

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия FCL300 – трехфазные регуляторы напряжения, работающие по принципу обрезания фазы и обеспечивающие максимальную эффективность при обеспечении простоты использования устройства. Приборы работают только как Слэйвы (Слуги), т.е. по управляющему сигналу (0...10В или PWM) с Мастер приборов.

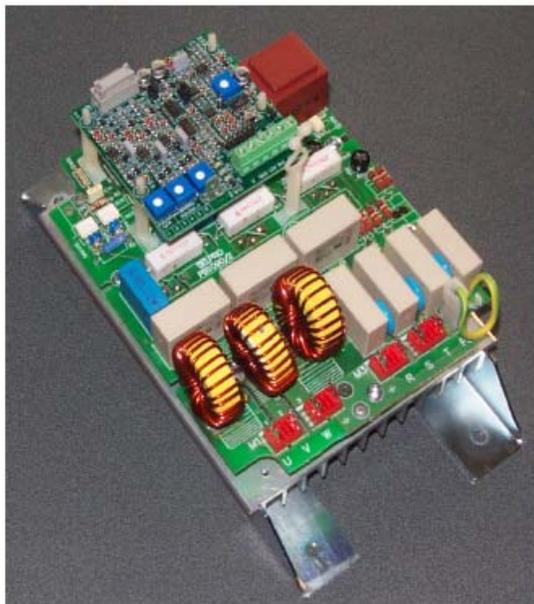
Как и вся продукция фирмы, прибор изготовлен с соблюдением высших требований к качеству, что обеспечивает высокую надежность его использования, гарантируя срок в **60,000 часов** непрерывного использования без каких либо проблем.

FCL300 – это силовой модуль, использующийся в установках, где требуется пропорциональное изменение скорости вентиляторов.

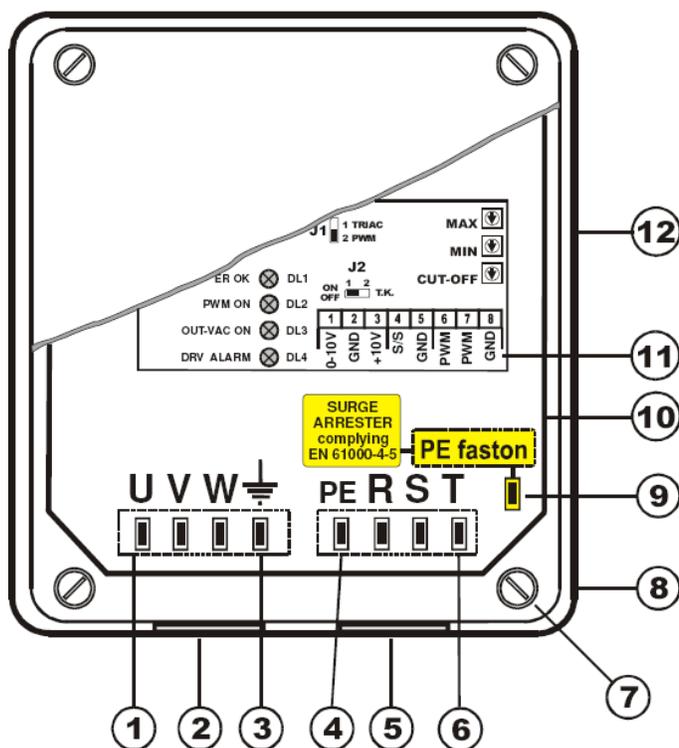
Прибор выпускается в различном корпусном оформлении:

- **IP 55:** в корпусе из пластика **GW Plast @ 120°C**, который обеспечивает высокое температурное сопротивление (**120°C**), повышенное ударное механическое сопротивление (**IK = 08**) и степень защиты (**IP55**), что позволяет устанавливать блок вне здания
- **IP 20:** в корпусе из **алюминия**, что позволяет устанавливать его в электрощиты
- **IP 00:** без корпуса (**не защищен – открытая плата**) и может устанавливаться в электрощит или в установку.

FCL300 (корпуса IP00 и IP55) показаны на рисунках ниже.



