Описание настроек	21
5. Modbus RTU	27
6. Входы- Выходы	29

5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Когда электроника управления преобразователя частоты обнаруживает фатальный отказ, привод останавливается, и на дисплее начинает мигать символ FT вместе с кодом отказа. Индикация имеет следующий формат:

FT 2

Fault code [2 = overvoltage]

Текущий отказ можно сбросить нажатием на кнопку НАЗАД/СБРОС, когда пользовательский интерфейс API находится на уровне меню текущего отказа (FT XX), или удержанием кнопки НАЗАД/СБРОС в нажатом состоянии (> 2 с), когда пользовательский интерфейс API находится на уровне подменю текущего отказа (F5.x), а также через клеммы входов/выходов или управляющую шину. Сброс истории отказов (удержание > 5 с) выполняется через пользовательский интерфейс API на уровне подменю истории отказов (F6.x). Отказы с субкодами и метками времени сохраняются в подменю истории отказов, где их можно просматривать. В таблице ниже приведены различные коды и причины отказов, а также действия для их устранения.

Код отказа	Наименование отказа	Возможная причина	Устранение
1	Перегрузка по току	Преобразователь частоты обнаружил слишком большой ток ($>4 \cdot I_N$) в кабеле двигателя: <ul style="list-style-type: none"> • резкое и существенное увеличение нагрузки • короткое замыкание в кабелях двигателя • неподходящий двигатель 	Проверьте нагрузку. Проверьте типоразмер двигателя. Проверьте кабели.
2	Перегрузка по напряжению	Напряжение звена постоянного тока превысило допустимый внутренний предел: <ul style="list-style-type: none"> • слишком малое время замедления • большие броски напряжения в сети 	Увеличьте время замедления (Par.4.3 или Par.4.6)
3	Замыкание на землю	При измерении тока был обнаружен чрезмерный ток утечки при пуске: <ul style="list-style-type: none"> • нарушение изоляции кабелей или двигателя 	Проверьте кабели двигателя и двигатель

Табл. 5.1: Коды отказов

Код отказа	Наименование отказа	Возможная причина	Устранение
8	Отказ системы	<ul style="list-style-type: none"> отказ компонента сбой в работе 	Сбросьте отказ и выполните перезапуск. При повторном появлении отказа свяжитесь с ближайшим распространителем. ВНИМАНИЕ! При отказе F8 необходимо уточнить субкод отказа с меткой Id xxx в меню истории отказов!
9	Пониженное напряжение	<p>Напряжение звена постоянного тока вышло за допустимый нижний внутренний предел:</p> <ul style="list-style-type: none"> наиболее вероятная причина: слишком низкое напряжение питания внутренний отказ в преобразователе частоты Потери мощности 	В случае временного прерывания напряжения питания сбросьте отказ и выполните перезапуск преобразователя частоты. Проверьте напряжение питания. Если с ним все в порядке, то произошел внутренний отказ. Свяжитесь с ближайшим распространителем.
11	Отказ выходной фазы	При измерении тока обнаружено отсутствие тока в одной фазе двигателя.	Проверьте кабель двигателя и двигатель.
13	Пониженная температура преобразователя частоты	Температура радиатора ниже -10 °C	Проверьте температуру окружающего воздуха.
14	Перегрев преобразователя частоты	Радиатор перегрет.	Убедитесь, что не перекрыт поток охлаждающего воздуха. Проверьте температуру окружающего воздуха. С учетом температуры атмосферного воздуха и нагрузки двигателя убедитесь, что не используется слишком высокая частота переключений.

Табл. 5.1: Коды отказов

Код отказа	Наименование отказа	Возможная причина	Устранение
15	Опрокидывание двигателя	Сработала защита от опрокидывания двигателя.	Убедитесь, что вращение двигателя не затруднено.
16	Перегрев двигателя	Температурная модель двигателя в преобразователе частоты обнаружила перегрев двигателя. Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку двигателя. При отсутствии перегрузки двигателя проверьте параметры температурной модели двигателя.
17	Недогрузка двигателя	Сработала защита от недогрузки двигателя.	Проверьте двигатель и нагрузку на предмет поврежденных ремней или сухих насосов.
22	Ошибка контрольной суммы ЭСППЗУ	Отказ сохранения параметра <ul style="list-style-type: none"> сбой в работе отказ компонента 	Свяжитесь с ближайшим распространителем.
25	Отказ по микроконтроллерному сторожевому таймеру	<ul style="list-style-type: none"> сбой в работе отказ компонента 	Сбросьте отказ и выполните перезапуск. При повторном появлении отказа свяжитесь с ближайшим распространителем.
27	Защита от противо-ЭДС	Привод обнаружил, что магнитный двигатель работает в состоянии пуска. <ul style="list-style-type: none"> Вращающийся двигатель с постоянными магнитами 	Убедитесь, что при подаче команды пуска нет вращающегося двигателя с постоянными магнитами.
34	Связь по внутренней шине	Помехи окружающей среды или неисправное оборудование	При повторном появлении отказа свяжитесь с ближайшим распространителем.
35	Неправильное применение	Некорректная работа приложения.	Свяжитесь с ближайшим распространителем.
41	Перегрев IGBT	Сигнал перегрева срабатывает, когда температура переключателя IGBT превышает 110 °C.	Проверьте нагрузку. Проверьте типоразмер двигателя. Выполните идентификационный прогон

