

Применение частотного преобразователя VFD-F-G в машинах для литья под давлением

Традиционная система управления машиной для литья под давлением

В настоящее время большинство машин для литья под давлением используют гидропривод управляемый масляным насосом с мотором. При работе машины различные этапы процесса требуют разное давление и производительность насоса, что обеспечивается регулировкой клапана управления давлением и клапана управления производительностью. Из-за сильной нестабильности нагрузки гидросистемы, и невозможности регулировать производительность насоса, его мощность выбирается с запасом, то есть выбирается заведомо большей, чем необходимо в каждый момент времени для работы. Такое решение увеличивает износ клапанов и лопаток, приводит к повышению температуры масла, появлению течей, сокращению срока службы и повышенному расходу электроэнергии.

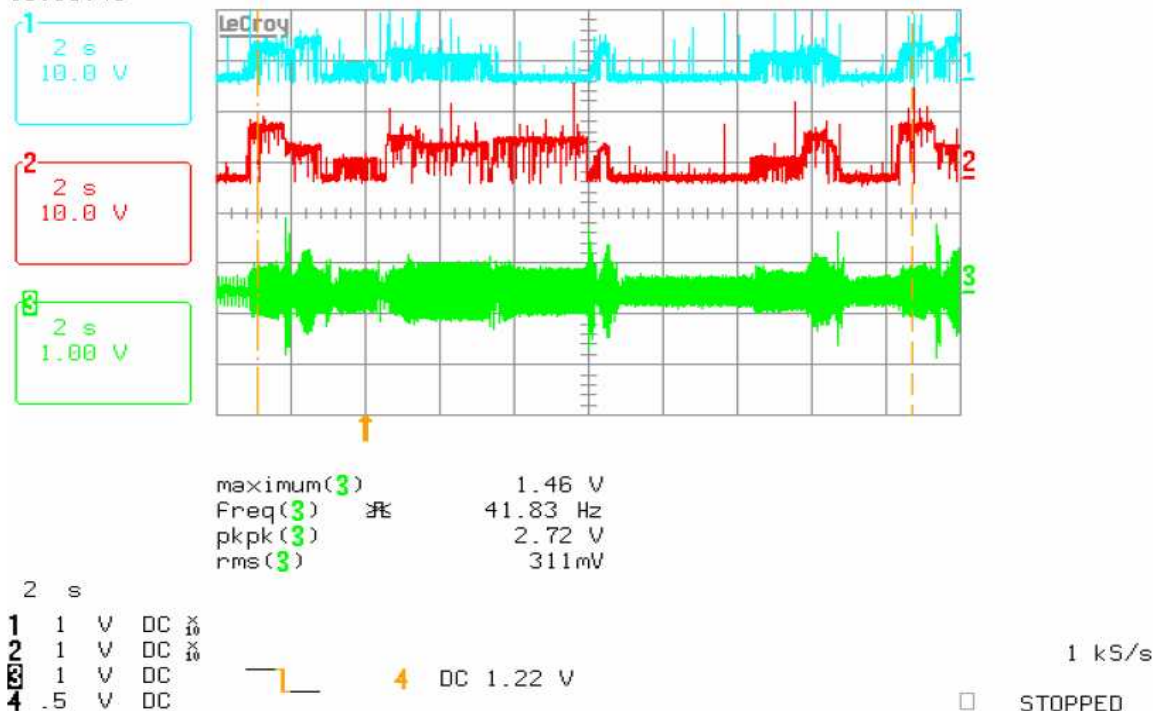
Поэтому, с целью энергосбережения, предлагается применить частотный преобразователь VFD-F-G для управления насосом.

Разработка новой системы управления машиной для литья под давлением

Наиболее часто такие машины применяются для литья изделий из пластмассы.

Технологический процесс литья под давлением является циклическим и происходит в несколько последовательных этапов: закрытие пресс-формы, её перемещение вперёд, впрыск расплавленной пластмассы, перемещение пресс-формы, её охлаждение, возврат назад, открытие, выталкивание готового изделия. Все изделия отливаются аналогично.

