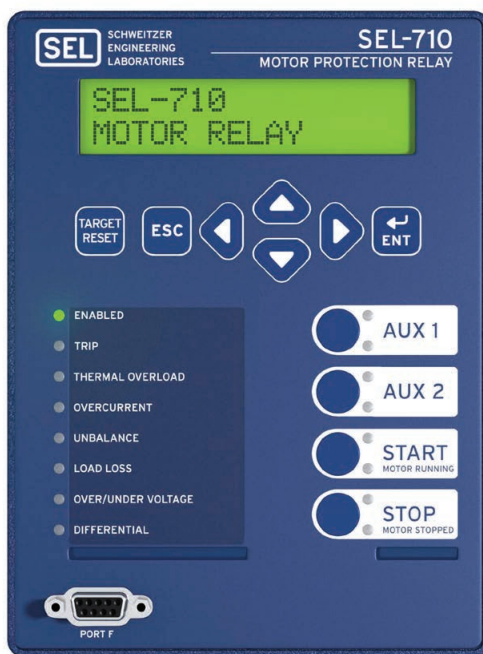


SEL-710

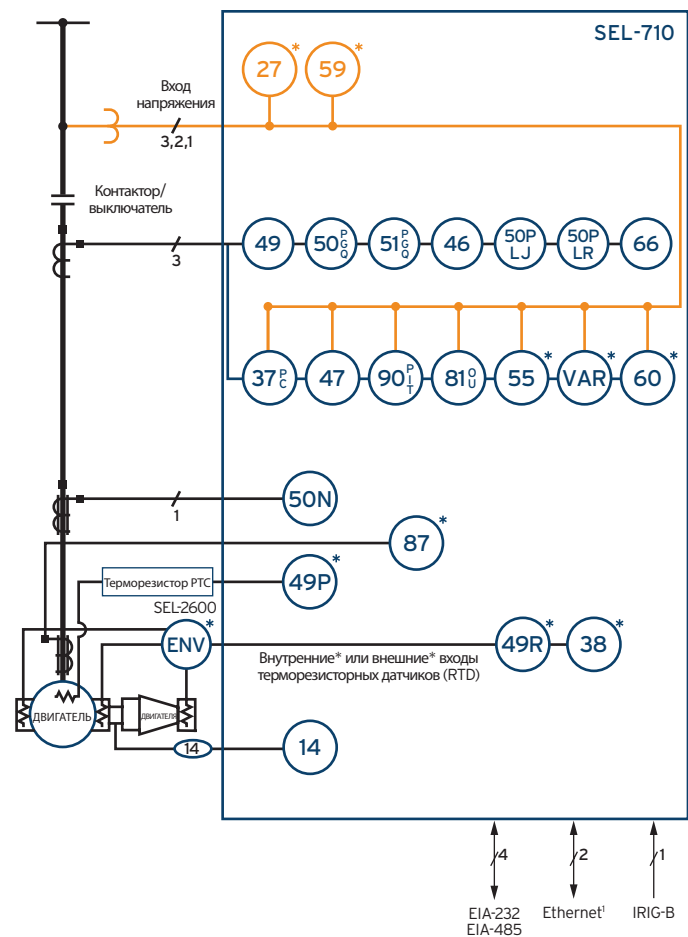
Реле защиты электродвигателя



Максимальное время безотказной работы благодаря тепловой модели электродвигателя, запатентованной SEL

- Оптимизация работы электродвигателя с отдельными тепловыми моделями для статора и ротора.
- Мониторинг температуры статора и окружающей среды для чувствительной и надежной защиты.
- Применение элементов токовой защиты для полной резервной защиты в одном недорогом, гибком, промышленном форм-факторе.