FCL300 (IP55) И ЕГО СОСТАВ



1	Блок терминалов подключения трехфазных Вентиляторов (U-V-W)
2	Отверстие диаметром 25мм для кабелей подключения
3	Терминал подключения контакта PE (силовая земля) вентиляторов
4	Терминал подключения контакта PE (силовая земля) источника питания
5	Отверстие диаметром 25мм для кабелей подключения
6	Блок терминалов подключения трехфазного Источника питания (R-S-T)
7	Винты крышки TPN (CEI 23-58), усилие до 2,5 Н*м
8	Отверстия под шурупы при установке на стену
9	Разрядник для защиты от искрового перенапряжения для соответствия с EN 61000-4-5
10	Силовая плата (нижняя)
11	Плата управления (верхняя)
12	Корпус из GW Plast @ 120°C

ОПИСАНИЕ

FCL300 – это трехфазный регулятор среднего напряжения, работающий по принципу обрезания фазы.

Прибор состоит из двух плат, устанавливаемых внутри корпуса: **силовой** (нижней) и платы **управления** (верхней).

Плата управления включает в себя следующие компоненты регулирования, подключения, калибровки и сигнализации:

ИНДИКАТОРЫ:

DL1 (SUPPLY O.K.)	ЗЕЛЕНЫЙ: Питание в норме
DL2 (PWM)	ЗЕЛЕНЫЙ: Наличие сигнала PWM
DL3 (VAC-OUT ON)	ЗЕЛЕНЫЙ: Наличие напряжения на выходе
DL4: (ALARM)	КРАСНЫЙ: Авария, т.е. отсутствие одной из фаз, низкое напряжение питания (ниже 330В, в моделях до июля 2008 г. ниже 360В), неисправность самого модуля FCL

ДЖАМПЕРЫ

J1 для выбора режима работы:
1 – тиристорный импульсный режим
2 – PWM режим с пересечением 0

ТРИММЕР

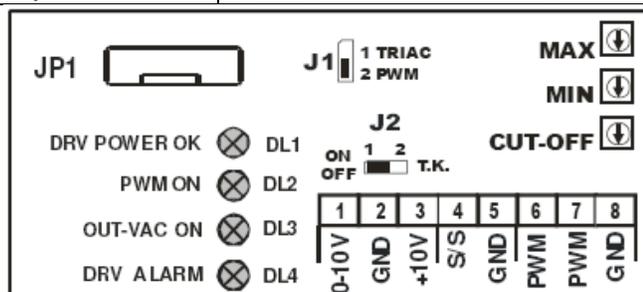
MAX-MIN-CUT/OFF для задания пределов регулирования и уровня отсечки

ГИБКИЙ КАБЕЛЬ

JP1 для связи плат управления и силовой
Проверяйте фиксацию разъемов кабеля!

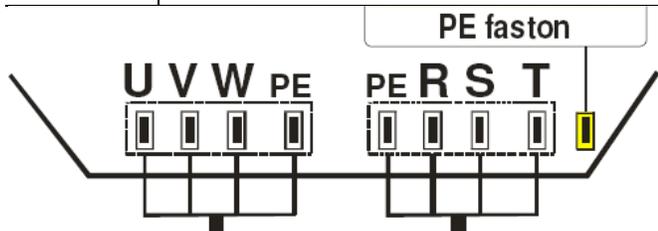
ВХОДНОЙ СИГНАЛ (терминалы)

- для подачи сигнала 0...10В ИЛИ
- для подачи PWM сигнала (от 5 до 30В)



Силовая плата включает в себя следующие компоненты подключения

СИЛОВЫЕ ТЕРМИНАЛЫ	R, S, T для трехфазного источника питания
	U, V, W для трехфазного вентилятора
	PE для подключения силового Заземления

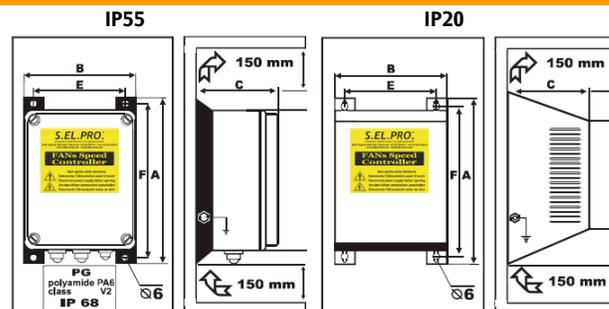


УСТАНОВКА

FCL300 необходимо безопасно установить и зафиксировать через отверстия в ребристом радиаторе перед подключением его к источнику питания. Охлаждение блока осуществляется естественной конвекцией, поэтому необходимо обеспечить не менее 150мм свободного расстояния над и под модулем. Модули выпускаются в корпусах трех различных исполнений:

- IP 55:** корпус из пластика **GW Plast @ 120°C**; обеспечивает термосопротивление до **120°C**, ударное сопротивление **IK = 08** и степень защиты (**IP55**); устанавливается вне здания. Имеется три отверстия в корпусе для кабелей источника питания (**R, S, T, PE**), нагрузки (вентиляторов) (**U, V, W, PE**) и цепей управления (к терминалам платы управления).
- IP 20:** корпус из **алюминия**, устанавливается в электрощиты
- IP 00:** без корпуса (не защищен), устанавливается электрощиты или в корпус установки.