30-Jun-05
19:33:46



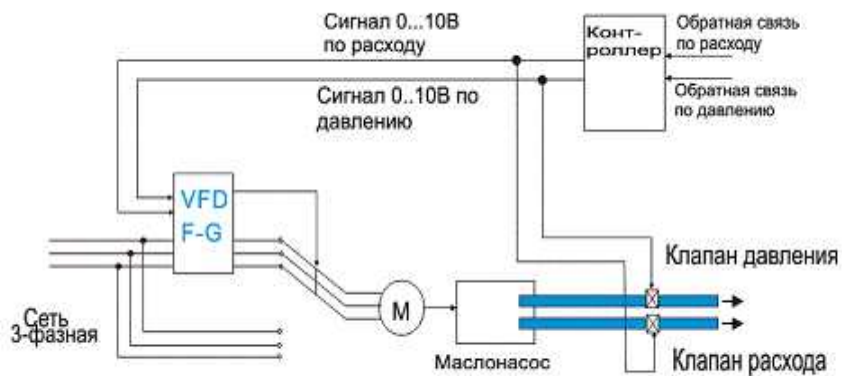
На рисунке 1 приводится форма тока мотора при различных стадиях процесса.

Обычно такое оборудование использует гидропривод и его структура включает в себя узел впрыска, приспособление для открытия и закрытия пресс-форм, гидравлическую систему и систему управления машиной.

Далее демонстрируется, - как в литейной машине оптимизируются технологические параметры (давление, температура, время, позиционирование) на каждой стадии процесса, что обеспечивает повышение его эффективности.

В обычных машинах в состав гидросистемы входит маслонасос, клапан с гидравлическим управлением, электромагнитные клапаны управления давлением и производительностью, гидроцилиндры, трубки и различная гидроарматура. Маслонасос имеет фиксированную производительность, определяемую номинальной мощностью и скоростью мотора. Маслонасос преобразует механическую энергию в энергию давления масла, которое затем передаётся по гидросистеме к соответствующим устройствам для совершения необходимой работы.

В соответствии с требованием текущего цикла тех. процесса контроллер выдаёт аналоговый сигнал управления (0...10V DC) на вход управления приводом переменного тока. При этом меняется скорость вращения насоса, обеспечивается его производительность и требуемое давление масла, необходимые для каждого этапа технологического процесса литья. Поэтому традиционный насос заменяется насосом с управляемой производительностью.



На рисунке 2 показана работа системы управления частотой литейной машины.

Настраиваемые параметры преобразователя частоты

Параметр	Заводская уставка	Примечание
01-01	60.00	Выбираются в соответствии с табличкой мотора
01-02	380.0	
01-08	0.00	Нижний предел выходной частоты
01-09	10.0	Время разгона
01-10	10.4	Время торможения
02-00	0	Источник задания выходной частоты
04-11	0.00	Минимальная выходная частота по входу А12
04-13	100	Коэффициент усиления 1 по входу А12 Благодаря ему можно компенсировать потери мощности, увеличив выходную мощность на величину потерь
04-23	0.5	Задержка по входу А11
04-24	0.5	Задержка по входу А12
04-25	0	Сложение сигналов задания частоты. Сравнение сигналов А11 и А12, умноженные на соответствующие коэффициенты, и выбор наибольшего (значение параметра 7)
06-00	780В	Ограничение перенапряжения по шине DC (порог срабатывания защиты по перенапряжению)
06-01	150%	Токоограничение при разгоне

06-02	150%	Токоограничение в установившемся режиме
07-02	100%	Номинальный ток двигателя
07-03	30%	Ток холостого х

Настройка параметров VFD-G-F

Пример применения частотного преобразователя VFD300F43A-G с мотором ТЕСО 30 л.с./6Р/380В/50Гц/47.1А/КПД 92%/фактор мощности 78.5%

Параметр	Значение	Примечание
01-01	50.00	Базовая частота
01-02	380.0	максимальное выходное напряжение
01-08	25.00	Нижняя частота диапазона
01-09	1.0	Время разгона 1
01-10	0.4	Время торможения1
02-00	4	Источник задания частоты
04-11	0.20	Команда паузы
04-13	110	Усиление по входу А11
04-23	0	Задержка по входу А11
04-24	0	Задержка по входу А12
04-25	7	Сложение сигналов задания
06-00	0	Запрет останова от перенапряжения
06-01	0	Токоограничение при разгоне
06-02	0	Токоограничение при торможении
07-02	78	Номинальный ток двигателя
07-03	25	Ток холостого х

