

Технический информационный бюллетень

Энфилд, 7 июля 2005 г.

Мультикулачковый сервопитатель переменного тока

1. Введение

Мультикулачковый сервопитатель переменного тока позволяет одновременно производить тару с разным весом на разных секциях одной NIS или AIS машины. Этот новый, управляемый программным обеспечением питатель способствует группированию электронных кулачков питателя с соответствующей амплитудой и ходом на секционном уровне. При использовании мультикулачкового питателя операторы не ограничены работой с одной и той же комбинацией кулачок/амплитуда/ход для всех секций. В мультикулачковой конфигурации комбинация кулачок/амплитуда/ход каждой секции именуется субкулачком. Мультикулачковые рабочие файлы можно создавать, контролировать и отслеживать на одном мониторе. Программное обеспечение также позволяет объединить два существующих рабочих файла.

2. Создание мультикулачкового рабочего файла

Первостепенной задачей при создании мультикулачкового рабочего файла является определение кулачка/амплитуды/хода (субкулачка), необходимого для каждой секции. Питатель и гидрогазодинамические ограничения определяют, насколько различаются смежные капли. Затем определяется конфигурация объединения субкулачков. Даже если все капли формируются одним и тем же кулачковым профилем, объединение субкулачков остается важным вопросом. Примеры и информация по доступным опциям приведены в Разделе 4 настоящего бюллетеня.

3. Объединение субкулачков

3.1. Объединение кулачков сверху в сравнении с объединением кулачков снизу

Субкулачки можно соединять снизу или сверху. Объединение субкулачков снизу означает расположение их рядом друг с другом в их нулевой точке. Если кулачок запускается не в нулевой позиции, он смещается первым. Соединение можно затем при необходимости скорректировать. На рисунках 1 и 2 показаны кулачки EX1 и 4 BRICK, объединенные снизу.