РАЗМЕРЫ



Модели	A	B	C	E	F	вес, кг	Ø отв.	
305	IP00	175	162	85	150	1,2	Ø6	
	IP55	195	162	97	150	1,5	Ø6	
310	IP00	240	135	105	93	210	1,5	Ø6
	IP55	240	148	115	93	210	1,8	Ø6
320	IP00	295	195	128	164	260	4,3	Ø6
	IP20	295	195	133	164	260	4,5	Ø6
332	IP55	351	237	201	185	320	9,0	Ø6
340	IP55	416	318	178	275	385	11,0	Ø6

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Серия FCL300 используется как регулятор среднего напряжения по принципу обрезания фазы (обрезания начала полуволны синусоиды). Модуль называемый так же регулятором скорости применим для управления по управляющему сигналу (Слэйв) такими нагрузками как:

- асинхронные трехфазные моторы **вентиляторов, насосов, мешалок;**
- резистивные нагрузки, секционированные по **одной / трем фазам.**

Блок-диаграмма регулятора FCL300



Регулятор выполнен с расчетом возникновения трехкратной токовой перегрузки при пуске; при подборе регулятора сверяйте не только номинальный, но и пусковой ток мотора. Хорошо известно, что в осевых вентиляторах пусковой ток в 2-3 раза выше номинального; в то же время в радиальных превышение номинального тока может достигать 7-8 раз.

Основные правила подбора наиболее подходящих моторов:

- резистивные моторы с высоким скольжением**
- дефлюксорные моторы**
- моторы тропического исполнения**
- моторы КЛАССА Н**

Они наиболее управляемые по скорости и имеют малые пусковые токи. При выборе мотора рекомендуется обратиться к его поставщику и убедиться, что он применим с регулятором среднего напряжения, работающим по принципу обрезания фазы (phase cut). Впоследствии практические испытания с мотором или его прототипом позволят Вам определить с его используемостью с данным регулятором.

После выбора мотора можно выбрать регулятор по:

- номинальному напряжению,**
- максимальной мощности** с учетом величин **пусковых токов.**

После определения характеристик мотора и регулятора остается определить с рабочим режимом (типом управляющего сигнала) и схемой использования этих устройств в общей системе.

РАБОЧИЙ РЕЖИМ

Регуляторы FCL300 имеют два различных рабочих режима в зависимости от типа используемого входного сигнала:

- сигнал 0...10В=
- PWM сигнал (ШИМ модуляция для Тиристора)

В любом случае FCL300 управляется внешним прибором – Мастером, который и выдает управляющий сигнал 0...10В/PWM для регулирования среднего напряжения, выдаваемого FCL300.

ВНИМАНИЕ : При использовании сигнала 0...10В= НЕ прокладывайте сигнальный кабель вместе с силовыми и, при необходимости, осуществляйте их пересечение под углом 90°.

СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ

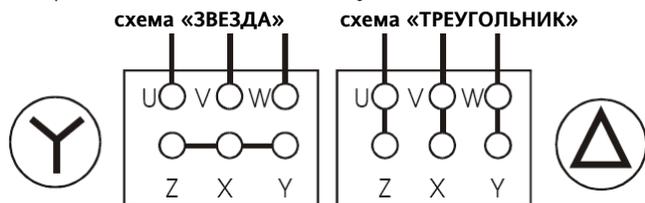
В общем случае на регулятор FCL300 подается один из управляющих сигналов 0...10В или PWM. Принципиальная схема системы включает контроллер, который измеряет давление (Бар), температуру (°C), влажность (%RH), расход (м³/час), избыточное давление (мм.), статическое давление (Па) и т.п., в Холодильных, Кондиционерных, Вентиляционных и Очистительных установках и выдает соответствующий управляющий сигнал. После задания пределов выдаваемого на выходе напряжения (MAX = Максимального, MIN = Минимального и CUT-OFF = Отсечки) регулятор готов к работе с соблюдением этих ограничений.

Внимание: Регуляторы MAX/MIN/CUT-OFF изменяют передаточную характеристику, заданную параметрами прибора. Если все нужные настройки уже сделаны параметрами прибора, то дублировать их триммерами не нужно, это только навредит.



