

Блок управления АВР Technoelectric TMC - это современное и гибкое решение по управлению переключения между двумя вводами (сеть – генератор) в автоматическом или ручном режиме. Данный блок управления контролирует напряжение и частоту на вводах и управляет органом переключения посредством дистанционных сигналов, а также не допускает их одновременного включения. При падении напряжения или значений ниже допустимых в контроллере, он запускает генератор и подает сигнал на переключение с основного ввода на резервный. При стабилизации напряжения и частоты в основной сети контроллер подает сигнал на переключение питания от основного ввода.



Электрическая спецификация

Напряжение питания (отдельно)	9-26 В DC
Тип измеряемого напряжения (выбор)	1ф-230В, 3ф-230В, 400В, 440В
Номинальная частота	45-65 Гц
Диапазон измеряемого Uгенератора	0-500В, AC
Диапазон измеряемого Uсети	0-500В, AC
Точность измерения	±2%
Sg1 –Sg2 контакт запуска генератора	5А 10-30В, DC
TR1 – TR2 контакт разрыва сети	5А 230В, AC
TG1 – TG2 контакт разрыва генератора	5А 230В, AC

Режимы работы

Контроллер работает в двух рабочих режимах: ручной или автоматический. При включении контроллер работает в том режиме, который был выставлен в настройках параметра P13.

Ручной режим

В ручном режиме пороги срабатывания и время переключения отключены. Запуск/остановка генератора осуществляется кнопкой старт/стоп. Переключение нагрузки осуществляется селекторным переключателем с ключом с фронтальной панели прибора. Отображение напряжения сети или генератора, выбирается кнопкой «SEL». Кнопками вверх и вниз осуществляется циклический выбор фазы, которому необходимо отобразить на LED дисплее, слева на мониторе контроллер показывает фазу, которую мы отображаем. Из ручного режима можно переходить в автоматический и наоборот кнопкой А/М. При разомкнутых контактах генератора (т.е. сигнал на запуск отсутствует) – контроллер отображает измеряемые величины, на дисплее будет светиться надпись "OFF " это свидетельствует о выключенном состоянии генератора. При активации контактов запуска генератора (SG1 и SG2), надпись "OFF" будет заменена соответствующими измеренным значением.

Автоматический режим

В автоматическом режиме функции контроля представлены программным обеспечением. В автоматическом режиме работы нет возможности управления запуском или остановкой генератора кнопками пуск/стоп и ключом на фронтальной панели прибора, так как данный режим работы не активен. В автоматическом режиме отображение параметров будет отображаться той линии, с которой происходит питание, это будет сигнализироваться соответствующим LED. В любом случае всегда имеется возможность перемещения вручную кнопкой SEL, а кнопками вверх и вниз производится выбор фазы. Контроль падения фазы осуществляется таким образом, что при отсутствии одной из фаз основной сети происходит подача сигнала на переключение с основного ввода на генератор, таким образом отсутствие фазы вызывает срабатывание сигнализации. Что касается контроля частоты генератора, этот контроль осуществляется только на фазе G-RS (или G-RN, что является тем же).

В автоматическом режиме управление осуществляется по следующим установкой сигнализации (пороги срабатывания):

Превышение MAX и MIN порога срабатывания сети

Отображение LO (MIN) или HI (MAX) сети на дисплее.

Контроллер формирует и выдает сигнал на переключение линии.

Алгоритм переключения:

- 1) задержка запуска генератора
- 2) задержка контроля генератора ОК
- 3) задержка переключения нагрузки с линии

Если за время задержки 2) генератору все-таки дана команда ОК, то происходит дальнейшая последовательность переключения нагрузки до конца, переключаясь с линии на генератор. Если все-таки за период времени задержки 2) (P8) напряжение и частота генератора не достигнут необходимого значения, и контроллер не сформирует сигнал ОК, то на дисплее прибора будет отображаться сигнал аварийной сигнализации:

Eg1: напряжение генератора выше или ниже установленных порогов срабатывания

Eg2: частота генератора выше или ниже установленных порогов срабатывания

При превышении MAX или MIN настроек генератора происходит переключение

После переключения с линии на генератор, сигнал, проходя через встроенную микросхему «фильтруется» в соответствии с программой (P15), что позволяет сделать «нечувствительным» порог срабатывания в течение всего времени работы генератора. Это позволяет генератору адаптироваться при изменениях нагрузки, т.е. исключить формирование неправильного аварийного сигнала во время изменения нагрузки. Если все-таки продолжается изменение напряжения за время задержки P15, тогда формируются и активизируются аварийный сигнал:

Eg1: напряжение генератора выше или ниже установленных порогов срабатывания

Eg2: частота генератора выше или ниже установленных порогов срабатывания

Алгоритм выключения генератора при ошибке.