Обзор функций



Номера ANSI / Сокращения и функции	
14	Переключатель скорости
27	Защита от понижения напряжения*
37 (P,C)	Защита от понижения тока / мощности
38	Температура подшипников*
46	Защита от дисбаланса токов
47	Защита от обращения фаз
49P	Защита от перегрева РТС*
49R	Защита от перегрева RTD*
49T	Термическая модель
50 (P,G,Q)	Токковая защита (межфазное, замыкание на землю, обратной последовательности) последовательности)
50P LR	Защита от блокировки ротора
50P LJ	Защита от блокировки нагрузки
50N	Токковая защита нейтрالي
51 (P,G,Q)	Токковая защита с выдержкой времени (межфазное, замыкание на землю, обратной последовательности)
55	Коэффициент мощности*
59P	Защита от повышения напряжения, фазная*
60	Потеря потенциала*
66	Пусков в час
81 (O,U)	Защита повышения/понижения частоты
87	Дифференциальная токовая защита*
90 (P,I,T)	Управление нагрузкой (мощность, ток, тепловая мощность)

Дополнительные функции	
50/51	Адаптивная токовая защита
85 RIO	Связь по протоколу MIRRORED BITS® SEL
DFR	Отчеты событий - пуски двигателя, статистика эксплуатации двигателя
ENV	Дополнительный модуль SEL-2600 RTD*
HMI	Интерфейс оператора
LDP	Профиль данных нагрузки
LGC	Уравнения управления SELoGic®
MET	Измерения
RTU	Удаленный терминал
SDTM	Тепловая модель AccuTrack™ с зависимостью от скольжения
SER	Регистраторы последовательных событий

¹ Медь или оптоволокно *Дополнительная функция



Основные функции

Оптимизация времени запуска

Рассчитайте тепловую энергию в электродвигателе, чтобы определить максимальное безопасное время запуска с полной защитой двигателя. Точное отслеживание температуры также минимизирует необходимое время между запусками.

Удобное управление

Используйте четыре программируемые кнопки на передней панели для быстрого управления с индивидуальными настройками, включая функции запуска и остановки по умолчанию.

Расширенная защита

Защита от перегрузки по току, тепловой перегрузки, пониженного тока, дисбаланса тока, перепада тока, потери фазы, замыкания на землю, а также защиты от повышенной или пониженной частоты и многое другое.

Легкая связь

Одно или два медных или оптоволоконных соединения с использованием протоколов Ethernet, Modbus® TCP, IEC 61850, Modbus Serial, EIA-232, EIA-485, Telnet и FTP. Возможность выбрать одно или несколько подключений, включая несколько сеансов Modbus для пользовательской настройки.

Надежное и прочное оборудование

Реле защиты двигателя SEL-710 применяется в экстремальных условиях в диапазоне рабочих температур от -40° до $+85^{\circ}\text{C}$. Реле SEL-710 спроектировано и испытано на превышение действующих стандартов, в том числе по вибрации, электромагнитной совместимости и неблагоприятным условиям окружающей среды.



Обзор продукции

Возможность использования сообщения по умолчанию или запрограммировать до 32-х пользовательских сообщений

Большой ЖК-дисплей (2 строки × 16 символов).



Светодиоды на передней панели могут быть запрограммированы для индикации пользовательских сигналов тревоги.

Используйте кнопки по умолчанию, или запрограммируйте собственные кнопки и маркировки для определенных действий.

В комплект реле входит комплект этикеток с возможностью пользовательской конфигурации.

Варианты питания: 24–48 В пост. тока,
110–250 В пост. тока, 110–240 В пер. тока.

Вход IRIG-B или PTC.