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОТОРОВ

FCL300 может управлять трехфазными асинхронными моторами с квадратной характеристикой крутящий момент – скорость. По этому условию в режиме обрезания фазы могут управляться осевые и радиальные вентиляторы (до 4 кВт на один мотор). Схема подключения мотора приводится на этикетке вентилятора. Направление вращения изменяется переборкой 2-х проводов. Кабели подключения делайте как можно короче (до 15 м) для исключения излучений, если этого сделать не удастся, то необходимо использовать дополнительный фильтр электромагнитных помех соответствующей мощности.



Допускается параллельное подключение моторов с соблюдением ограничения по суммарному максимальному току регулятора. При этом скорости вентиляторов могут отличаться (особенно при старте и на низких скоростях), даже если они однотипные. Обращайте на это особое внимание при подборе типа вентиляторов (учитывайте разброс их характеристик).

МАГНИТОРЕРМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА

Регулятор FCL300 необходимо защищать термомангнитным переключателем, который устанавливается перед регулятором. Установка термомангнитной защиты - ответственность инсталлятора. Рекомендуется использовать термомангнитную защиту с кривой ее активизации 'C' и следующими значениями токов: FCL305 – 10А; FCL 310 – 16А; FCL 320 – 25А; FCL 332 – 40А; FCL340 – 50А

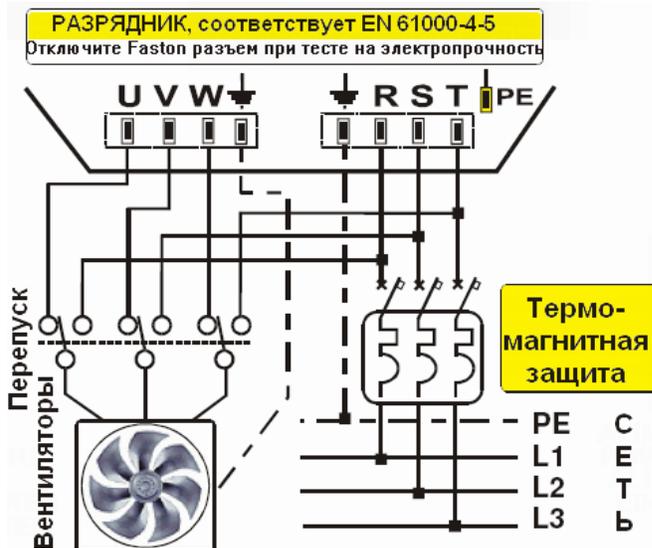
ЭЛЕКТРОПОДКЛЮЧЕНИЯ СИЛОВОЙ ПЛАТЫ

Схема подключения приводится на рисунке ниже. Прокладывайте силовые кабели (питание и нагрузки) отдельно от сигнальных. Не укладывайте их в одном канале, пересечения д.б. под углом 90°.

Внимание: Подключите провод Заземления к винту крепления радиатора. Изоляция провода должна выдерживать T=90°C.

Разрядник: Защита, устанавливаемая между питанием и «землей» против кратковременных выбросов напряжения питания. !!!: отключите Faston-контакт при тесте на электропрочность.

FCL300 допускает подключение нагрузки без использования Нейтрали. Это упрощает установку и обеспечивает подключение Звезда или Треугольник. На случай отказа регулятора применим перепускной переключатель, подключающий нагрузку с сети напрямую при аварии. При этом желательно иметь трехпозиционный ручной или автоматический переключатель с задержкой не менее 2 секунд.



ПОДКЛЮЧЕНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

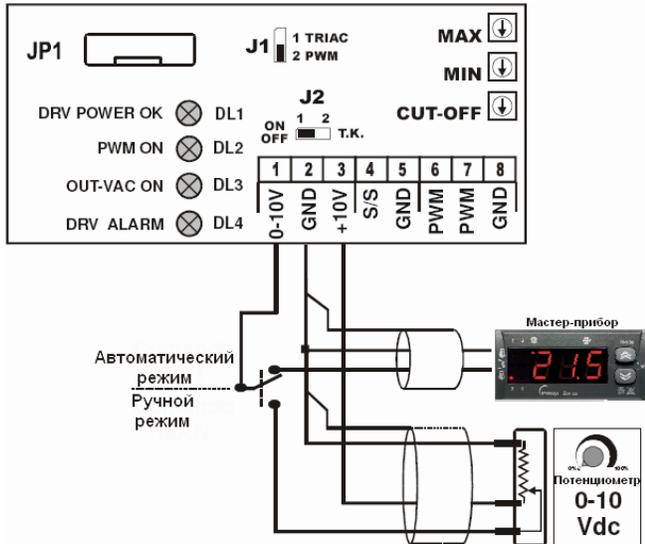
FCL300 – это Слэйв (слуга) модуль и управляется управляющим сигналом 0...10В= или PWM с Мастер прибора (контроллера). Два допустимых типа сигналов расширяют сферу использования FCL300, независимо от того является ли Мастер прибор одно или трехфазным. Такая схема позволяет одному Мастер прибору управлять несколькими регуляторами и их вентиляторами с возможностью, при необходимости, перевода некоторых из них с автоматического управления на ручное.