Для сброса сигнала тревоги нужно нажать на кнопку А/М.

Контроллер устанавливает питание нагрузки от линии и формирует переключение.

Восстановление напряжения линии в пределах порогов установки MIN или MAX

Если напряжение сети восстановлено (т.е. соответствует установленным и допустимым параметрам), контроллер осуществляет переключение нагрузки на питание от сети:

- 1) Задержка для переключения с генератора на линию P10
- 2) Задержка для выключения генератора P11

Переключение с линии на генератор и наоборот осуществляется за период установленный промежуток времени - 500 миллисекунд, время между дистанционным отключением одного выключателя и включением другого.

Переключение с ручного на автоматический режим и наоборот возможен однократно, если не активирован блокировочный режим параметра P14.

При блокировке кнопки выбора режима А/М (ручной/автоматический), работает только автоматический режим без аварийных сигналов.

При включении контроллера выбор автоматического или ручного режима осуществляется в соответствии с состоянием параметра P13.

Программирование

Программирование осуществимо в любом состоянии, даже в аварийной ситуации. Это сделано для того, чтобы было возможно ввести параметр P14 - даже в режиме блокировки. Поскольку функция активна в автоматическом режиме, время перенастройки устройства в аварийном режиме может быть меньше времени доступа к программированию, делая ее невозможной.

Нажимая однократно на кнопку вверх/вниз $t > 5S$: на дисплее отображается «IPr» (начало программирования).

Нажимая на кнопки вверх/вниз: на дисплее отображается «P01» (параметр 01).

При помощи клавиш вверх /вниз производится циклический выбор параметров P01 ... P15 ... P01 ... P15 (способ визуализации параметра).

Изменение параметра осуществляется однократным нажатием на кнопку "SEL": на дисплее отобразиться значение параметра в настоящем времени, и сохраненных в памяти (*). (Способ визуализации параметра).

Нажимая кнопки вверх/вниз выбирается необходимое значение.

Для ускорения программирования, для некоторых параметров, при нажатии соответствующих клавиш значение автоматически увеличивается (или уменьшается) на 1 единицу приблизительно 500mS; после первых 10 «увеличений» скорость автоматически увеличивается и составляет 5 единиц в секунду. Продолжая, после 30 «увеличений» скорость увеличивается и составляет 10 единиц в секунду. Отпуская кнопку восстанавливается нормальный режим установки параметров.

Для возвращения в режим выбора параметров нужно нажать кнопку "SEL".

Процедура программированием параметров.

В конце программирования, для сохранения всех данных нужно:

в режиме визуализации параметров (от P01 до P15) нужно одновременно нажимать на кнопки вверх/вниз; на дисплее будет отображаться "EPr" (конец программирования), и все параметры будут сохраняться в памяти.

Нажимая кнопки вверх/вниз; на дисплее приблизительно через 3 секунды будет отображаться тип выбранной линии:

"L23" для однофазной сети 230В (десятичная точка на дисплее означает однофазную систему)

"L23" для трёхфазной сети 230В (нет светящейся десятичной точки)

"L40" для трёхфазной сети 400В (нет светящейся десятичной точки)

"L44" для трёхфазной сети 440В (нет светящейся десятичной точки)

Эти параметры также отображаются при включении устройства, отображая все подробности установок.

Примечание:

(*) меняя параметр P01 относящийся к типу контролируемой линии, установленные пороги срабатывания реле переключения MIN и MAX (больше недействительны), придется устранять ошибку, заменяя стандартными значениями в 50 % диапазоне при выбранным (обновленном) типе линии. Пример расчета приведен ниже:

Изначальная 1ф линия 230В:	P01 = 230.
Минимальное напряжение линии 212В:	P03 = 212.
Максимальное напряжение линии 243В:	P04 = 243
Выбор новой 3ф линии 400В:	P01 = 400
Расчет параметра U _{min} линии (обновленный):	P03 = 360 (400 + 320) / 2 = 360В
Расчет параметра U _{max} линии (обновленный):	P04 = 440 (480 + 400) / 2 = 440В

Последовательно восстанавливают тип исходной линии, то есть «P01 = 230.» первоначальные параметры приходится переустанавливать. Аналогично следует поступить для установки MIN и MAX напряжения генератора. Параметры по умолчанию могут потом измениться пожеланию.