Табл. 5.1: Коды отказов

Код отказа	Наименование отказа	Возможная причина	Устранение
50	Выбор аналогового входа 20% - 100% (заданный диапазон сигнала 4 ... 20 мА или 2 ... 10 В)	Ток аналогового входа < 4 мА; Напряжение аналогового входа < 2 В. <ul style="list-style-type: none"> • оборван или не закреплен кабель управления. • отказ источника сигнала. 	Проверьте текущую схему контура.
51	Внешний отказ	Отказ цифрового входа. Цифровой вход был запрограммирован как вход для внешнего сигнала отказа и является активным.	Устраните все отказы внешних устройств.
53	Отказ шины Fieldbus	Нарушено информационное соединение между ведущей управляющей шиной Fieldbus и управляющей шиной привода.	Проверьте правильность монтажа. Если монтаж в порядке, то свяжитесь с ближайшим распространителем компании Vacon.
55	Неправильный запуск	Одновременное движение вперед и назад.	Проверьте одиночный управляющий вход/выход 1 и одиночный управляющий вход/выход 2.
57	Сбой идентификации	Ошибка идентификационного прогона.	Команда прогона была удалена до завершения идентификационного прогона. Двигатель не подключен к преобразователю частоты. Нет нагрузки на вале двигателя.

Табл. 5.1: Коды отказов

Код	Контролируемый сигнал	Ед. измер.	Идентификатор	Описание
V1.1	Выходная частота	Гц	1	Выходная частота, поступающая на двигатель
V1.2	Опорная частота	Гц	25	Опорная частота для управления двигателем
V1.3	Скорость двигателя	об/мин	2	Расчетная скорость двигателя
V1.4	Ток двигателя	А	3	Измеренный ток двигателя
V1.5	Крутящий момент двигателя	%	4	Расчётное текущее значение крутящего момента на валу двигателя в % от номинального значения
V1.6	Мощность двигателя	%	5	Расчётное текущее значение мощности на валу двигателя в % от номинального значения
V1.7	Напряжение двигателя	В	6	Напряжение двигателя
V1.8	Напряжение шины пост. тока	В	7	Измеренное напряжение звена постоянного тока
V1.9	Температура привода	°С	8	Температура радиатора
V1.10	Температура двигателя	%	9	Расчетная температура двигателя
V2.1	Аналоговый вход 1	%	59	Диапазон сигнала аналогового входа AI1 в % от используемого диапазона
V2.2	Аналоговый вход 2	%	60	Диапазон сигнала аналогового входа AI2 в % от используемого диапазона
V2.3	Аналоговый выход	%	81	Диапазон сигнала аналогового выхода AO в % от используемого диапазона
V2.4	Состояние дискретных входов DI1, DI2, DI3		15	Состояние дискретных входов
V2.5	Состояние дискретных входов DI4, DI5, DI6		16	Состояние дискретных входов
V2.6	RO1, RO2, DO		17	Состояния релейных/дискретных выходов
V4.1	Уставка ПИ-регулятора	%	20	Уставка регулятора
V4.2	Значение сигнала обратной связи ПИ-регулятора	%	21	Фактическое значение сигнала регулятора
V4.3	Ошибка ПИ-регулятора	%	22	Ошибка регулятора
V4.4	Выход ПИ-регулятора	%	23	Выход регулятора

Табл. 7.2: Контролируемые сигналы Vacon 10

8.2 Настройка двигателя (Панель управления: Меню PAR -> P1)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P1.1	Номинальное напряжение двигателя	180	690	В	Различные	110	Проверьте данные на шильдике двигателя
P1.2	Номинальная частота двигателя	30,0 0	320,0 0	Гц	50,00 / 60,00	111	Проверьте данные на шильдике двигателя
P1.3	Номинальная скорость двигателя	30	20000	об/ мин	1440 / 1720	112	По умолчанию относится к 4-полюсному двигателю.
P1.4	Номинальный ток двигателя	0,2 x I _{Nunit}	2,0 x I _{Nunit}	А	I _{Nunit}	113	Проверьте данные на шильдике двигателя
P1.5	cos двигателя (φ (коэфф. мощности))	0,30	1,00		0,85	120	Проверьте данные на шильдике двигателя
i P1.7	Предельный ток	0,2 x I _{Nunit}	2,0 x I _{Nunit}	А	1,5 x I _{Nunit}	107	Максимальный ток двигателя
i P1.8	Режим управления двигателем	0	1		0	600	0 = Управление частотой 1 = Управление скоростью с разомкнутым контуром
i P1.9	Вид кривой U/f	0	2		0	108	0 = Линейная 1 = Квадратичная 2 = Программируемая
i P1.10	Точка ослабления поля	8,00	320,00	Гц	50,00 / 60,00	602	Частота в точке ослабления поля
i P1.11	Напряжение в точке ослабления поля	10,00	200,00	%	100,00	603	Напряжение в точке ослабления поля в % от U _{Nmot}
i P1.12	Частота в средней точке кривой U / f	0,00	P1.10	Гц	50,00 / 60,00	604	Частота в средней точке кривой для программируемой зависимости U / f
i P1.13	Напряжение в средней точке кривой U / f	0,00	P1.11	%	100,00	605	Напряжение в средней точке программируемой кривой U / f в % от U _{Nmot}
i P1.14	Напряжение при нулевой частоте	0,00	40,00	%	0,00	606	Напряжение при 0 Гц в % от U _{Nmot}
i P1.15	Форсировка момента	0	1		0	109	0 = Запрещено 1 = Разрешено