В стандартных условиях Максимальный выход соответствует максимальному значению входного сигнала. Сечение кабелей до 1,5мм². СИГНАЛЫ: 0...10В= или PWM/ШИМ сигнал с амплитудой 5...30В.

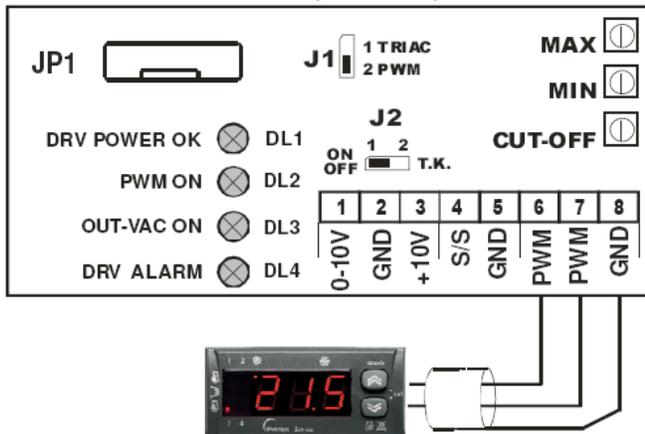
СИГНАЛ 0...10В=

Схема подключения сигнала 0...10В в Ручном (с делителя) и Автоматическом (с Мастер-прибора) режимах приведена ниже.



PWM СИГНАЛ

Схема подключения PWM сигнала в Автоматическом (с Мастер - прибора) режиме приведена ниже. PWM или ШИМ сигнал может иметь амплитуду от 5 до 30В (расширенный диапазон). Терминал сигнальной земли GND используется для экрана кабеля.



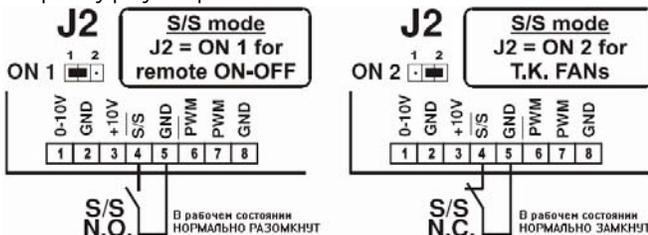
При этом важно положение джампера J1:

- 1 TRIAK – используется для сигнала от Мастера, для питания которого используются те же фазы, что бы обеспечить синхронизацию пересечения нуля.
- 2 PWM – используется для PWM сигнала без синхронизации.

ЦИФРОВОЙ ВХОД

Свободный от напряжения цифровой вход S/S (+GND) выполняет роль, задаваемую положением джампера J2:

- 1 ON/OFF – включение и выключение регулятора: при замыкании контакта S/S на GND регулятор выключается, что применимо для остановки вентиляторов на время разморозки или по аварии или при срабатывании других нагрузок.
- 2 Т.К. – реле термозащиты вентилятора: пока контакт S/S замкнут на GND регулятор работает, а при их размыкании блокирует работу регулятора.

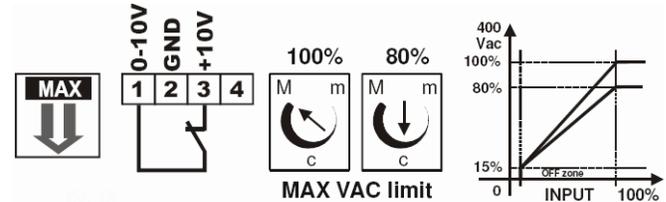


ТРИММЕРЫ НАСТРОЙКИ ПРЕДЕЛОВ

ВНИМАНИЕ: Перед настройкой пределов триммерами установите их в исходные положения: MAX в положении «М», а MIN и CUT-OFF в положении «т». Залитые красной краской триммеры заводских настроек перенастраивать запрещается.