Не нужно переустанавливать время задержки переключения, они остаются прежними.

Для отличия значений 1ф линии 230В от трехфазной 230В, в первом случае при индикации 1 ф сети горит десятичная точка после всех цифр, отображается при программировании.

Таблица параметров и возможная установка порогов

Параметр	Функция	Порог установки	Описание
P01	Тип сети	230-230-400-440	Тип контролируемой сети
P02	Частота	50-60	Номинальная частота сети: 50-60Гц
P03	Минимальное напряжение линии	U _{min} ...-20%	Минимальной напряжение линии. Предел U _n = -4В, для исключения ошибочного включения.
P04	Максимальное напряжение линии	U _{max} ... +20%	Максимальное напряжение линии. Предел U _n = +4В, для исключения ошибочного включения.
P05	Минимальное напряжение генератора	U _{min}-20%	Минимальное напряжение генератора. Предел U _n = - 4В, для исключения ошибочного включения.
P06	Максимальное напряжение генератора	U _{max} ... +20%	Максимальное напряжение генератора. Предел U _n = +4В, для исключения ошибочного включения.
P07	Задержка включения генератора	1...600сек	Задержка T1 - нарушение работы линии и запуск генератора
P08	Задержка подтверждения запуска генератора	0...600сек	Задержка T2 - запуск генератора, проверка состояния генератора. Ok
P09	Задержка переключения сеть/генератора	1...240сек	Задержка T3 - подтверждение работоспособности генератора, переключение нагрузки на генератор
P10	Задержка переключения генератор/сеть	1...240сек	Задержка T4 - подтверждение аварийного сигнала при нарушении работы сети и переключение нагрузки на линию
P11	Задержка выключения генератора	1...240сек	Задержка T5 переключение нагрузки с генератора на линию, остановка генератора
P12	Ограничение допустимой частоты	1...5Гц	Допустимое отклонение частоты генератора
P13	Режим автоматический/ручной	0=ручной 1=автоматический	Режим работы контроллера при включении
P14	Включение блокировки	1= разблокировать 0 = заблокировать	Блокировка ручного/автоматическая переключения и наоборот
P15	Тревога	0...10сек	Время сигнала тревоги после переключения сети генератора

I значение порога реагирования, невозможно установить 1В

I значение времени задержки, невозможно установить 1сек

II значение допуска частоты генератора, невозможно установить 1Гц

Функциональные особенности

Защита данных в стираемой программируемой постоянной памяти

Контроллер защищен от несанкционированного доступа, даже если во время записи возникают перебои питания устройства. При включении контроллер проверяет правильность данных в памяти. Если данные были изменены несанкционированным доступом, программа блокируется, на дисплее высвечивается сообщение ошибки "EEE". Система восстанавливает данные по умолчанию.

Для восстановления настроек:

- 1) при ошибке нажмите кнопку " *set* "
- 2) на дисплее отобразится " *rrr* ", программа блокируется, данные загружаются по умолчанию
- 3) нужно снять, а затем восстановить питание
- 4) удерживая нажатой кнопку вверх/вниз можно войти в режим программирования и вновь установить требуемые параметры настроек
- 5) если не проделать заново программирование (установку параметров), устройство вернется к заводским настройкам, а именно:

P01	"400"	линейное трехфазное напряжение 400В
P02	"50"	частота сети 50Гц
P03	"340"	MIN нижний предел напряжения линии (В)
P04	"440"	MAX высокий предел напряжения линии (В)
P05	"340"	MIN нижний предел напряжения генератора (В)
P06	"440"	MAX высокий предел напряжения генератора (В)
P07	"5"	задержка зажигания (запуск) генератора (сек)
P08	"120"	задержка подтверждения запуска генератора ОК
P09	"5"	задержка переключения линия/генератор (сек)
P10	"10"	задержка переключение генератор/линия (сек)
P11	"30"	задержка выключения генератора (сек)
P12	"5"	предел отклонения частоты генератора (Гц)
P13	"0"	автоматическая последовательность переключения
P14	"1"	функция исключения «блокировки»
P15	"3"	«маскировка» аварийного сигнала переключения сети генератора.