Табл. 8.2: Установочные параметры двигателя

	Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
i	P1.16	Частота коммутации	1,5	16,0	кГц	4,0 / 2,0	601	Частота ШИМ. Если значения выше значений, используемых по умолчанию, уменьшите предельную нагрузку по току
i	P1.17	Тормозной прерыватель	0	2		0	504	0 = Запрещено 1 = Разрешено: Всегда 2 = Рабочее состояние
i	P1.19	Идентификация двигателя	0	1		0	631	0 = Не действует 1 = Идентификация в неподвижном состоянии (для включения требуется команда запуска в течение 20 с)
	P1.20	Падение напряжения Rs	0,00	100,00	%	0,00	662	Падение напряжения на обмотках двигателя в % от $U_{\text{ном}}$ при номинальном токе.
i	P1.21	Регулятор повышенного напряжения	0	2		1	607	0 = Запрещено 1 = Разрешено, стандартный режим 2 = Разрешено, режим ударной нагрузки
i	P1.22	Регулятор пониженного напряжения	0	1		1	608	0 = Запрещено 1 = Разрешено
	P1.23	Синусоидальный фильтр	0	1		0	522	0 = Не используется 1 = Используется
	P1.24	0	65535			28928	648	Конфигурация модулятора: B1 = Дискретная модуляция (DPWMMIN) B2 = Спадание импульса при избыточной модуляции B6 = Недостаточная модуляция B8 = Мгновенная компенсация напряжения постоянного тока * B11 = Низкий уровень шума B12 = Компенсация времени задержки * B13 = Компенсация ошибки магнитного потока * * Активно по умолчанию

Табл. 8.2: Установочные параметры двигателя

ВНИМАНИЕ! Эти параметры отображаются, если P17.2 = 0.

8.3 Пуск/Останов (Панель управления: Меню PAR -> P2)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
i P2.1	Дистанционное управление Выбор источника	0	1		0	172	0 = Клеммы входов / выходов 1 = Шина Fieldbus
i P2.2	Функция пуска	0	1		0	505	0 = Линейное изменение скорости 1 = Подхват вращающегося двигателя
i P2.3	Функция останова	0	1		0	506	0 = С выбегом 1 = Линейное изменение скорости
i P2.4	Логика пуска/останова от платы ввода/вывода	0	3		2	300	<div>Сигнал управления вводом/выводом 1</div> <div>Сигнал управления вводом/выводом 2</div> <div>0 Вперед</div> <div>1 Вперед (край)</div> <div>2 Вперед (край)</div> <div>3 Пуск</div> <div>Назад</div> <div>Инвертированный останов</div> <div>Назад (край)</div> <div>Назад</div>
i P2.5	Местное / дистанционное	0	1		0	211	0 = Дистанционное управление 1 = Местное управление
P2.6	Управление направлением с клавиатуры	0	1		0	123	0 = Вперед 1 = Назад
P2.9	блокировка кнопки клавиатуры	0	1		0	15520	0 = разблокировать все кнопки клавиатуры 1 = заблокирована кнопка местного/дистанционного управления

Табл. 8.3: Настройка пуска / останова

8.4 Опорные значения частоты (Панель управления: Меню PAR -> P3)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P3.1	Мин. частота	0,00	P3.2	Гц	0,00	101	Минимально допустимое задание частоты
P3.2	Макс. частота	P3.1	320,00	Гц	50,00 / 60,00	102	Максимально допустимая опорная частота
i P3.3	Дистанционное управление Выбор опорной частоты источника сигнала	1	6		4	117	1 = Предустановленная скорость 0-7 2 = Клавиатура 3 = Шина Fieldbus 4 = AI1 5 = AI2 6 = ПИ-регулятор
i P3.4	Предустановленная скорость 0	P3.1	P3.2	Гц	5,00	180	Включается дискретными входами
i P3.5	Предустановленная скорость 1	P3.1	P3.2	Гц	10,00	105	Включается дискретными входами
i P3.6	Предустановленная скорость 2	P3.1	P3.2	Гц	15,00	106	Включается дискретными входами
i P3.7	Предустановленная скорость 3	P3.1	P3.2	Гц	20,00	126	Включается дискретными входами
i P3.8	Предустановленная скорость 4	P3.1	P3.2	Гц	25,00	127	Включается дискретными входами
i P3.9	Предустановленная скорость 5	P3.1	P3.2	Гц	30,00	128	Включается дискретными входами
i P3.10	Предустановленная скорость 6	P3.1	P3.2	Гц	40,00	129	Включается дискретными входами
i P3.11	Предустановленная скорость 7	P3.1	P3.2	Гц	50,00	130	Включается дискретными входами

Табл. 8.4: Опорные значения частоты

ВНИМАНИЕ! Эти параметры отображаются, если P17.2 = 0.

8.5 Настройка линейного изменения скорости и тормозов (Панель управления: Меню PAR -> P4)

	Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
i	P4.1	S-образная кривая изменения скорости	0,0	10,0	с	0,0	500	0 = Линейная >0 = S-образная кривая
i	P4.2	Время разгона 1	0,1	3000,0	с	3,0	103	Определяет время, необходимое для увеличения выходной частоты от нулевой до максимальной.
i	P4.3	Время замедления 1	0,1	3000,0	с	3,0	104	Определяет время, необходимое для уменьшения выходной частоты от максимальной до нулевой.
i	P4.4	S-образная форма изменения скорости 2	0,0	10,0	с	0,0	501	См. параметр P4.1
i	P4.5	Время разгона 2	0,1	3000,0	с	10,0	502	См. параметр P4.2
i	P4.6	Время замедления 2	0,1	3000,0	с	10,0	503	См. параметр P4.3
i	P4.7	Торможение магнитным потоком	0	3		0	520	0 = Откл. 1 = Замедление 2 = Прерыватель 3 = Режим полной нагрузки
	P4.8	Ток торможения магнитным потоком	0,5 x I _{Nunit}	2,0 x I _{Nunit}	A	I _{Nunit}	519	Определяет уровень тока для торможения магнитным потоком.
	P4.9	Ток торможения постоянным током	0,3 x I _{Nunit}	2,0 x I _{Nunit}	A	I _{Nunit}	507	Определяет ток, подаваемый в двигатель в режиме торможения постоянным током.