Триммеры MAX и MIN задают положение регулировочной кривой, а триммер CUT-OFF устанавливает значение выхода перед выключением.

Настройка Максимального уровня выхода триммером MAX.

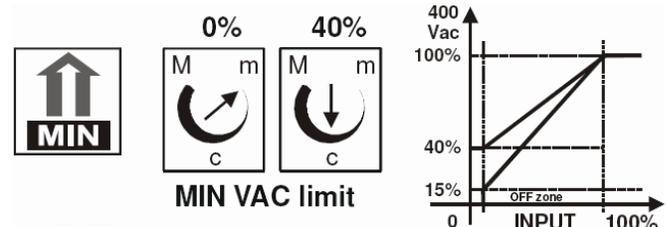


Уровень максимального выходного напряжения можно регулировать от значения 100% (в положении «М») до значения 50% (в положении «т»).

Для корректного задания значения выполните следующие шаги:

1. замкните контакты 1 и 3 → регулятор на максимальную мощность
2. поверните триммер из положения «М» до желаемого уровня.
3. разорвите связь контактов 1 и 3 → регулятор готов к работе.

Настройка Минимального уровня выхода триммером MIN.

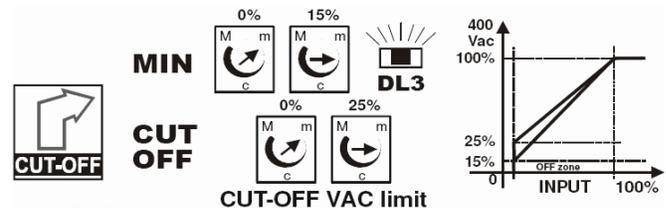


Уровень минимального выходного напряжения можно регулировать от значения 0% (в положении «т») до значения 75% (в положении «М»).

Таким образом, устанавливается минимальный уровень напряжения, который выдается при нулевом входном сигнале или его обрыве.

При этом возможен случай, что вентиляторы никогда не выключатся.

Настройка уровня отсечки триммером CUT OFF.



Уровень выходного напряжения отсечки можно регулировать от значения 0% (в положении «т») до значения 75% (в положении «М»).

Регулятор не выдаст напряжение ниже этого уровня, когда по регулировочной характеристике запрос спуститься ниже (MIN < CUT-OFF).

Для корректного задания значения выполните следующие шаги:

1. поверните триммер MIN из «т» до загорания DL3.
2. поверните триммер CUT-OFF из «т» до желаемого значения выхода.
3. верните триммер MIN в установленное ранее положение.

Пример: MIN=15%, а CUT-OFF=25%: скорость будет плавно снижаться от 100% по нижней наклонной до уровня 25% и далее выключение.