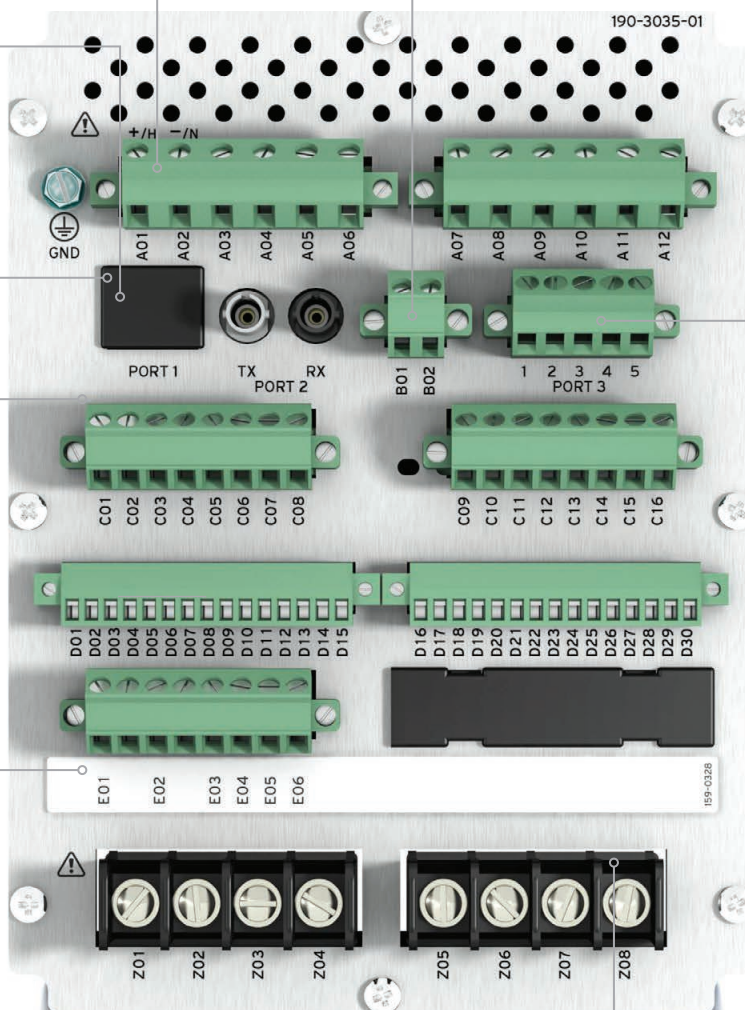
Дополнительное
подключение Ethernet,
Modbus® TCP и/или
IEC 61850.

Порт 1 одновременно
поддерживает два
сеанса Modbus TCP,
два сеанса FTP, два
сеанса Telnet, один
сеанс SNMP и шесть
сеансов IEC 61850.

Связь по
протоколу
MIRRORED BITS®.

Показаны положения для
дополнительных плат
ввода / вывода, с платой
на 4 цифровых входа / 4
цифровых выхода, входной
платой RTD и платой
дифференциального ввода
напряжения и тока.

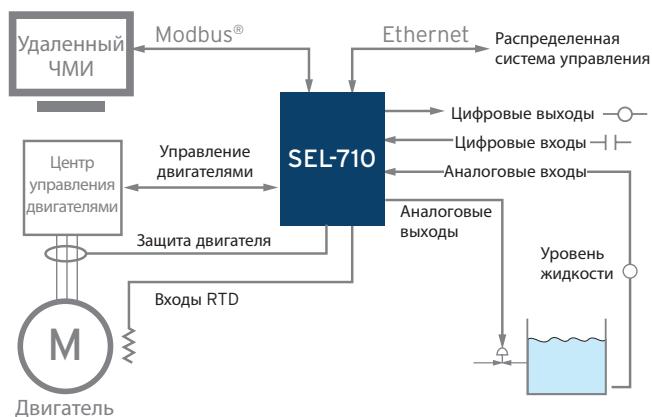
Входы ТТ включают
вариант чувствительной
токовой защиты нейтрали.



Сферы применения

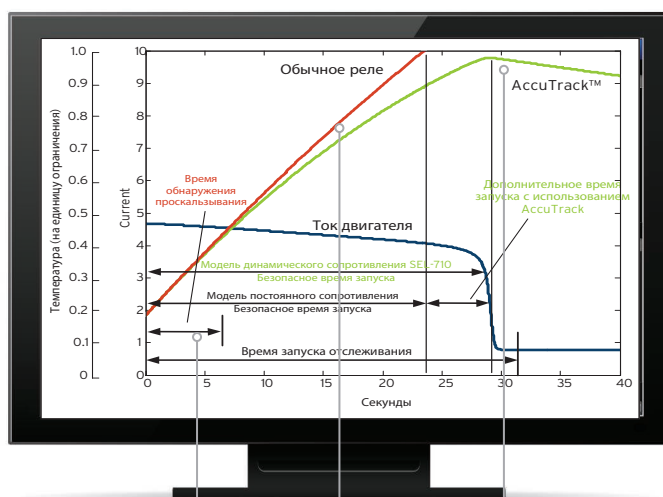
Комплексное управление

SEL-710 выполняет многие функции программируемого логического контроллера (ПЛК). Различные возможности связи, множество вариантов ввода / вывода и программируемые уравнения управления SELogic делают SEL-710 комплексным решением.