Табл. 8.5: Настройка линейного изменения скорости и тормозов

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
ⓘ P4.10	Время останова постоянным током	0,00	600,00	с	0,00	508	Определяет, будет ли включено или отключено торможение, и задает время торможения постоянным током, когда двигатель останавливается. 0,00 = Не действует
ⓘ P4.11	Частота останова постоянным током	0,10	10,00	Гц	1,50	515	Выходная частота, при которой запускается торможение постоянным током.
ⓘ P4.12	Время запуска постоянным током	0,00	600,00	с	0,00	516	0,00 = Не действует

Табл. 8.5: Настройка линейного изменения скорости и тормозов

8.6 Цифровые входы (Панель управления: Меню PAR -> P5)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P5.1	Сигнал управления вводом/выводом 1	0	6		1	403	0 = Не используется 1 = DI1 2 = DI2 3 = DI3 4 = DI4 5 = DI5 6 = DI6
P5.2	Сигнал управления вводом/выводом 2	0	6		2	404	См. параметр 5.1
P5.3	Реверс	0	6		0	412	См. параметр 5.1
P5.4	Внешний отказ, замкнут	0	6		6	405	См. параметр 5.1
P5.5	Внешний отказ, разомкнут	0	6		0	406	См. параметр 5.1
P5.6	Сброс отказа	0	6		3	414	См. параметр 5.1
P5.7	Работа разрешена	0	6		0	407	См. параметр 5.1
P5.8	Предустановленная скорость B0	0	6		4	419	См. параметр 5.1
P5.9	Предустановленная скорость B1	0	6		5	420	См. параметр 5.1
P5.10	Предустановленная скорость B2	0	6		0	421	См. параметр 5.1
P5.11	Выбор времени изменения скорости 2	0	6		0	408	См. параметр 5.1
P5.12	Запрет ПИ-регулятора	0	6		0	1020	См. параметр 5.1
P5.13	Принудительный выбор входа/выхода	0	6		0	409	См. параметр 5.1

Табл. 8.6: Дискретные входы

8.7 Аналоговые входы (Панель управления: Меню PAR -> P6)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P6.1	Диапазон входного сигнала AI1	0	1		0	379	0 = 0 – 100% (0–10 В) 1 = 20% – 100% (2–10 В)
i P6.2	Пользовательский диапазон входа AI1, мин.	-100,00	100,00	%	0,00	380	0,00 = нет масштабирования мин.
i P6.3	Пользовательский диапазон входа AI1, макс.	-100,00	300,00	%	100,00	381	100,00 = нет масштабирования макс.
i P6.4	Постоянная времени фильтра входа AI1	0,0	10,0	с	0,1	378	0 = нет фильтрации
i P6.5	Диапазон сигнала AI2	0	1		0	390	0 = 0–100% (0–20 мА) 1 = 20–100% (4–20 мА)
i P6.6	Пользовательский диапазон входа AI2, мин.	-100,00	100,00	%	0,00	391	0,00 = нет масштабирования мин.
i P6.7	Пользовательский диапазон входа AI2, макс.	-100,00	300,00	%	100,00	392	100,00 = нет масштабирования макс.
P6.8	Постоянная времени фильтра входа AI2	0,0	10,0	с	0,1	389	0 = нет фильтрации

Табл. 8.7: Аналоговые входы

8.8 Цифровые выходы (Панель управления: Меню PAR -> P8)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Варианты
i P8.1	Выбор сигнала выхода RO1	0	11		2	313	0 = Не используется 1 = Готов 2 = Работа 3 = Отказ 4 = Отказ (инверсия) 5 = Предупреждение 6 = Реверс 7 = На скорости 8 = Включен регулятор двигателя 9 = Слово управления FB.B13 10 = Слово управления FB.B14 11 = Слово управления FB.B15
i P8.2	Выбор сигнала выхода RO2	0	11		3	314	См. параметр 8.1
i P8.3	Выбор сигнала выхода DO1	0	11		1	312	См. параметр 8.1
P8.4	Инверсия RO2	0	1		0	1588	0 = Нет инверсии 1 = Инвертируется

Табл. 8.8: Дискретные выходы

8.9 Аналоговые выходы (Панель управления: Меню PAR -> P9)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Варианты
i P9.1	Выбор сигнала аналогового выхода	0	4		1	307	0 = Не используется 1 = Выходная частота ($0-f_{max}$) 2 = Выходной ток ($0-I_{nMotor}$) 3 = Момент двигателя ($0-T_{nMotor}$) 4 = Выход ПИ-регулятора (0–100%)
i P9.2	Минимум аналогового выхода	0	1		0	310	0 = 0 мА 1 = 4 мА

Табл. 8.9: Аналоговые выходы

8.10 Элементы защиты (Панель управления: Меню PAR -> P13)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P13.1	Отказ по низкому значению аналогового входа	0	2		1	700	0 = Нет реакции 1 = Предупреждение 2 = Отказ: Выбег
P13.2	Отказ по пониженному напряжению	1	2		2	727	1 = Нет ответа (отказ не генерируется, но привод останавливает модуляцию) 2 = Отказ: Выбег
P13.3	Замыкание на землю	0	2		2	703	См. параметр 13.1
P13.4	Отказ выходной фазы	0	2		2	702	См. параметр 13.1
i P13.5	Защита от опрокидывания	0	2		0	709	См. параметр 13.1
i P13.6	Защита от снижения нагрузки	0	2		0	713	См. параметр 13.1
i P13.7	Тепловая защита двигателя	0	2		2	704	См. параметр 13.1
i P13.8	Mtr: Температура окружающего воздуха	-20	100	°C	40	705	Температура окружающей среды
i P13.9	Mtr: Охлаждение при нулевой скорости	0,0	150,0	%	40,0	706	Охлаждение в % при скорости 0
i P13.10	Mtr: Тепловая постоянная времени	1	200	мин.	45	707	Тепловая постоянная времени двигателя
P13.23	Контроль конфликта ВПЕРЕД/НАЗАД	0	2		1	1463	См. P13.1

Табл. 8.10: Элементы защиты

ВНИМАНИЕ! Эти параметры отображаются, если P17.2 = 0.