ВНИМАНИЕ: Если параметры МАСТЕР - прибора позволяют настроить желаемую регулировочную характеристику управления скоростью вентиляторов, то не рекомендуется изменять исходные положения триммеров (MAX в положении «М», а MIN и CUT-OFF в положении «т»), т.к. изменение положений этих триммеров изменит заданную регулировочную характеристику и расчетные значения скорости по параметрам Мастер – прибора не будут соответствовать выдаваемым регулятором уровням напряжения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Источник питания	Номинальное	420В~ ±15%, 50/60Гц, трехфазное (модели под напряжение 230В~ или 500В~ под запрос)		
	Минимальное	330В~, 50/60Гц – если ниже загорается DL4 (модели до июля 2008 под 360В~)		
	Максимальное	480В~, 50/60Гц – если выше срабатывает искровой разрядник		
	Защита	Защита от перенапряжения по Категории II (4 кВ)		
Ток нагрузки	Номинальный	FCL305: 5А, при T>50°C снижение 0,3А/°C FCL310: 10А, при T>50°C снижение 0,3А/°C FCL320: 20А, при T>50°C снижение 0,5А/°C	FCL332: 32А, при T>50°C снижение 0,8А/°C FCL340: 40А, при T>50°C снижение 0,8А/°C	
	Перегрузка	200% от номинального тока (не дольше 10 секунд и не чаще чем раз в 3 минуты)		
Потребление	Цепь управления	3 ВА		
	Тепловые потери	FCL305: 15Вт при токе нагрузки 5А FCL310: 32Вт при токе нагрузки 8А FCL320: 60Вт при токе нагрузки 20А	FCL332: 96Вт при токе нагрузки 32А FCL340: 120Вт при токе нагрузки 40А	
Принцип работы		Управлением средним напряжением всех трех фаз путем обрезания фазы с компенсацией для индуктивных нагрузок и электродвигателей – без необходимости подключения Нейтрали. Автоматический мониторинг наличия фаз и выключение при пропадании одной из них.		
Рабочая характеристика		Прямая, т.е. выходное напряжение увеличивается при увеличении входного управляющего сигнала в соответствии с заданной триммерами регулировочной характеристикой		
Управляющие сигналы (входные)	один из двух типов (без переключателей)	0...10В= при входном сопротивлении Ri=10 кОм для автоматического и ручного управления оптоизолированный PWM (ШИМ) сигнал с расширенным диапазоном амплитуды (5...30В)		
Регулировки выходного напряжения	MAX - Максимальное	триммером MAX от 100% до 50% - верхняя точка регулировочной характеристики		
	MIN - Максимальное	триммером MIN от 0% до 75% - нижняя точка регулировочной характеристики		
	CUT-OFF - Отсечка	триммером CUT-OFF от 0% до 75% - минимальное выходное напряжение		
Питание +10В=	ручное управление	+10В=/5мА – стабилизированный выход для подключения потенциометра на 10 кОм ½ Вт		
Индикаторы	DL1 (ЗЕЛЕНЬЙ)	Наличие напряжения от источника питания		
	DL2 (ЗЕЛЕНЬЙ)	Наличие управляющего сигнала PWM и работа по нем		
	DL3 (ЗЕЛЕНЬЙ)	Наличие выходного напряжения, выдаваемого на нагрузку		
	DL4 (КРАСНЬЙ)	Регулятор заблокирован по одной из аварийных ситуаций: - вышел из строя сам регулятор FCL300 - пропала одна из фаз питающего напряжения - напряжение источника питания ниже минимального значения 330В~ (360В~ до июля 2008)		
Соответствие нормам		Встроенный фильтр помех в соответствии с EN 61000-6-2 & 3 и EN 61300-3		
Защита		Искровой разрядник в соответствии с EN 61000-4-5, категория перенапряжения II (4кВ)		
Сигнал аварии	Контроль сети питания	DL4 загорается при пропадании фазы или низком уровне напряжения питания		
Корпус	Степень защиты	IP55 (стандарт)	IP20 (под запрос)	IP00 (под запрос)
	Материал	Пластик GW Plast ® 120°C (IP55)	Алюминий (IP20)	
	Уровень загрязнения	Высокое загрязнение (IP55)		
	Винты крышки	Винты крепления крышки по TPN (CEI 23-58), максимальное усилие 2,5 Н*м		
	Пожаробезопасность	Категория D		
Изоляция	Корпус	Класс I (используйте кабель защитного заземления)		
	Цепи управления	4000В между входами цепей управления и высоковольтными элементами		
Температура	Рабочая	от -20°C до +50°C, при -10°C отключайте регулятор цифровым входом S/S		
	Хранения	от -20°C до +85°C		
Влажность	Рабочая и хранения	Не более 85 %RH		
Установка		ТОЛЬКО вертикальная, на стену через 4 отверстия диаметром Ø 5мм		
Электрические подключения	Сигнальные	Гибкий кабель с соответствующим сечением, но не более 1,5мм² (22-14 AWG Cu)		
	Силовые	Гибкий кабель с соответствующим сечением, но не менее 2,5мм² (20-12 AWG Cu)		
Соответствие Техническим Стандартам		Директива 98/37/ЕЕС		
	Низковольтные цепи	Директива 73/23/ЕЕС		
	По типу установки	Директива 89/392/ЕЕС и последующие модификации		
	Эл.-Магн. совместимость	Директива 89/336/ЕЕС и последующие модификации		

ОТКЛОНЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Этот документ является исключительной собственностью фирмы **Eliwell Controls srl.** и не может распространяться без ясного на то разрешения фирмы **Eliwell Controls srl.** Хотя фирмой **Eliwell Controls srl.** были приняты все возможные меры для обеспечения точности данного документа, она не несет никакой ответственности за ущерб, являющийся результатом его использования. Фирма **Eliwell Controls srl.** оставляет за собой право внесения изменений в документ без дополнительных уведомлений.