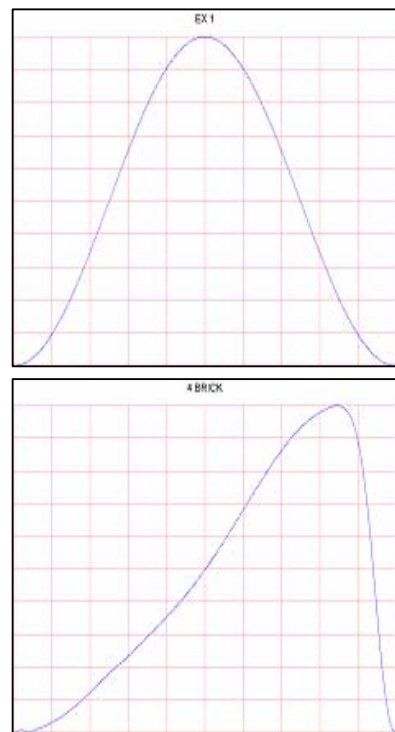


Рисунок 1: Кулачки EX 1 и 4 BRICK

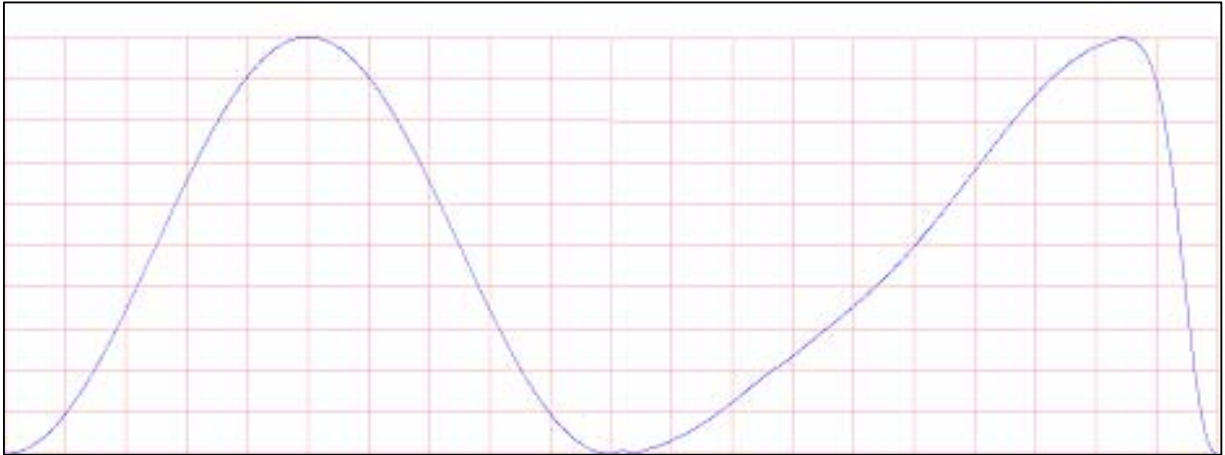


Рисунок 2: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные снизу

Заметьте, что на "вершинах" сохраняются оригинальные формы кулачков. Но снизу, где пересекаются EX1 и 4 BRICK, "впадина" формируется наполовину кулачком EX1, а наполовину – кулачком 4 BRICK, поэтому точного совпадения по форме ни с одним из них не происходит. Фактические формы впадин для этих двух кулачков можно увидеть на Рисунке 3. У EX 1 симметричная плавная впадина, тогда как у 4 BRICK впадина неровная и асимметричная. Объединенный кулачок не соответствует ни одному из приведенных, он имеет левую половину от EX 1 и правую половину от 4 BRICK. Это может стать проблемой, когда важно движение плунжера снизу (способы решения данной проблемы обсуждаются в Разделе 5).

Объединение кулачков сверху означает смещение кулачков таким образом, что они запускаются сверху, а не с нулевой позиции, с последующим объединением. И снова, соединение можно затем скорректировать.

Смещенные кулачки EX1 и 4 BRICK изображены на Рисунках 3 и 4.

