Методика настройки сервоусилителя Kollmorgen S700 на серводвигатель с резольвером стороннего производителя

Обязательным условием успешного выполнения процедуры является соответствие параметров резольвера принятому стандарту:

- напряжение возбуждения: 4÷7 В,
- частота возбуждения: 6÷10 кГц,
- коэффициент передачи: 0,5.

Все операции выполняются на ненагруженном двигателе:

1. В соответствии с пп. 2-5.5 стандартной *«Методики настройки S700 с серводвигателем АКМ»* выполнить подключение цепей питания и управления привода, запуск конфигурационного ПО, установку связи с сервоусилителем и первоначальную настройку привода. Перейти в окно *«Motor»* (рис. 1).

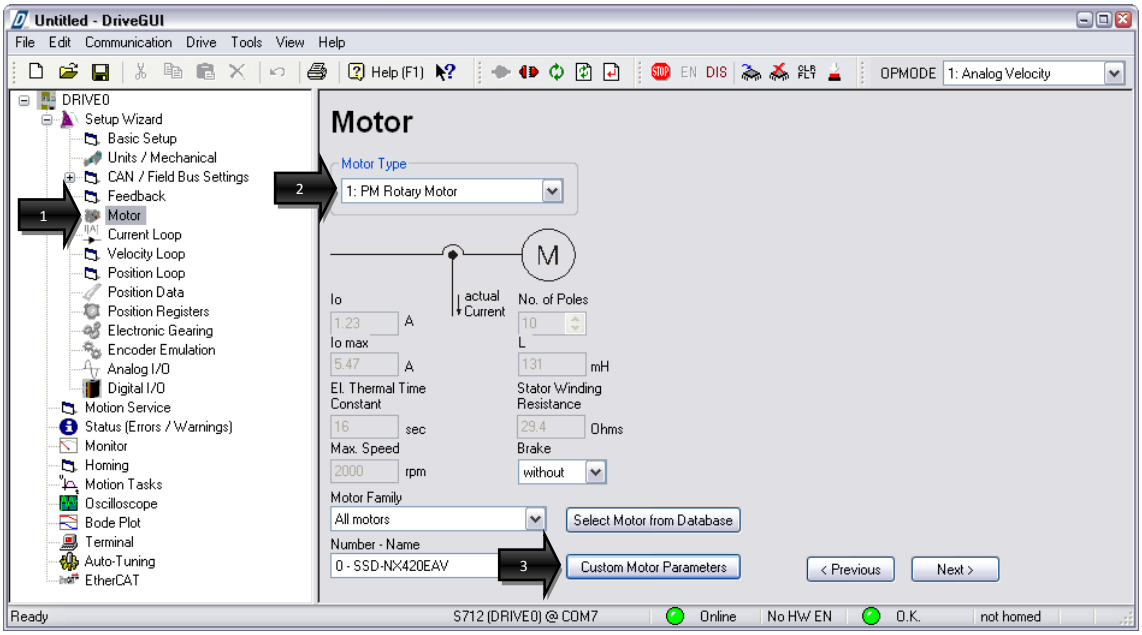


Рисунок 1 – Окно *«Motor»*

В поле *«Motor Type»* указать пункт *«1: PM Rotary Motor»* (серводвигатель с постоянными магнитами). Затем – нажать кнопку Custom Motor Parameters (пользовательские параметры).

2. В открывшемся окне *«Set Up Motor»* (рис. 2) ввести параметры серводвигателя:
   - *«Motor Name»* – наименование (произвольное),
   - *«Cont. current»* – номинальный ток $I_{ном}$,
   - *«Peak current»* [1]– допустимый максимальный (пиковый) ток $I_{макс}$,
   - *«Maximum Speed»* – номинальная скорость,
   - *«Motor Poles»*[2] – количество полюсов (магнитов ротора),
   - *«Motor torque constant»*[3] – постоянная момента $K_{момента}$,

[1] Если значение неизвестно, установить $I_{макс} = 3.5 * I_{ном}$.

[2] Если значение неизвестно – определить количество полюсов вручную: отсоединив клемму *«X9»*, замкнуть выводы силовых фаз подключения двигателя между собой. При ручном вращении вала двигателя будет чётко ощущаться шаг постоянных магнитов. Досчитать количество шагов за 1 оборот вала, ввести это значение.

- *«L, line-to-line»* – индуктивность обмоток,
- *«Stator Winding Resistance»*[4] – сопротивление обмоток статора,
- *«Motor inertia»* – инерция ротора,
- *«Brake»* – наличие электромагнитного тормоза,
- *«Thermistor Switch-off Treshold»* – уровень выключения термодатчика,
- *«Feedback Type»*[5] – тип датчика обратной связи,
- *«Max. allowed line voltage»* – максимально допустимое напряжение питания.