Высокоинерционный запуск

SEL-710 обеспечивает наилучшие возможности защиты и запуска с высокой инерцией, поскольку для расчета теплового подъема двигателя и максимизации безопасного времени запуска используется расчет изменения скольжения двигателя и сопротивления ротора в реальном времени. Это безопасно обеспечивает более длительный период времени для запуска высокоинерционных двигателей. Использование постоянного значения сопротивления двигателя во всей последовательности запуска приводит к преждевременным отключениям и сокращению возможностей запуска. Используйте SEL-710, чтобы перестать ломать голову, забыть о таймерах запуска и переключателях скорости.



Определите вращение двигателя без переключателя скорости.

SEL-710 учитывает изменение сопротивления и обеспечивает достаточно времени для запуска.

Использование обычной защиты двигателя с постоянным сопротивлением двигателя приводит к преждевременным отключениям.

Вспомогательное оборудование

Замена для модернизации

Замените существующую защиту двигателя на SEL-710 и соответствующий монтажный комплект. Данные комплекты включают все необходимое для замены большинства существующих реле для управления электродвигателем на SEL-710.

При использовании дополнительных монтажных комплектов никакой резки или сверления не требуется. Замена существующей защиты выполняется быстро и просто!

Варианты плат

- EIA-232 спереди, EIA-232 или EIA-485 сзади, последовательный порт для оптоволоконной многомодовой связи (ST[®]), одинарный/двойной порт 10/100BASE-T или 100BASE-FX порт Ethernet
- 4 цифровых выхода (DO), 3 цифровых входа (DI), 1 аналоговый выход (AO) (4–20 мА)
- 8 цифровых выходов
- 4 цифровых выхода, 4 цифровых входа
- 4 скоростных гибридных цифровых выхода, 4 цифровых входа
- 4 цифровых входа, 3 цифровых выхода (2 Form C и 1 Form B)
- 8 аналоговых входов (до ± 10 В или ± 20 мА)
- 4 аналоговых входа, 4 аналоговых выхода (до ± 10 В или ± 20 мА)
- Последовательный интерфейс EIA-232/EIA-485
- 10 входов терморезисторных датчиков (RTD)
- Входы напряжения переменного тока
- Дифференциальный ток, включая входы напряжения переменного тока

Другие варианты

- Вход для положительного температурного коэффициента (PTC) или IRIG-B
- Вход нейтрального тока с высокой чувствительностью (2,5 мА)
- Платы для монтажа в стойку
- Комплекты для монтажа с целью модернизации
- Конформное покрытие



Гибкие возможности связи

Легкая интеграция с системами управления

Поддержка нескольких протоколов связи позволяет использовать SEL-710 как со старыми, так и с новыми системами управления. Гибкие возможности многоканальной связи включают:

- Одиночный или двойной Ethernet, медный 10 / 100BASE-T или оптоволоконный 100BASE-FX
- Modbus TCP или RTU
- IEC 61850
- Telnet
- FTP
- Простой сетевой протокол времени (SNTP)
- EIA-232 до 38,4 кбит/с
- EIA-485

Задачи и сообщения на передней панели

Возможность запрограммировать задачи на передней панели для указания любой операции элемента реле и менять маркировку на передней панели с помощью настраиваемой съемной карты. Доступны также дополнительные карты и шаблон Microsoft® Word®.

Реле автоматически определяет тип отключения и отображает эту информацию на дисплее передней панели. Сообщения о типе отключения показывают условия работы двигателя, которые привели к срабатыванию реле:

- Тепловые условия и заторможенный ротор
- Потеря нагрузки и перебои нагрузки
- Текущий дисбаланс
- Замыкание фазы или замыкание на землю
- Перепад напряжения или тока