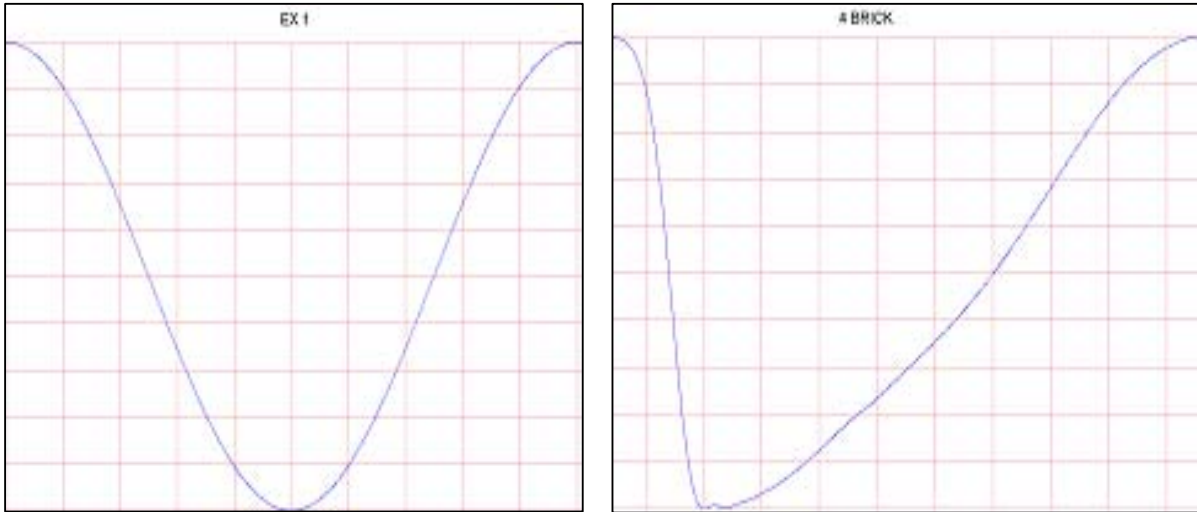


Рисунок 3: Кулачки EX 1 и 4 BRICK смещены для объединения сверху

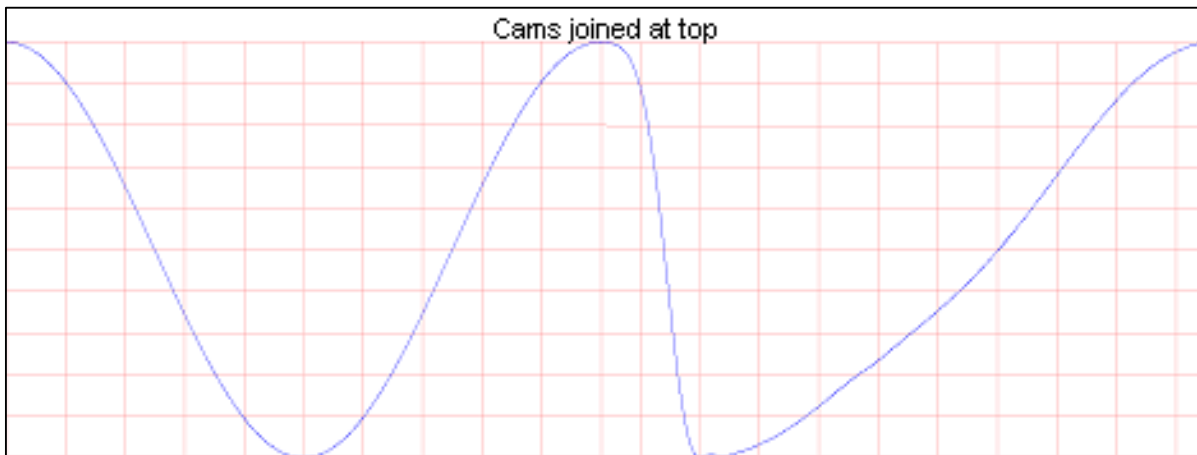


Рисунок 4: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные сверху

Заметьте, что на Рисунках 3 и 4 впадины имеют правильную форму. Но вершина формируется наполовину из EX 1 и наполовину – из 4 BRICK, поэтому она не будет соответствовать правильной форме вершины ни для одного из кулачков. Это может стать проблемой, когда важно движение плунжера на вершине (способы решения данной проблемы обсуждаются в Разделе 3)

4. Регулировка амплитуды и хода

Если у смежных субкулачков не одинаковая амплитуда и/или ход, их нужно регулировать. Например, если у кулачка слева амплитуда 2" [50.8мм], а у кулачка справа 0", они просто не могут быть объединены.

Для кулачков, объединенных снизу, когда амплитуда/ход не совпадают, нижний ход (справа) кулачков меняется, чтобы гарантировать правильное положение плунжера в самой нижней точке кулачка.

На Рисунке 5 изображен пример объединенных снизу кулачков. Цифры, использованные в примере, приведены исключительно для демонстрации и могут не подходить для производства. Кулачок слева имеет амплитуду 0", а кулачок справа – амплитуду 2" [50.8мм]. Оба кулачка имеют ход 8" [203.2мм]. Кулачок слева начинает движение на 0" и завершает свое движение вверх как обычно. Однако, его движение вниз укорочено, чтобы он мог соответствовать

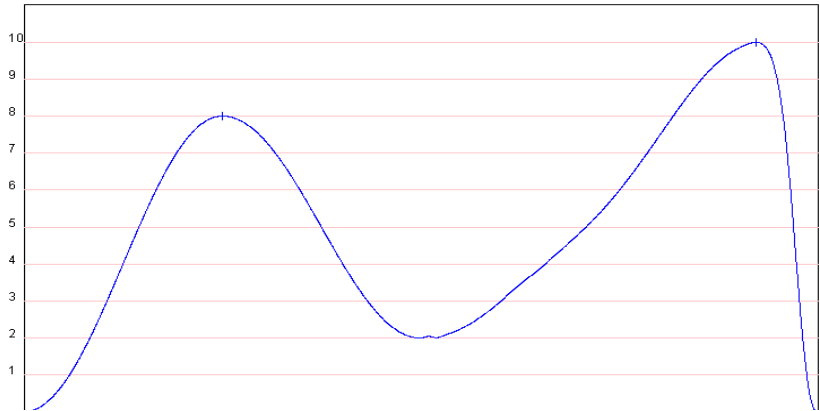


Рисунок 5: Регулировка амплитуды для объединенных снизу кулачков

необходимой амплитуде в 2" [50.8мм] для следующего кулачка. Фактический нижний ход кулачка слева составляет всего 6" [152.4мм].

Кулачок справа имеет амплитуду 2" [50.8мм], но он должен оставить плунжер в положении 0" для следующего кулачка. Таким образом, верхний ход у него нормальный, а нижний на 2" [50.8мм] длиннее нормального, т.е. нижний ход его составляет 10" [250.4мм], чтобы плунжер можно было расположить обратно на 0".

При объединении снизу профиль и величина хода кулачка вверх сохраняется. Если у кулачков неодинаковый ход/амплитуда, нижний ход одного кулачка будет сокращен или увеличен для правильного соответствия следующему кулачку.

При объединении сверху профиль и величина хода кулачка вниз сохраняется. Если у кулачков неодинаковый ход/амплитуда, верхний ход одного кулачка будет сокращен или увеличен для соответствия

предыдущему кулачку. Форма нижней части кулачка также сохраняется. Другими словами, путь, по которому движется плунжер, когда он находится в нижней части хода, остается тем же. Каждая секция использует верхний ход кулачка предыдущей секции, чтобы заставить плунжер переместиться в нужное место нижнего хода.