РЕШЕНИЕ ВОЗНИКАЮЩИХ ПРОБЛЕМ

ПРОБЛЕМА	ПРИЧИНА	РЕШЕНИЕ
Регулятор запитан, но нагрузка не управляется	<ol style="list-style-type: none"> Отсутствие одной из фаз питания (индикатор DL4 горит) Низкий уровень напряжения питания (индикатор DL4 горит) Нагрузка не подключена Нет управляющего сигнала. 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте состояние источника питания и цепей его подключения Проверьте целостность цепей подключения нагрузки Проверьте наличие управляющего сигнала и целостность цепей его подачи на регулятор.
Напряжение на выходе регулятора имеется, но нагрузка не управляется	<ol style="list-style-type: none"> Нагрузка не подключена к выходным клеммам регулятора 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте состояние термомагнитного переключателя или переключателя в режим перепуска. Проверьте состояние реле термозащиты вентилятора
Сгорел защитный предохранитель	<ol style="list-style-type: none"> Регулятор недостаточен по мощности для подключенной нагрузки Неисправность источника питания (выброс напряжения) В режиме перехода на перепуск произошло короткое замыкание (не соблюдалась задержка). 	<ol style="list-style-type: none"> Сверьте мощности, а так же номинальные и пусковые токи нагрузки с параметрами регулятора Проверьте состояние сети и, при необходимости, установите сетевой фильтр перед регулятором Проверьте порядок переключения в режим перепуска
После периода нормальной работы регулятор начал выдавать на нагрузку максимальное напряжение независимо от уровня входного сигнала	<ol style="list-style-type: none"> Блокирована вентиляция регулятора и/или повышена температура внутри регулятора Нарушена подача управляющего сигнала 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте вертикальность размещения регулятора и температуру в помещении, где установлен регулятор Проверьте уровень входного сигнала (на клеммах платы управления регулятора)
Регулятор приостановил управление, хотя индикатор DL1 горит	<ol style="list-style-type: none"> Сработало внешнее защитное устройство 	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте срабатывание внешнего защитного устройства, устраните причину и приведите цепь в исходное состояние
Регулятор приостановил управление и горит индикатор DL4	<ol style="list-style-type: none"> Перегорел предохранитель или пропала одна из фаз питающего напряжения 	<ol style="list-style-type: none"> Замените сгоревший предохранитель и проверьте состояние источника питания по фазам.

ПРИМЕРЫ РЕГУЛИРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

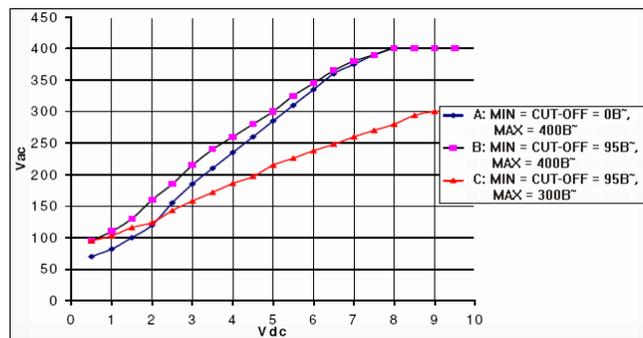
Ниже приведены регулировочные характеристики для трех случаев настройки триммеров (при напряжении сети 400В~):

A: MIN = CUT-OFF = 0В~, MAX = 400В~ (исходные настройки)

B: MIN = CUT-OFF = 95В~, MAX = 400В~

C: MIN = CUT-OFF = 95В~, MAX = 300В~

Входной сигнал 0...10В=	Выходное напряжение, В~ для случаев		
	A	B	C
0	0	95	0
0,5	70	95	95
1,0	82	110	103
1,5	100	130	116
2,0	120	160	124
2,5	155	185	143
3,0	185	215	158
3,5	210	240	172
4,0	235	260	186
4,5	260	280	197
5,0	285	300	215
5,5	310	325	226
6,0	335	345	238
6,5	360	365	248
7,0	375	380	260
7,5	390	390	270
8,0	400	400	280
8,5	400	400	294
9,0	400	400	300
9,5	400	400	300
10	400	400	300



eliwell

ISO 9001



Eliwell Controls S.r.l.

Via dell' Industria, 15 Zona Industriale Paludi

32010 Pieve d' Alpago (BL) Italy

Telephone +39 0437 986 111

Facsimile +39 0437 989 066

Sales:

+39 0437 986 100 (Italy)

+39 0437 986 200 (other countries)

E-mail saleseliwell@invensys.com

+39 0437 986 300

Technical helpline:

E-mail techsuppeliwell@invensys.com

www.eliwell.com

www.eliwell.it

Московский офис

Нагатинская ул. 2/2

2-й подъезд, 3-й этаж, офис 3

115230 Москва РОССИЯ

тел./факс (499) 611 79 75 или (499) 611 78 29

оптовые закупки: michael@mosinv.ru

технические консультации: leonid@mosinv.ru

www.eliwell.mosinv.ru