ПОДРОБНОСТИ ПРОГРАМИРОВАНИЯ

Вверх или вниз: нажать $t > 5$ сек	→ Дисплей: IPr , при $t = 2$ сек завершение манипуляций с кнопкой
	→ Дисплей: P01
Вверх или вниз: нажать SEL нажать	→ Дисплей: P01.....P15.....P01
	→ Дисплей: значение параметра
Вверх или вниз: нажать SEL нажать	→ Дисплей: увеличение или уменьшение параметра
	→ Дисплей: запись параметра
	→ Дисплей: P01...или....P15
Вверх или вниз: нажать	→ Дисплей: EPPr завершение (программирования)

В конце программирования помимо значений, в памяти размещаются обновленные текущие события.

За исключением замены режима ручной/автоматический фактически, когда происходит последовательное включение контроллера, для исключения нежелательного переключения нагрузки.

Алгоритм работы реле:

От сети КО:

- Реле RL1 нагрузка на линии = ON (замкнут контакт TR)
- Реле RL2 ручное/автоматическое = OFF (внутренний блок реле)
- Реле RL3 нагрузка на генераторе = OFF (разомкнут контакт TG)
- Реле RL4 запуск генератора = OFF (разомкнут контакт SG)

От сети КО, период P07:

Реле RL4 запуск генератора = ON (замкнут контакт SG)

От сети КО, период P07s + P08s + P09s:

Реле RL1 нагрузка на линии = OFF (разомкнут контакт TR)

Зонный интервал программного обеспечения 500mS

Реле RL3 нагрузка на генераторе = ON (замкнут контакт TG)

От генератора ОК, период P10s когда сеть ОК:

Реле RL3 нагрузка на генераторе = OFF (разомкнут контакт TG)

Зонный интервал 500ms

Реле RL1 нагрузка на линии = ON (замкнут контакт TR)

От генератора ОК, сеть ОК, затем P11s после чего нагрузка переключается:

Реле RL4 запуск генератора = OFF (разомкнут контакт SG)

Описание периода нечувствительности (невидимости) аварийного сигнала.

Контроллер должен контролировать напряжение 6 фаз, 3 фазы основного источника питания и 3 фазы генератора.

Для анализа напряжения каждой фазы с достаточной точностью, контроллер помимо высокой разрешающей способностью обладает широким диапазоном входного сигнала (700В пик), требуется около 300mS.

Полное сканирование фаз происходит приблизительно за 1сек; как следствие аварийный сигнал отсутствующей линии может иметь задержку до 1сек.

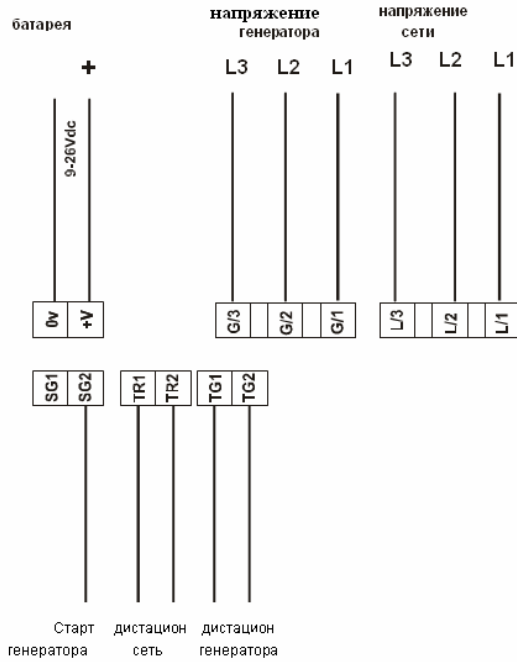
В период нечувствительности к аварийному сигналу время восстановления напряжения линии удваивается. При этом контроллер тестирует все 6 фаз, как следствие, максимальный период игнорирования сигнала тревоги приблизительно составляет 2 секунды.