На Рисунке 6 изображен пример объединенных сверху кулачков. Что касается



Рисунок 6: Регулировка амплитуды для объединенных сверху кулачков

Рисунка 5 (см. выше), цифры, использованные в примере, приведены исключительно для демонстрации и могут не подходить для производства. Кулачок слева имеет амплитуду 0", а кулачок справа – амплитуду 2" [50.8мм]. Оба кулачка имеют ход 8" [203.2мм]. Кулачок слева имеет нормальный нижний ход. Но его верхний ход установлен на 2" [50.8мм] длиннее, таким образом позволяя следующему кулачку иметь нормальный нижний ход. Точно так же

верхний ход второго кулачка установлен на 2" [50.8mm] короче, позволяя следующему кулачку иметь нормальный нижний ход.

Заметьте, что в объединенных сверху кулачках каждый кулачок фактически использует верхний ход предыдущего кулачка для расположения плунжера в нужном месте. (Рисунок 5 будет смещен примерно на половину кулачка, и полностью объединенный кулачок начнет движение на 0) Это приемлемо, когда верхний ход не имеет критического значения в кулачке и когда он используется только для правильного размещения плунжера при нижнем ходе. Если профиль верхнего хода имеет решающее значение, соединение нужно откорректировать.

5. Примеры мультисекции

Рисунок 7 демонстрирует кулачки, объединенные снизу, где амплитуда всех кулачков равна 0", а ход равен 4" [101.6mm], но секция 6 имеет амплитуду 2" [50.8mm] и ход 3" [76.2mm]. Заметьте, что верхний ход для секции 6 начинается на 2" [50.8mm] и имеет ход 3" [76.2mm]. Нижний ход для секции 6 использует ход 5" [127mm], чтобы достичь амплитуды 0" для следующего кулачка. Заметьте, что из-за амплитуды секции 6, нижний ход для секции 3 необходимо изменить. Он составляет всего 2" [50.8mm].

ПРИМЕЧАНИЕ:

Комбинации субкулачков, используемые в следующих примерах, являются только примерами и не обязательно представляет собой фактические рабочие файлы.

Вершины всех кулачков сохраняют точность при объединенных снизу кулачках.



Рисунок 7: Схема расположения кулачков для питателя на 10 секций с объединенными снизу кулачками

На Рисунке 8 изображены те же кулачки, что и на рисунке 7, но в объединенной сверху конфигурации. Заметьте, что секция 1 использует верхний ход от 4 BRICK, кулачка на последней секции в порядке распределения капель (секция 4)

Секция 6 также имеет нижний ход, который начинается в правильном месте (2" [50.8мм] + 3" [76.2мм] = 5" [127мм]) и завершается на правильной амплитуде 2" [50.8мм] с использованием правильного хода 3" [76.2мм]. Однако, верхний ход секции 6 фактически равен 5" [127мм]. Точно так же верхний ход для секции 10 сокращается на 2" [50.8мм], но ее нижний ход остается точным.

Впадины для всех кулачков сохраняют точность в объединенной сверху конфигурации.