8.11 Параметры автоматического сброса отказа (Панель управления: Меню PAR -> P14)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P14.1	Автоматический сброс	0	1		0	731	0 = Запрещено 1 = Разрешено
P14.2	Время ожидания	0,10	10,00	с	0,50	717	Время ожидания после отказа
P14.3	Время на попытки перезапуска	0,00	60,00	с	30,00	718	Максимальное время попыток
P14.5	Функция перезапуска	0	2		2	719	0 = Линейное изменение скорости 1 = Подхват вращающегося двигателя 2 = От функции пуска

Табл. 8.11: Параметры автоматического сброса отказа

ВНИМАНИЕ! Эти параметры отображаются, если P17.2 = 0.

8.12 Параметры ПИ-регулятора (Панель управления: Меню PAR -> P15)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P15.1	Выбор источника уставки	0	3		0	332	0 = Фиксированная уставка, % 1 = AI1 2 = AI2 3 = Шина Fieldbus (ProcessDataIn1)
P15.2	Фиксированная уставка	0,0	100,0	%	50,0	167	Фиксированная уставка
P15.4	Выбор источника обратной связи	0	2		1	334	0 = AI1 1 = AI2 2 = Fieldbus (Process-DataIn2)
ⓘ P15.5	Минимум обратной связи	0,0	50,0	%	0,0	336	Значение при минимальном сигнале
ⓘ P15.6	Максимум обратной связи	10,0	300,0	%	100,0	337	Значение при максимальном сигнале
ⓘ P15.7	Усиление P	0,0	1000,0	%	100,0	118	Пропорциональное усиление
ⓘ P15.8	Время I	0,00	320,00	с	10,00	119	Время интегрирования
P15.10	Инверсия ошибки	0	1		0	340	0 = Прямая (Обратная связь < Уставка -> Увеличение выхода ПИД-регулятора) 1 = Инvertированная (Обратная связь > Уставка -> Уменьшение выхода ПИД-регулятора)

Табл. 8.12: Параметры ПИ-регулятора

ВНИМАНИЕ! Эти параметры отображаются, если P17.2 = 0.

8.13 Настройка приложения (Панель управления: Меню PAR -> P17)

Код	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. измер.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
P17.1	Вид применения	0	3		0	540	0 = Базовый 1 = Насос 2 = Привод вентилятора 3 = Высокий момент ВНИМАНИЕ! Видны только при активном Мастере запуска.
P17.2	Параметр скрыт	0	1		1	115	0 = Все параметры видны 1 = Видна только группа параметров быстрой настройки

Табл. 8.13: Параметры настройки применения

8.14 Системные параметры

Код	Параметр	Мин.	Макс.	По умолч.	Идентификатор	Примечание
Информация о ПО (Меню PAR -> V1)						
V1.1	Идентификатор ПО прикладного интерфейса				2314	
V1.2	Версия ПО прикладного интерфейса				835	
V1.3	Идентификатор ПО питания				2315	
V1.4	Версия ПО питания				834	
V1.5	Идентификатор приложения				837	
V1.6	Изменение приложения				838	
V1.7	Загрузка системы				839	

Табл. 8.14: Системные параметры

Код	Параметр	Мин.	Макс.	По умолч.	Идентиф икатор	Примечание
Параметр шины Fieldbus (МЕНЮ PAR - V2)						
V2.1	Состояние связи				808	Состояние связи по шине Modbus. Формат: xx.yyy где xx = 0 – 64 (число сообщений об ошибках) yyy = 0 - 999 (число положительных сообщений)
P2.2	Протокол шины Fieldbus	0	1	0	809	0 = Не используется 1 = Используется Modbus
P2.3	Адрес ведомого	1	255	1	810	
P2.4	Скорость передачи данных	0	5	5	811	0 = 300 1 = 600 2 = 1200 3 = 2400 4 = 4800 5 = 9600
P2.7	Время ожидания связи	0	255	10	814	1 = 1 с 2 = 2 с и т.д.
P2.8	Сброс состояния соединения	0	1	0	815	
Другие данные						
V3.1	Счетчик МВт*ч				827	Миллион ватт-часов
V3.2	Наработка, дней				828	
V3.3	Наработка, часов				829	
V3.4	Счетчик работы: в днях				840	
V3.5	Счетчик работы: в часах				841	
V3.6	Счетчик отказов				842	
P4.2	Восстановление заводских настроек	0	1	0	831	1 = Восстановление заводских настроек для всех параметров
F5.x	Меню активных отказов					
F6.x	Меню журнала отказов					

Табл. 8.14: Системные параметры

9. ОПИСАНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Далее перечислены описания соответствующих параметров. Описания сгруппированы в соответствии с группой и номером параметра.

9.1 Настройки двигателя (Панель управления: Меню PAR -> P1)

1.7 *ПРЕДЕЛЬНЫЙ ТОК*

Этот параметр определяет максимальный ток двигателя, поступающий от преобразователя частоты. Чтобы избежать перегрузки двигателя, установите этот параметр равным номинальному току двигателя. По умолчанию, предельный ток равен $(1,5 \cdot I_n)$.

1.8 *РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ*

С помощью этого параметра пользователь может выбрать режим управления двигателем. Имеются следующие варианты:

0 = регулирование частоты:

Опорная частота привода задается по выходной частоте без компенсации скольжения. Фактическая скорость двигателя в итоге определяется нагрузкой двигателя.