Простые или расширенные настройки

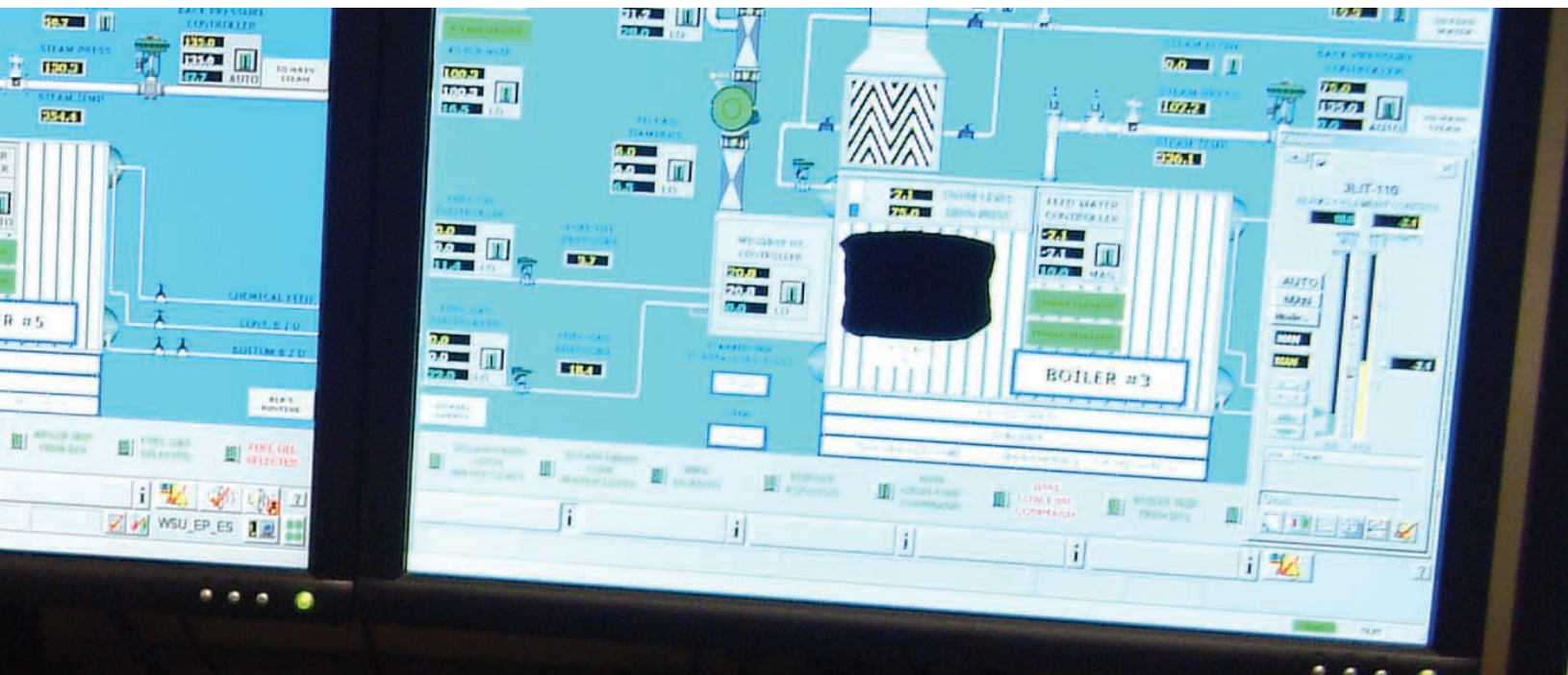
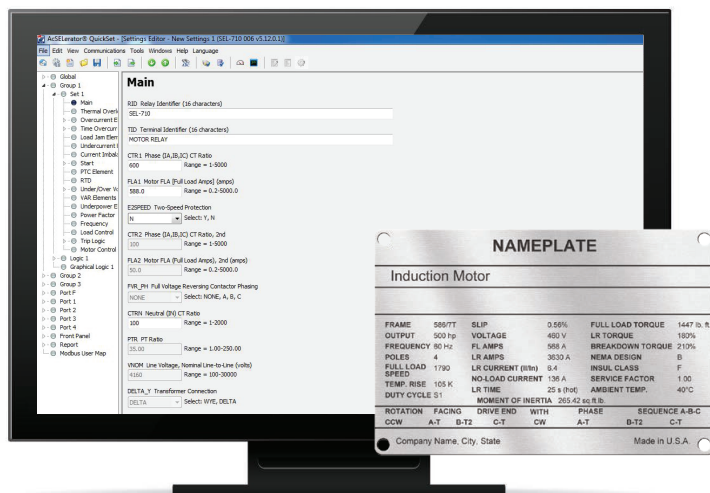
Расширенные функции управления

Для расширенного управления используйте программное обеспечение ACSELERATOR QuickSet® SEL-5030 на основе Microsoft Windows®, которое поможет вам выполнить процедуру настройки.