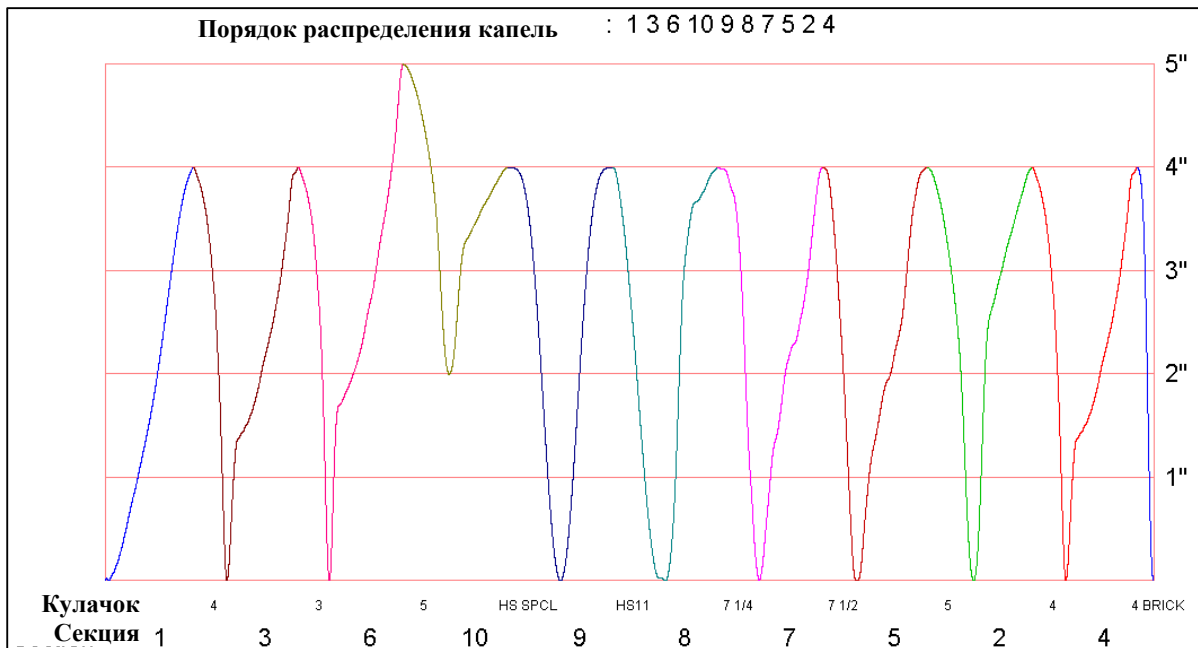


Рисунок 8: Схема расположения кулачков для питателя на 10 секций с объединенными сверху кулачками

6. Корректирование соединений

Мультикулачковое программное обеспечение позволяет использовать три типа соединений, как для объединяемых сверху, так и для объединяемых снизу кулачков:

- Прямое соединение (Direct Connection). Кулачки устанавливаются вместе без каких бы то ни было корректировок соединений.
- Морф (Morph). Сглаживающая функция используется для сохранения впадины одного и вершины следующего кулачка, постепенно преобразуясь из одного в другой.
- Плавное соединение (Smooth Join). В данной конфигурации пользователь решает, насколько сохранять впадину одного кулачка и вершину следующего. Затем мультикулачковое программное обеспечение плавно объединяет обе стороны.

Различие между "морфом" и "плавным соединением" заключается в том, что "морф" учитывает первоначальный профиль кулачков - что сделал бы кулачок - и постепенно переходит из одного кулачка в другой. "Плавное соединение" просто соединяет две крайние точки и не принимает во внимание, что сделали бы кулачки.

И "морф", и "плавное соединение" используют "окно" ("window"), которое простирается от впадины одного кулачка до вершины следующего. Пользователь может сделать это окно меньше, перемещая его левую и правую стороны ближе друг к другу.

Обычно "морф" работает нормально в полном окне. Для "плавного соединения" пользователю необходимо уменьшить окно, чтобы сохранить в полной мере профиль впадины и вершины, позволяя "плавному соединению" соединить их при помощи плавной кривой.

"Плавное соединение" также имеет элемент управления "кривой" ("curve"), определяющий степень изгиба соединения. Если элемент управления "кривой" передвинуть до конца влево, кулачки соединяются практически прямой линией. Если его переместить до конца вправо, соединение получится слишком изогнутым. Среднее положение обычно наиболее оптимально для получения плавного соединения и может быть точно настроено пользователем.

На Рисунке 9 изображены кулачки EX 1 и 4 BRICK с прямым соединением.