В данном примере рассматривается настройка на серводвигатель NX420EAV (I_n=1.23 А, M_n=3.6 Нм, V_n=2000 об/мин) производства SSD Parvex. Все параметры двигателя введены в соответствии официальной документацией завода-изготовителя.

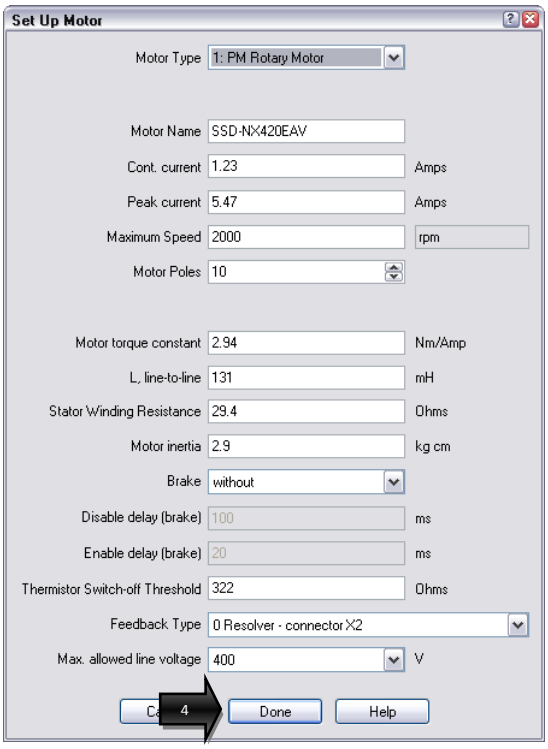


Рисунок 2 – Окно *«Set Up Motor»*

По завершении ввода параметров двигателя требуется нажать кнопку Done. В появившемся диалоговом окне (рис. 3) с запросом на пересчёт математической модели двигателя требуется нажать Да.

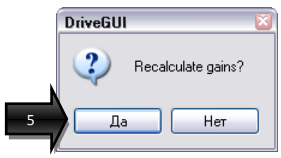


Рис. 3 – Запрос на пересчёт математической модели двигателя

[3] Постоянная момента рассчитывается по формуле $K_{момента} = M_{ном}(Нм)/I_{ном}(А)$.

[4] Если значение неизвестно, сопротивление статора замеряется омметром между выводами силовых фаз двигателя.

[5] Выбрать пункт *«0 Resolver – connector X2»*.

3. Перейти в окно «Feedback» (рис. 4). Вручную провернуть вал двигателя, одновременно анализируя положение индикатора угла поворота. При вращении выходного вала двигателя по часовой стрелке, индикатор угла поворота также должен перемещаться по часовой стрелке. При совпадении направлений вращения – перейти к следующему пункту настройки.

   При несовпадении направлений вращения (например, вал двигателя вращается по часовой стрелке, а индикатор угла поворота – против) требуется перепайка резольверного кабеля.

   Необходимо, в частности, поменять местами два провода: *«S1»* и *«S3»* (канал *«COS±»*), или *«S2»* и *«S4»* (канал *«SIN±»*). После чего – повторно проверить направление вращения, сверяясь с показаниями индикатора угла поворота.