- Экономия инженерного времени без ущерба для гибкости. Связь с SEL-710 через любой терминал ASCII или использование графического пользовательского интерфейса acSELErATOR QuickSet.
- Настройки можно разрабатывать в автономном режиме с помощью интерфейса на базе меню, и полностью документированных справочных экранов. Возможность ускорения установки путем копирования существующих файлов настроек и изменения элементов в соответствии с областью применения.
- Возможность упростить процедуру настройки с помощью архитектуры на основе правил для автоматической проверки взаимосвязанных настроек. Выходящие за пределы диапазона или конфликтующие с другими Настройки подсвечиваются для исправления.
- Передача файлов настроек с ПК на SEL-710.

Настройки паспортных данных оборудования

Для быстрой базовой защиты просто введите 14 значений с паспортной таблички прямо на передней панели.



Отчеты и поиск и устранение неисправностей

Регистратор последовательных событий (SER)

SEL-710 отслеживает срабатывание и отключение элементов защиты, управляющих входов и контактных выходов. Дата и время каждого перехода отражены в отчете SER.

Этот хронологический отчет помогает определить порядок и причину событий, а также может быть полезен при поиске и устранении неисправностей и анализе первопричин.

Отчеты о событиях и запуске двигателя

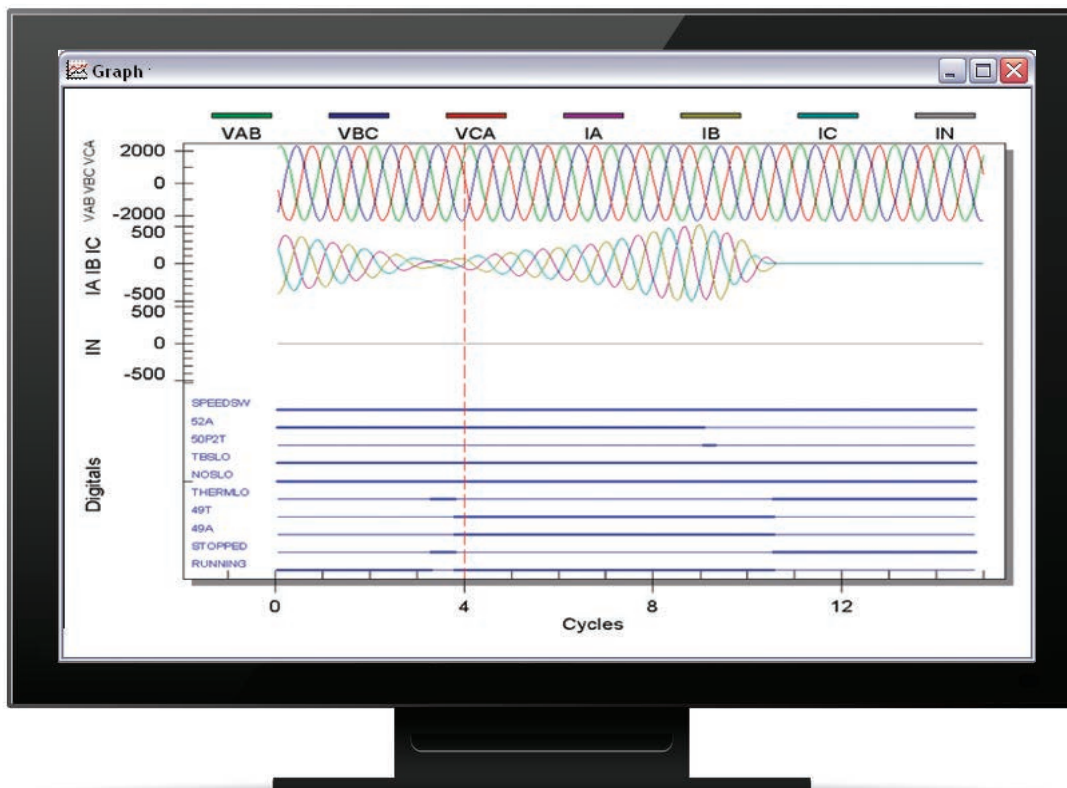
SEL-710 получает отчет о событиях длительностью 15 периодов или 64 периода и создает сводку событий каждый раз, когда реле срабатывает в ответ на программируемые условия. Реле сохраняет до 77 последних событий длительностью 15 периодов или 19 последних событий длительностью 64 периода. Можно просматривать сводки событий на ЖК-дисплее реле или подключиться к компьютеру для просмотра полных отчетов о событиях в форме таблицы или осциллограмм, показывающих аналоговые и цифровые величины.