1 = Управление скоростью с разомкнутым контуром:

Опорная частота привода задается по опорному значению скорости двигателя. Скорость двигателя остается постоянной независимо от нагрузки двигателя. Скольжение компенсируется.

1.9 *Вид кривой U/f*

Этому параметру можно присвоить три значения:

0 = Линейная

Напряжение двигателя изменяется линейно, с частотой в области постоянного потока от 0 Гц до точки ослабления поля, где на двигатель подается напряжение точки ослабления поля.

Линейная зависимость U/f должна использоваться в применении с фиксированным крутящим моментом. См. рис. 9.1.

Эта настройка по умолчанию должна использоваться, когда нет особой необходимости в другой настройке.

1 = Квадратичная:

Напряжение двигателя изменяется по прямоугольной кривой, с частотой от 0 Гц до точки ослабления поля, где на двигатель также подается напряжение точки ослабления поля. Ниже точки ослабления поля двигатель работает в ослабленном магнитном поле и создает меньший крутящий момент, обеспечивая меньшую потерю мощности и снижение уровня электромагнитных помех. Квадратичная зависимость U/f может использоваться в приложениях, где требуемый нагрузкой крутящий момент пропорционален квадрату скорости. Например, в центробежных вентиляторах и насосах.

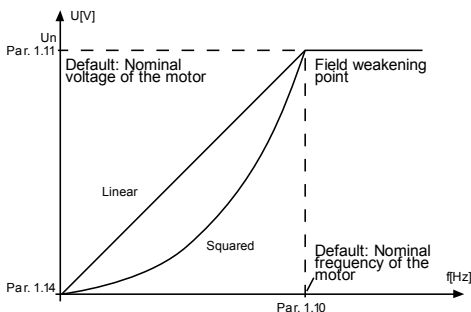


Рис. 9.1: Линейное и квадратичное изменение напряжения двигателя

2 = Программируемая кривая U/f :

Кривая U/f может задаваться тремя различными точками. Программируемая кривая U/f может использоваться, когда другие настройки не удовлетворяют требованиям данного применения.

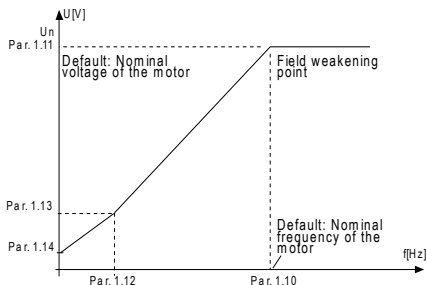


Рис. 9.2: Программируемая кривая U/f

1.10 Точка ослабления поля

Точка ослабления поля определяется выходной частотой, при которой выходное напряжение достигает максимального значения, установленного в параметре 1.11.

1.11 НАПРЯЖЕНИЕ В ТОЧКЕ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ

На частотах выше точки ослабления поля выходное напряжение сохраняет значение, установленное в этом параметре. При частоте ниже точки ослабления поля выходное напряжение зависит от установки параметров кривой U/f. См. parameters 1.9-1.14 и рисунки 9.1 и 9.2.

При установке параметров 1.1 и 1.2 (номинальное напряжение и номинальная частота двигателя) параметрам 1.10 и 1.11 автоматически присваиваются соответствующие значения. Если для точки ослабления поля и максимального выходного напряжения необходимы другие значения, измените эти параметры после установки параметров 1.1 и 1.2.

1.12 ЧАСТОТА В СРЕДНЕЙ ТОЧКЕ КРИВОЙ U/f

Если программируемая кривая U/f была выбрана с помощью параметра 1.9, то этот параметр определяет частоту в средней точке кривой. См. рис. 9.2.

1.13 НАПРЯЖЕНИЕ В СРЕДНЕЙ ТОЧКЕ КРИВОЙ U/f

Если программируемая кривая U/f была выбрана с помощью параметра 1.9, то этот параметр определяет напряжение в средней точке кривой. См. рис. 9.2.

1.14 НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ НУЛЕВОЙ ЧАСТОТЕ

Этот параметр определяет напряжение при нулевой частоте кривой. См. рисунки 9.1 и 9.2.

1.15 ФОРСИРОВАНИЕ МОМЕНТА

После активации этого параметра напряжение на двигателе автоматически изменяется при высоком крутящем моменте нагрузки, что позволяет двигателю создавать достаточный крутящий момент для пуска и вращения на низких частотах. Увеличение напряжения зависит от типа и мощности двигателя. Автоматическое форсирование крутящего момента может использоваться в применениях с высоким крутящим моментом нагрузки, например в конвейерах.

0 = Запрещено

1 = Разрешено

Примечание. В применениях, характеризующихся высоким крутящим моментом и низкой скоростью, существует вероятность перегрева двигателя. Если двигателю приходится работать в таких условиях в течение продолжительного времени, необходимо обратить особое внимание на охлаждение двигателя. При чрезмерном увеличении температуры используйте внешнее охлаждение.

Примечание. Наилучшей производительности можно добиться с помощью идентификации двигателя, см. pag. 1.18.

1.16 ЧАСТОТА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Повышая частоту переключения, можно снизить шум двигателя. Однако с повышением частоты переключения снижается и нагрузочная способность преобразователя частоты.

Частота переключения для Vacon 10: 1,5...16 кГц.

1.17 ТОРМОЗНОЙ ПЕРЕРЫВАТЕЛЬ

Внимание! Внутренний тормозной прерыватель монтируется на трехфазное питание приводов с типоразмером MI2 и MI3.

0 = Запрещено (тормозной прерыватель не используется)

1 = Разрешено: **всегда** (используется как в состоянии пуска, так и останова)

2 = Разрешено: **в состоянии пуска** (тормозной прерыватель используется в состоянии пуска)

Если тормозной прерыватель включен, то при замедлении преобразователем частоты вращения двигателя, инерция двигателя и нагрузка передают энергию внешнему тормозному резистору. Это позволяет приводу развивать тормозной момент, равный крутящему моменту при разгоне (при условии правильного выбора тормозного резистора). См. отдельную инструкцию по установке тормозного резистора.