Аварийный сигнал Er1 и Er2

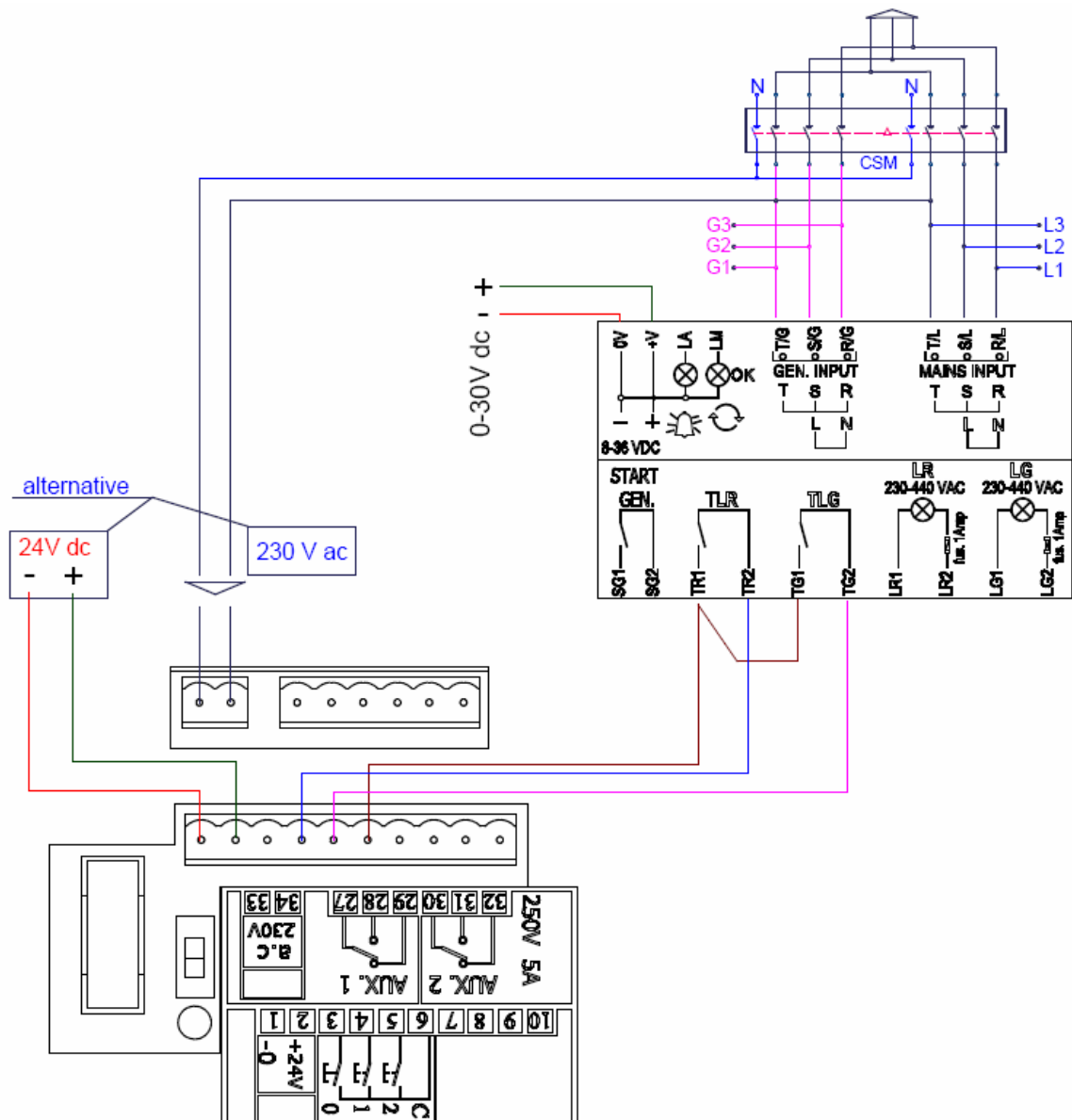
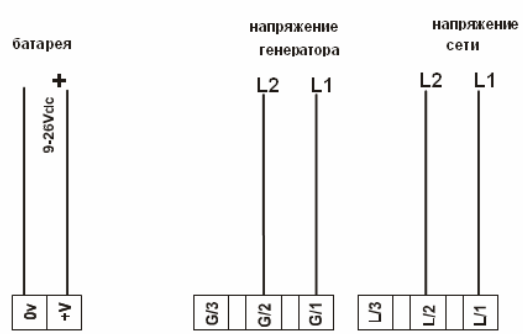
Влияние аварийного сигнала Er1 и Er2 не влечет за собой переключение реле нагрузки, но при этом выключает реле запуска генератора. Алгоритм: во время отмены сигнала тревоги путем нажатия кнопки AUTO, реле переключения нагрузки восстанавливает конфигурацию "питание нагрузки от линии.

Схема подключения

Трёхфазное подключение



Однофазное подключение



ВВОД 1

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА АВР

АВАРИЙНЫЙ
ГЕНЕРАТОР