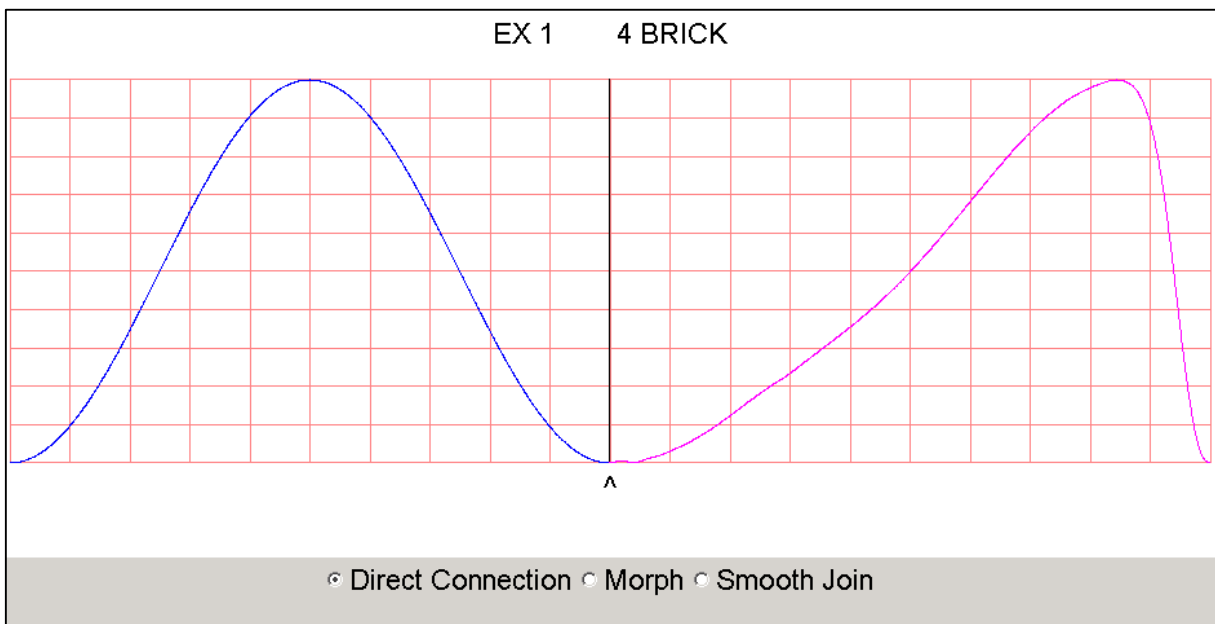


Рисунок 9: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные снизу прямым соединением

На Рисунке 10 изображены кулачки с морфологическим соединением. Морф нормально работает в большинстве случаев, но в данном примере (EX 1 и 4 BRICK) он обычно добавляет ненужные изгибы кулачку, хотя и сохраняет впадину EX 1 и вершину 4 BRICK.

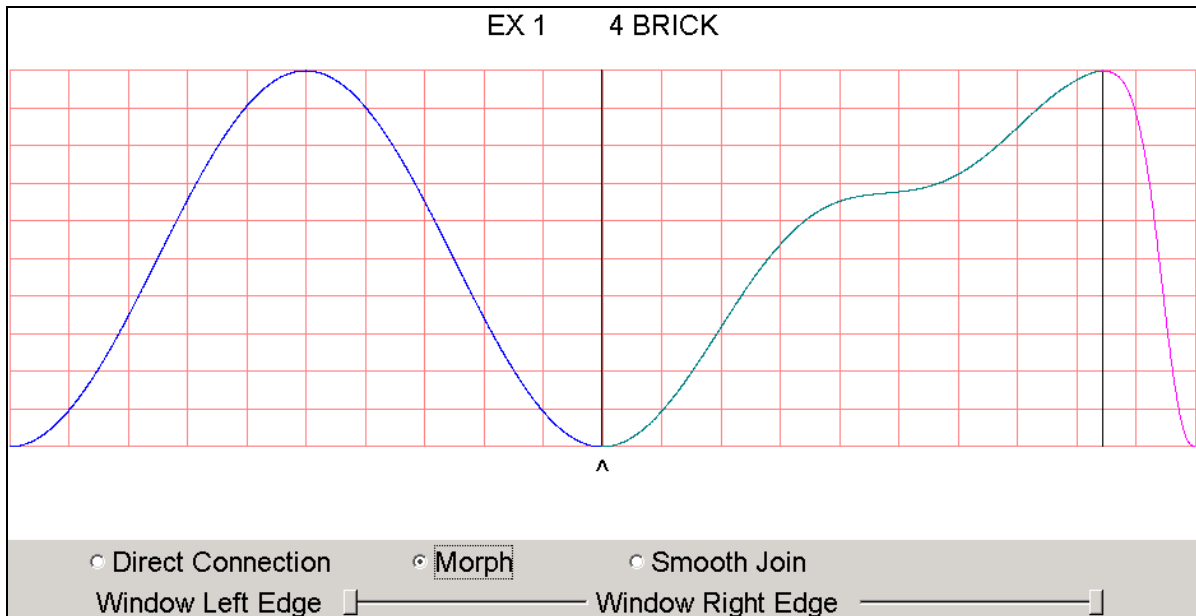


Рисунок 10: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные снизу морфом через все окно

На Рисунке 11 изображены кулачки с плавным соединением. Заметьте, что плавное соединение через все окно не сохраняет ни впадины EX 1, ни вершины 4 BRICK.