1.19 ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

0 = Не используется

1 = Идентификация в неподвижном состоянии

При выборе Идентификации в неподвижном состоянии привод выполняет идентификационный прогон при пуске из выбранного источника управляющего сигнала. Привод необходимо запустить в течение 20 секунд, иначе произойдет отмена идентификации.

Во время идентификации в неподвижном состоянии привод не вращает двигатель. По завершении идентификационного прогона привод останавливается. При подаче следующей команды пуска привод включается в обычном порядке.

После завершения идентификации привод должен остановить команду пуска. Если в качестве источника сигнала выбрана клавиатура, то пользователю необходимо нажать на кнопку останова. Если в качестве источника сигнала выбран вход/выход, то пользователь должен отключить DI (управляющий сигнал). Если в качестве источника сигнала выбрана шина fieldbus, то пользователь должен установить управляющий бит на 0.

Идентификационный прогон позволяет улучшить расчет вращающего момента и работу функции автоматического форсирования момента. Он также позволяет улучшить компенсацию скольжения при управлении скоростью (более точное количество об/мин).

После успешного идентификационного прогона будут изменены следующие параметры,

- a. P1.8 Режим управления двигателем
- b. P1.9 Вид кривой U/f
- c. P1.12 Частота в средней точке кривой U/f
- d. P1.13 Напряжение в средней точке кривой U/f
- e. P1.14 Напряжение при нулевой частоте
- f. P1.19 Идентификация двигателя (1->0)
- g. P1.20 Падение напряжения Rs

Внимание! Номинальные данные двигателя следует задать ПЕРЕД запуском идентификационного прогона.

1.21 РЕГУЛЯТОР ПОВЫШЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ

0 = Запрещено

1 = Разрешено, стандартный режим (выполнена незначительная регулировка выходной частоты)

2 = Разрешено, режим ударной нагрузки (регулятор изменяет выходную частоту до максимального уровня)

1.22 РЕГУЛЯТОР ПОНИЖЕННОГО НАПЯЖЕНИЯ

0 = Запрещено

1 = Разрешено

Данные параметры позволяют выключать регуляторы повышенного/пониженного напряжения. Это может оказаться полезным, например, если напряжение питающей сети изменяется более чем от -15 до +10 %, а применение не допускает таких изменений. В этом случае регулятор изменяет выходную частоту с учетом колебаний напряжения питания.

При выборе значений помимо 0 также включается регулятор повышенного напряжения с замкнутым контуром (в условиях многоцелевого управления).

Внимание! При выключении регуляторов возможно отключение из-за повышенного/пониженного напряжения.

9.2 Пуск/Останов (Панель управления: Меню PAR -> P2)

2.1 ВЫБОР ИСТОЧНИКА СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ

С помощью этого параметра пользователь может выбрать источника сигнала для управления двигателем. Опорную частоту можно выбрать в параметре P3.3. Имеются следующие значения:

- 0 = Клемма ввода/вывода
- 1 = Шина Fieldbus

Порядок приоритета при выборе источника сигналов управления:

1. Принудительный выбор входа/выхода при активном цифровом входе P5.13 (Принудительный выбор входа/выхода).
2. Кнопка местного/дистанционного управления или P2.5 (Местное/Дистанционное) =1.
3. Определяется в параметре P2.1 (Выбор источника сигналов управления).

Примечание. Для выбора источника сигнала нажмите на кнопку Местное/дистанционное управление или с помощью параметре 2.5. Параметр P2.1 не действует в локальном режиме.

Местное = в качестве источника сигнала выбрана клавиатура
Дистанционное = Клемма ввода/вывода или шина FieldBus

2.2 ФУНКЦИЯ ПУСКА

С помощью этого параметра пользователь может выбрать две функции пуска для Vacon 10.

0 = Пуск с линейным изменением скорости

Преобразователь частоты начинает с 0 Гц и ускоряется до опорной частоты с заданным временем ускорения (См. подробное описание: ID103). (момент инерции нагрузки, вращающий момент или трение при пуске могут стать причиной увеличения времени ускорения).

1 = Подхват вращающегося двигателя

Преобразователь частоты может начать работу при работающем двигателе. Для этого он посылает на двигатель слабые импульсы, позволяющие ему подобрать частоту, соответствующую текущей скорости двигателя. Поиск начинается в направлении от максимальной частоты к текущей и продолжается до обнаружения надлежащего значения. После этого выходная частота будет увеличена или уменьшена для того, чтобы настроить опорное значение в соответствии с установленными параметрами ускорения/замедления.

9.13.3 Данные процесса Modbus

Данные процесса представлены областью адреса в управлении шиной FieldBus. Управление Fieldbus активируется, когда значение параметра 2.1 (источника сигнала) равно 3 (= fieldbus). Содержимое данных процесса определяется в приложении. В таблицах ниже представлено содержимое данных процесса в приложении общего назначения.