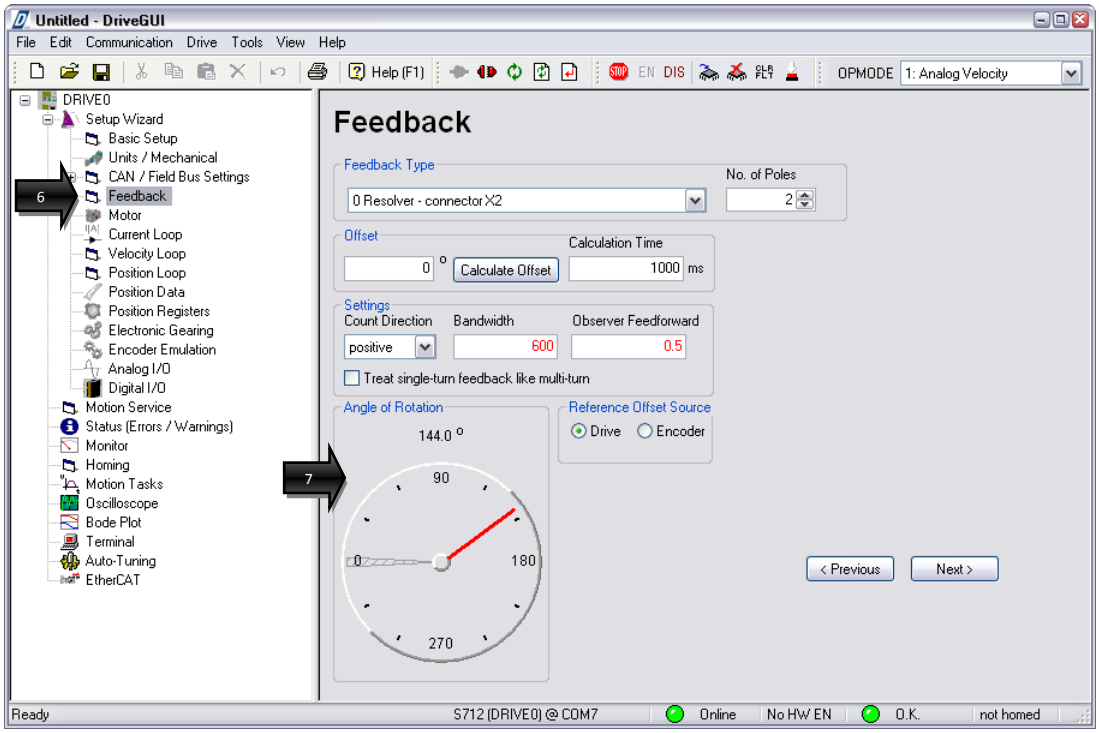


Рисунок 4 – Окно *«Feedback»*

4. Перейти в окно *«Monitor»* (рис. 5), выполнить подготовку к включению:
   - включить силовое питание привода,
   - разблокировать функции безопасности *«STO1»* и *«STO2»* (подав на клеммы *«X4/3,6»* питающее напряжение 24 В),
   - активировать команду *«ENABLE»* привода.

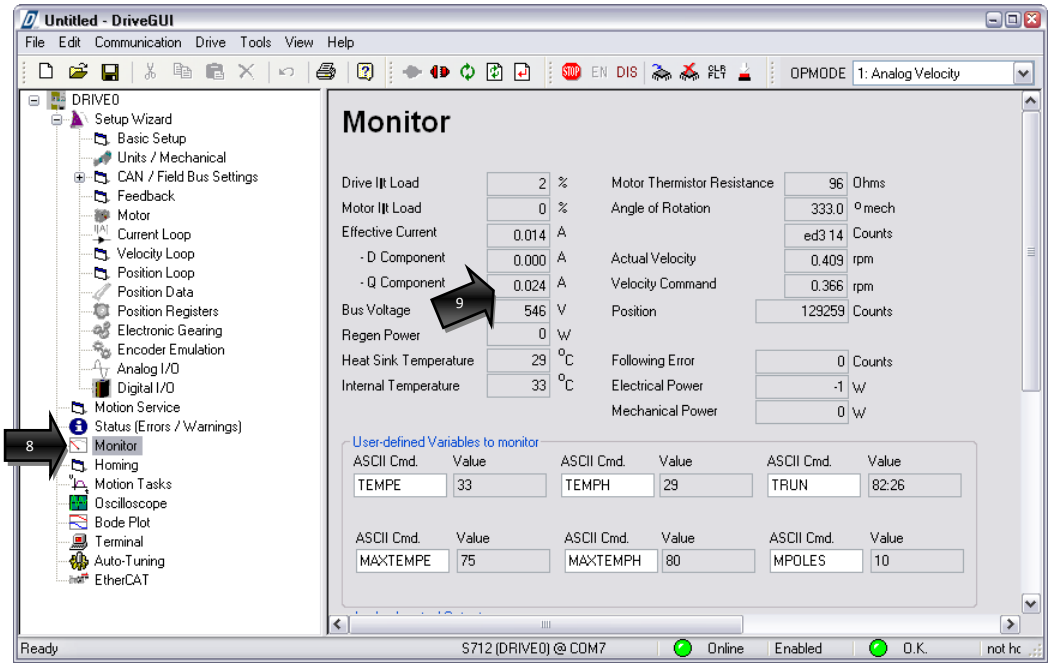


Рисунок 5 – Окно *«Monitor»*

Если серводвигатель не возбуждается, значение тока 9 невелико, то допускается переход к следующему пункту настройки. В противном случае – необходимо:

- деактивировать команду *«ENABLE»* привода,
- заблокировать функции безопасности *«STO1»* и *«STO2»*,
- выключить силовое питание привода,
- физически поменять местами любую пару силовых фаз питания двигателя (*«U2»*, *«V2»*, *«W2»*) на разъёме *«X9»* сервоусилителя,
- провести повторную диагностику токовых показаний на активном приводе.

5. Перевести привод в режим цифрового задания момента 10 (рис. 6).

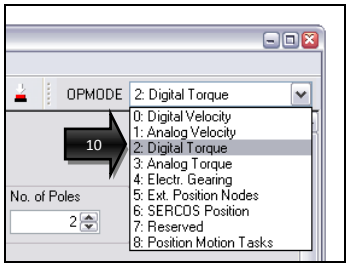


Рисунок 6 – Установка режима цифрового задания момента

6. Автоматическое определение смещения нуля резольвера относительно нулевого положения статора/ротора серводвигателя выполняется с помощью кнопки Calculate Offset 11 (рис. 7) в окне *«Feedback»* (рис. 4).