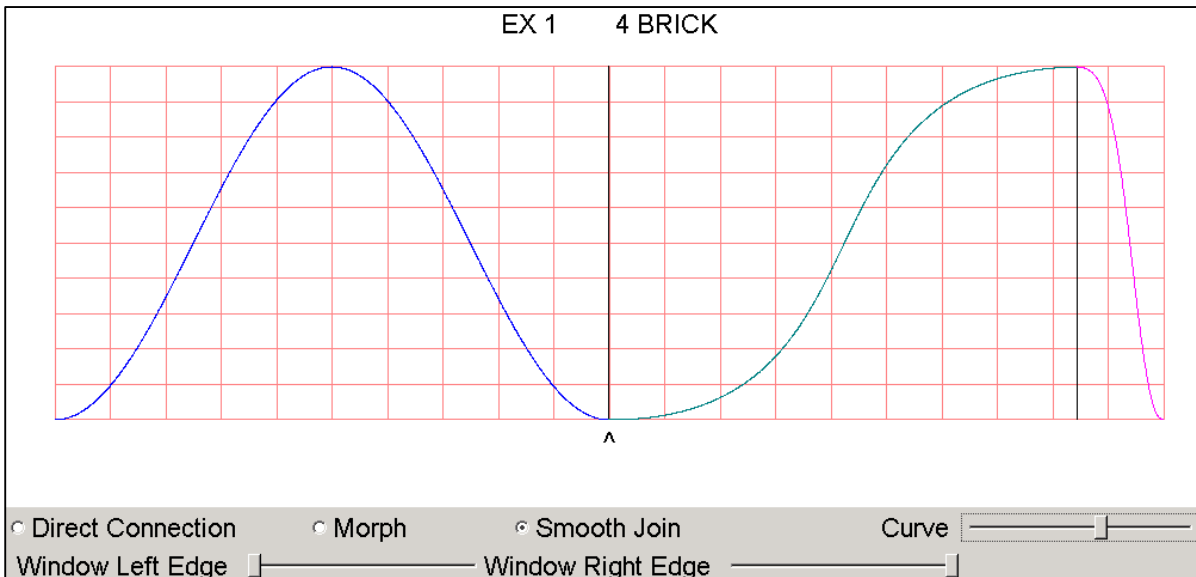


Рисунок 11: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные снизу плавным соединением через все окно

На Рисунке 12 изображены кулачки с плавным соединением, но с уменьшенным должным образом окном и необходимыми настройками для “кривой”. В данном примере кулачки соединены плавно с правильным сохранением впадины EX 1 и вершины 4 BRICK. В данном случае плавное соединение с уменьшенным окном оказалось наиболее подходящим, но в других случаях могут лучше подойти морф или прямое соединение.

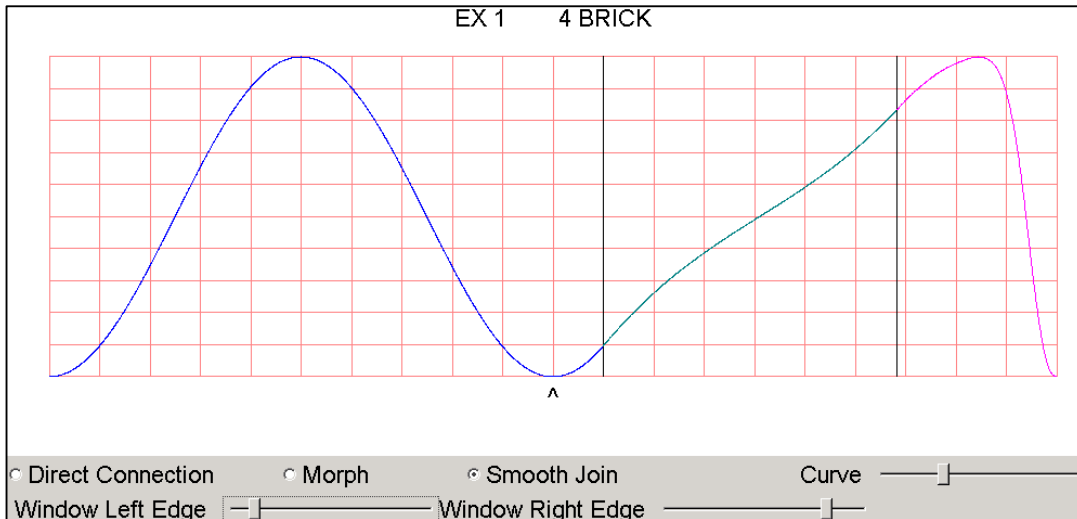


Рисунок 12: Кулачки EX 1 и 4 BRICK, соединенные снизу плавным соединением в уменьшенном окне

7. Общие системные требования

Сигнал цикла машины (MCS) должен подаваться на индексный вход контроллера питателя переменного тока. Данный сигнал определяет, когда формируется Капля №1

7.1 Программные требования

Питатель переменного тока	Версия 4.28K или более поздняя
PLC:	Версия 8.09 или более поздняя
Универсальная консоль:	Версия 2.53_4 или более поздняя