Идентификатор	Регистр Modbus	Наименование	Масштабирование	Тип
2101	32101, 42101	Слово состояния FB	-	С двоичным кодом
2102	32102, 42102	Общее слово состояния FB	-	С двоичным кодом
2103	32103, 42103	Фактическая скорость FB	0,01	%
2104	32104, 42104	Выходная частота	0,01	+/- Гц
2105	32105, 42105	Скорость двигателя	1	+/- об/мин
2106	32106, 42106	Ток двигателя	0,01	A
2107	32107, 42107	Крутящий момент двигателя	0,1	+/- % (от номинального)
2108	32108, 42108	Мощность двигателя	0,1	+/- % (от номинального)
2109	32109, 42109	Напряжение двигателя	0,1	V
2110	32110, 42110	Напряжение шины постоянного тока	1	V
2111	32111, 42111	Код активного отказа	1	-

Табл. 9.4: Данные процесса вывода

Идентификатор	Регистр Modbus	Наименование	Масштабирование	Тип
2001	32001, 42001	Слово управления FB	-	С двоичным кодом
2002	32002, 42002	Общее слово управления FB	-	С двоичным кодом
2003	32003, 42003	Задание скорости FB	0,01	%
2004	32004, 42004	Программируется через P15.1		
2005	32005, 42005	Программируется через P15.4		
2006	32006, 42006	-	-	-
2007	32007, 42007	-	-	-
2008	32008, 42008	-	-	-
2009	32009, 42009	-	-	-
2010	32010, 42010	-	-	-
2011	32011, 42011	-	-	-

Табл. 9.5: Данные процесса ввода

Note! В параметре P15.1 (Выбор уставки) можно установить 2004 как опорное значение ПИ-регулятора или в параметре P15.4 (Выбор значения обратной связи) можно установить 2005 как Текущее значение ПИ!

Слово состояния (данные процесса вывода)

В Слове состояния указаны данные и сообщения о состоянии устройства.

Слово состояния состоит из 16 бит, значения которых указаны в таблице ниже:

Бит	Описание	
	Значение = 0	Значение = 1
B0, RDY	Привод не готов	Привод готов
B1, RUN	Останов	Выполнение
B2, DIR	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
B3, FLT	Нет отказа	Действующий отказ
B4, W	Нет сигнала тревоги	Сигнал тревоги активен
B5, AREF	Линейное изменение скорости	Задание скорости достигнуто
B6, Z	-	Привод работает на нулевой скорости
B7 - B15	-	-

Табл. 9.6: Слово состояния (данные процесса вывода)

Действительная скорость (данные процесса вывода)

Это действительная скорость преобразователя частоты. Диапазон масштабирования составляет -10000...10000. Значение масштабируется в процентах от диапазона частот между заданной минимальной и максимальной частотой.

Слово управления (данные процесса ввода)

Три первых бита слова управления используются для управления преобразователем частоты. С помощью слова управления можно регулировать работу привода. В таблице ниже указаны значения битов слова управления:

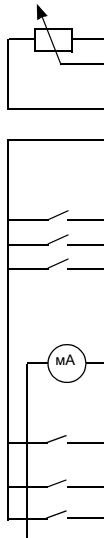
Бит	Описание	
	Значение = 0	Значение = 1
B0, RUN	Останов	Выполнение
B1, DIR	По часовой стрелке	Против часовой стрелки
B2, RST	Нарастающий фронт этого бита позволяет сбросить активный отказ	

Табл. 9.7: Слово управления (данные процесса ввода)

Задание скорости (данные процесса ввода)

Для преобразователя частоты это значение является опорным значением 1. Обычно используется как Задание скорости. Допускается масштабирование в диапазоне 0...10000. Значение масштабируется в процентах от диапазона частот между заданными минимальными и максимальными частотами.

6.2 Управляющие входы/выходы



Клемма	Сигнал	Заводская установка	Описание
1	+10Vref	Выход опорного напряжения	Максимальная нагрузка 10 мА
2	AI1	Аналоговый вход 1	Опорная частота ^{P)} 0 - 10 В, Ri = 200 кОм (мин)
3	GND	Земля входных/выходных сигналов	
6	24Vout	Выход 24 В для дискретных входов	±20 %, макс. нагрузка 50 мА
7	GND	Земля входных/выходных сигналов	
8	DI1	Дискретный вход 1	Пуск вперед ^{P)} 0 ... +30 В, Ri = 12 кОм
9	DI2	Дискретный вход 2	Пуск назад ^{P)}
10	DI3	Дискретный вход 3	Сброс отказа ^{P)}
A	A	RS485, сигнал A	Связь FB Отрицательный
B	B	RS485, сигнал B	Связь FB Положительный
4	AI2	Аналоговый вход 2	Текущее значение PI ^{P)} 0(4) ... 20 мА, Ri = 200 Ом
5	GND	Земля входных/выходных сигналов	
13	GND	Земля входных/выходных сигналов	
14	DI4	Дискретный вход 4	Предустановленная скорость B0 ^{P)} 0 - +30 В, Ri = 12 кОм (мин)
15	DI5	Дискретный вход 5	Предустановленная скорость B1 ^{P)}
16	DI6	Дискретный вход 6	Внешний отказ ^{P)}
18	AO	Аналоговый выход	Выходная частота ^{P)} 0(4) ... 20 мА, RL 500 Ом
20	DO	Дискретный выход	Активный = ГОТОВ ^{P)} Открытый коллектор, макс. нагрузка 48 В / 50 мА
22	RO 13	Релейный выход 1	Активный = ВРАЩЕНИЕ ^{P)} Макс. коммутируемая нагрузка: 250 В~/2 А или 250 В=0,4 А
23	RO 14		
24	RO 22	Релейный выход 2	Активный = ОТКАЗ ^{P)} Макс. коммутируемая нагрузка: 250 В~/2 А или 250 В=0,4 А
25	RO 21		
26	RO 24		

Табл. 6.2: Стандартная конфигурация входа/выхода и подключение Vacon 10

^{P)} = программируемая функция, см. перечни и описания параметров, раздел 8 и 9.

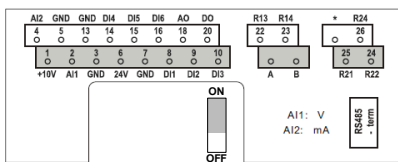


Рис. 6.1: Входы/выходы Vacon 10