Запуски двигателя и данные о тенденциях запуска двигателя также фиксируются. Реле хранит до пяти последних запусков двигателя в энергонезависимой памяти. Отслеживаются тенденции для важных исходных показателей для предоставления ключевой информации об изменении работы двигателя с течением времени.

Мониторинг износа контактов автоматического выключателя

Каждый раз при срабатывании автоматические выключатели подвергаются механическому и электрическому износу. При интеллектуальном планировании технического обслуживания автоматического выключателя учитываются опубликованные производителем данные об износе контактов в зависимости от уровней прерываний и количества операций. При использовании кривой обслуживания изготовителя автоматического выключателя в качестве входных данных функция контроля SEL-710 сравнивает эти входные данные с измеренным (нефильтрованным) переменным током во время отключения и количеством операций размыкания.

Каждый раз при срабатывании выключатель объединяет текущие данные измерений. Когда этот интегрированный показатель превышает пороговое значение кривой износа выключателя, реле подает аварийный сигнал через выходной контакт, порт связи или дисплей на передней панели. Такая информация позволяет своевременно и экономично составлять график технического обслуживания выключателя.



Синхронизированный по времени отчет о событиях SEL-710.

Температура двигателя

Защита двигателя от тепловой перегрузки

SEL-710 обеспечивает защиту от блокировки ротора, рабочей перегрузки и дисбаланса тока обратной последовательности с использованием тепловой модели AccuTrack. SEL-710 точно отслеживает эффект нагрева от токовой нагрузки и дисбаланса тока во время эксплуатации двигателя (запуск и работа).

Нагревание двигателя зависит от тока и сопротивления. Точное измерение тока и расчет изменяющегося сопротивления позволяют получить наиболее точную тепловую модель. Ведите мониторинг и отслеживание используемой теплоемкости (% TCU) с помощью SEL-710.

Быстрая дифференциально-токовая защита

Дифференциальный элемент поддерживает два типа подключений трансформаторов тока: три уравнивающих трансформатора тока (ТТ) или шесть ТТ, подключенных снаружи в суммирующей схеме.

Элементы тепловой модели

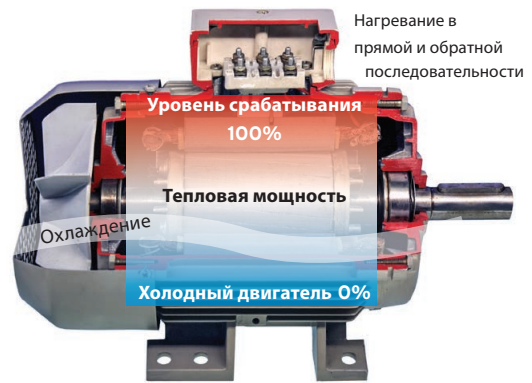
Тепловые модели SEL-710 AccuTrack воспроизводят характеристики нагревания и охлаждения ротора и статора одновременно. Тепловая модель ротора обеспечивает пусковую защиту, которая включает зависимые от скольжения значения сопротивления ротора в положительной и обратной последовательности для точного отслеживания температуры ротора. Отдельная тепловая модель статора обеспечивает защиту от перегрузки. Модели позволяют рассчитать температуру ротора и статора в реальном времени, и срабатывание подтверждает превышение теплового предела ротора или статора.