8. Примеры экранов Мультикулачка

Feeder Mechanism			
<input type="checkbox"/> Multi-Gob Mode			
Parameter	Set Point	Actual	
Cam	12	MLT 0058	
Stroke	1.00	0.010	Inches
Height	0.78	0.780	Inches
Zero Calibration	0.00	1.00	Inches
Cut Rate		0.0	Cuts/Minute
Machine Speed Control	EFRA		
Plunger Phase	200.0	200.0	Degrees
Operating Mode	Run		
Clock Source	External Clock		
Stop Position	Top		
Tube Height Control			
Parameter	Set Point	Actual	
Tube Height	0.000	0.000	Inches
Height Before Emergency Down		2.000	Inches
Tube Rotate Low Limit	0.150		Inches
Weight Control Type	One Motor Step		
Step Increment	0.020		
Shear Mechanism			
Parameter	ON	OFF	
Shear Spray	0.0	0.0	

Рисунок 13: Экран универсальной консоли, отображающий окошко мультикулачкового режима

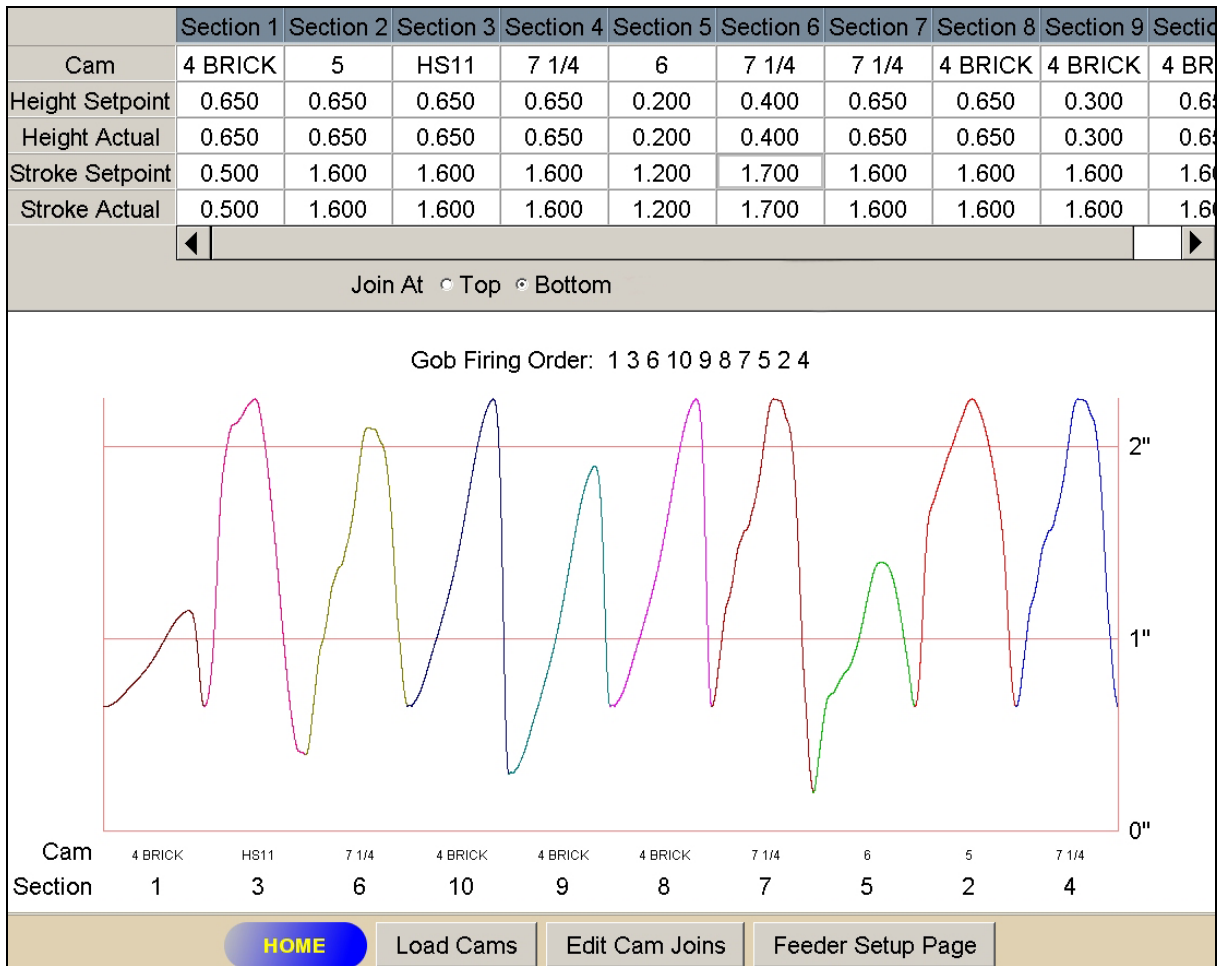


Рисунок 14: Если отметить галочкой мультикулачковый режим, появляется данный экран, позволяющий ввести субкулачки.