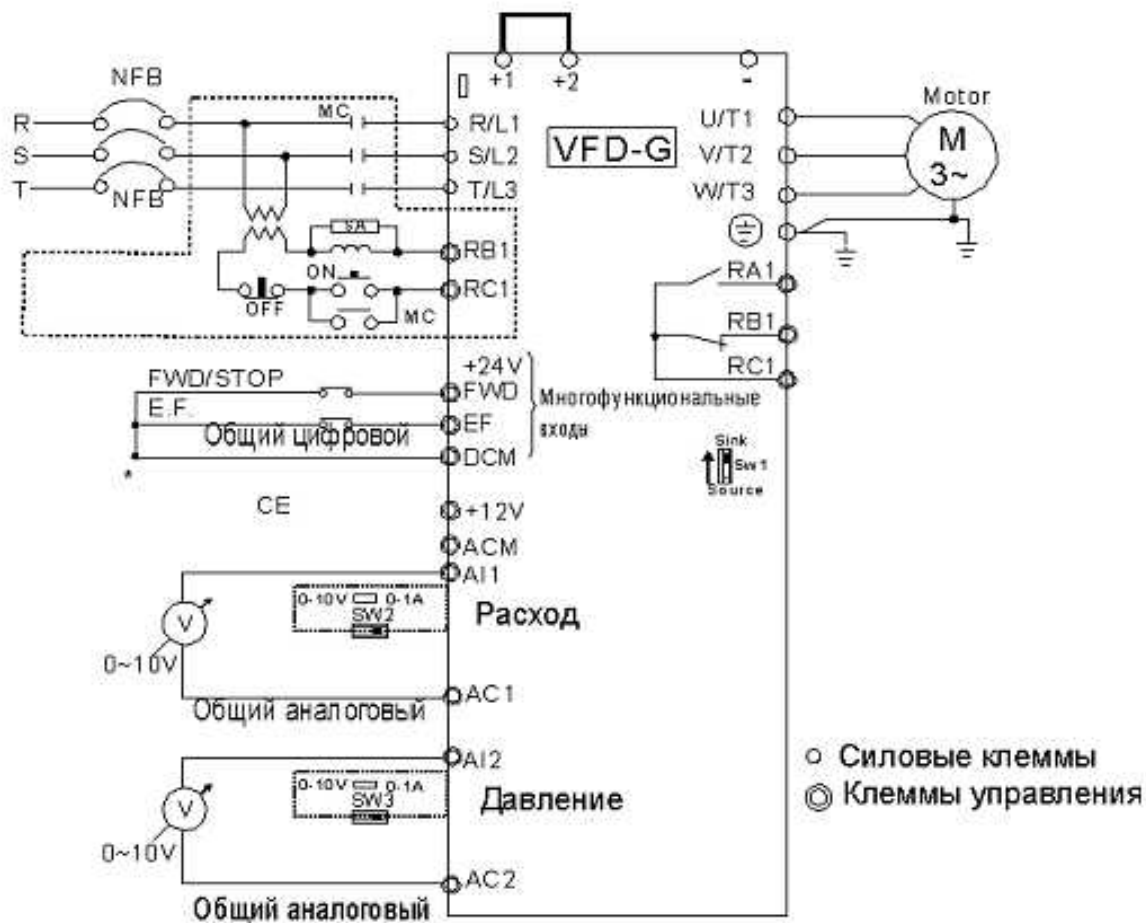


Рисунок 3. Схема соединений частотного преобразователя

Показатели эффективности применения привода с регулировкой производительности насоса

	Без частотного регулирования	С использованием VFD-F-G
Охлаждение жидкостью	Да	Да
Время закрытия, сек	2.22	2.1
Ток при закрытии, А	56.1	40.1
Время впрыска, сек	1.61	1.67
Ток при впрыске, А	49.3	27.8
Время перемещения пресс-	2.12	2.35

формы, сек		
Ток при перемещении, А	42.7	33.75
Время охлаждения, сек	2.31	2.5
Ток при охлаждении, А	38.1	21.05
Время открытия, сек	1.28	1.33
Ток при открытии, А	49	46.1
Время цикла , сек	9.39	9.61
Расход энергии за полчаса, кВт	8.99	5.61
Производительность за полчаса, штук	168	162
Вес изделия, грамм	33.1	32.8
Температура масла, градусов	43-44	41-42
Фактор мощности	0.65...0.89	0.65...0.94