Распределение тока в стержне ротора

При запуске электродвигателя сопротивление и нагрев ротора снижаются. SEL-710 точно учитывает эти изменения. В результате значение сопротивления заблокированного ротора примерно в три раза больше сопротивления во время работы. Это позволяет решить проблему запуска с высокой инерцией и сводит к минимуму время между пусками.

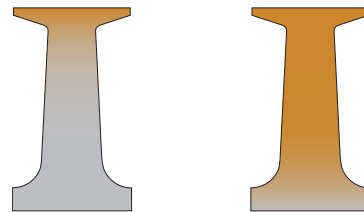
Отслеживание температуры двигателя

Отличная способность отслеживания температуры двигателя с помощью модели тепловой перегрузки SEL демонстрируется двигателями, работающими с циклическими перегрузками. Использование двигателей в таких устройствах как дробилки и измельчители, может приводить к регулярной и циклической перегрузке нормальных рабочих характеристик. Эти циклические перегрузки приводят к ложному отключению обычного реле тепловой модели на основе перегрузки по току, вызывая простои. Данные испытаний, сравнивающие фактические измерения показателей двигателя и тепловую модель SEL, показывают, как тепловая модель AccuTrack точно отслеживает нагрев двигателя в течение всего цикла циклической перегрузки.



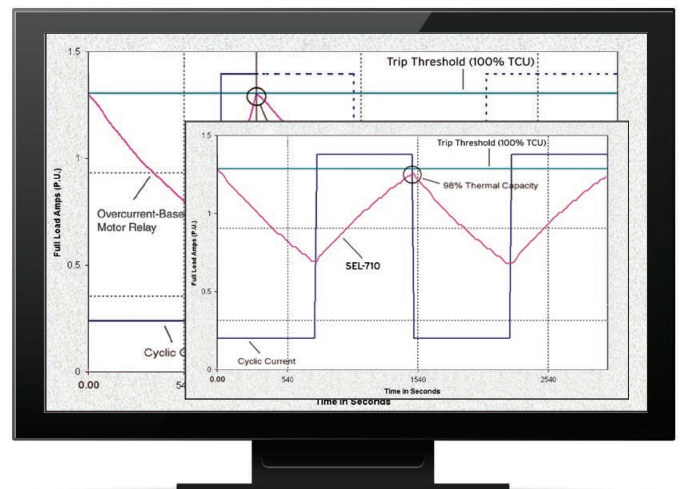
На теплоемкость влияют нагрев в прямой последовательности, нагрев в обратной последовательности и охлаждение двигателя.

Поперечное сечение стержня ротора



Начальное
скольжение = 1
Частота в сети =
60 Гц

Рабочее скольжение
= 0,03
Частота скольжения
= 1,8 Гц



Технические характеристики SEL-710

Общие сведения

Входы переменного тока	Фаза 5 А или 1 А и 5 А, 1 А или нейтр. 2,5 мА (высокая чувствительность), в зависимости от модели
Входы переменного напряжения	300 В переменного тока непрерывно, 600 В переменного тока в течение 10 секунд
Выходные контакты	Данное реле поддерживает выходы Form A, B и C.
Время срабатывания и отпускания	Время срабатывания: ≤8 мс для стандартного выходного контакта <50 мкс (резистивная нагрузка) для гибридного выходного контакта Время отпускания: ≤8 мс для стандартного выходного контакта ≤8 мс (резистивная нагрузка) для гибридного выходного контакта
Оптоизолированные входы управляющего сигнала	Сигналы управления пост. тока / перем. тока: 250, 220, 125, 110, 48 или 24 В
Частота и чередование фаз	Частота системы: 50, 60 Гц Чередование фаз: ABC, ACB Отслеживание частоты: 20–70 Гц
Источник питания	110–250 В пост. тока или 110–240 В перем. тока Диапазон входного напряжения: 85–300 В пост. тока или 85–264 В перем. тока 24–48 В пост. тока Диапазон входного напряжения: 19,2–60 В пост. тока
Температура эксплуатации	–40° to +85°C



Повышение безопасности, надежности и экономичности использования электроэнергии
+995 332 430 660 | sel_eurasia@selinc.com | selinc.com/ru

© Schweitzer Engineering Laboratories, Inc., 2017–2019
PF00138RU • 20190404