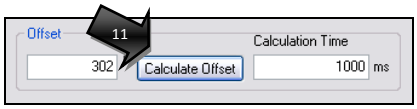


Рисунок 7 – Расчёт смещения нуля резольвера

На экране появится диалоговое окно (рис. 8) с предупреждением о том, что автоматический поиск нулевого положения резольвера будет сопровождаться резким поворотом вала двигателя. Кнопкой Да 12 подтвердить старт поиска нулевого положения.

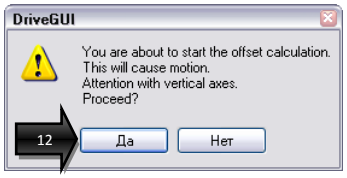


Рисунок 8 – Предупреждение о готовности к автоматическому поиску нулевого положения

7. По завершении поиска нулевого положения резольвера в поле *«Offset»* 13 (рис. 9) окна *«Feedback»* будет выведено расчётное значение смещения.

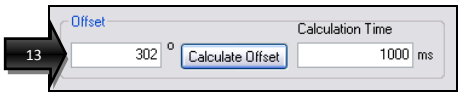


Рисунок 9 – Расчётное значение смещения нуля резольвера

8. Деактивировать команду *«ENABLE»* привода. Переключить привод в режим аналогового задания скорости *«1: Analog Velocity»* 14 (рис. 10).

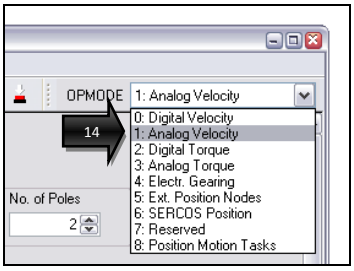


Рисунок 10 – Установка режима аналогового задания скорости

9. В окне *«Analog I/O»* 15 (рис. 11) выполнить конфигурирование параметров аналогового управления: выбирать источник аналогового задания, ввести (или автоматически сбалансировать по кнопке Auto-offset) смещение уровня аналогового задания, отношение частоты вращения вала двигателя к величине аналогового задания.

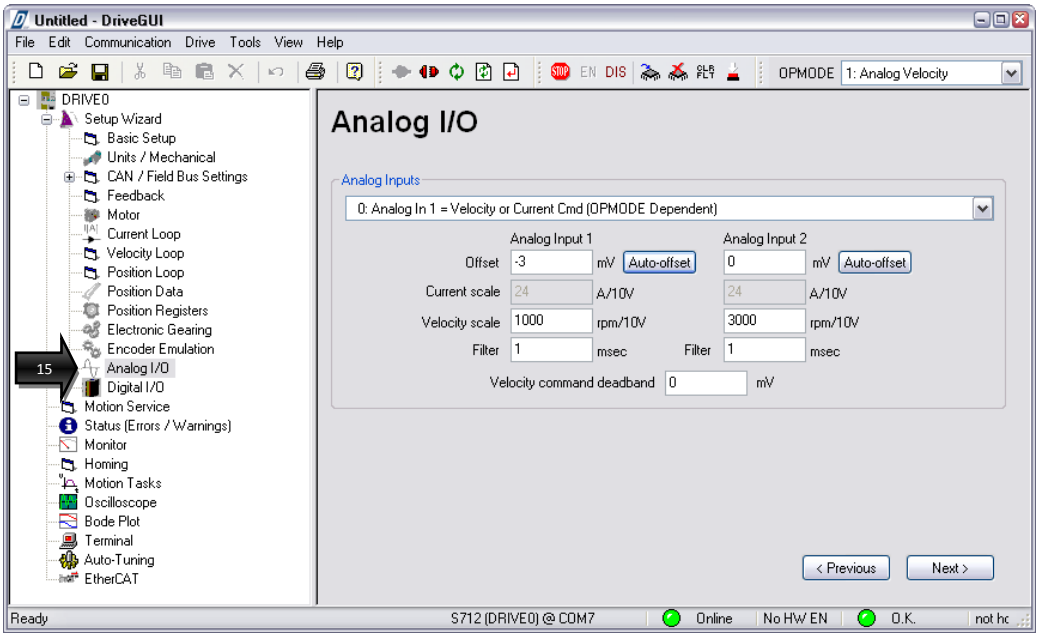


Рисунок 11 – Конфигурирование аналогового управления

10. Открыть окно *«Monitor»* (рис. 12). Активировать команду *«ENABLE»* привода. Плавно увеличивая напряжение аналогового задания добиться вращения вала двигателя на невысоких оборотах (100÷200 об/мин).

    При правильно выполненной настройке привода ток холостого хода серводвигателя должен быть близок к 0 А.

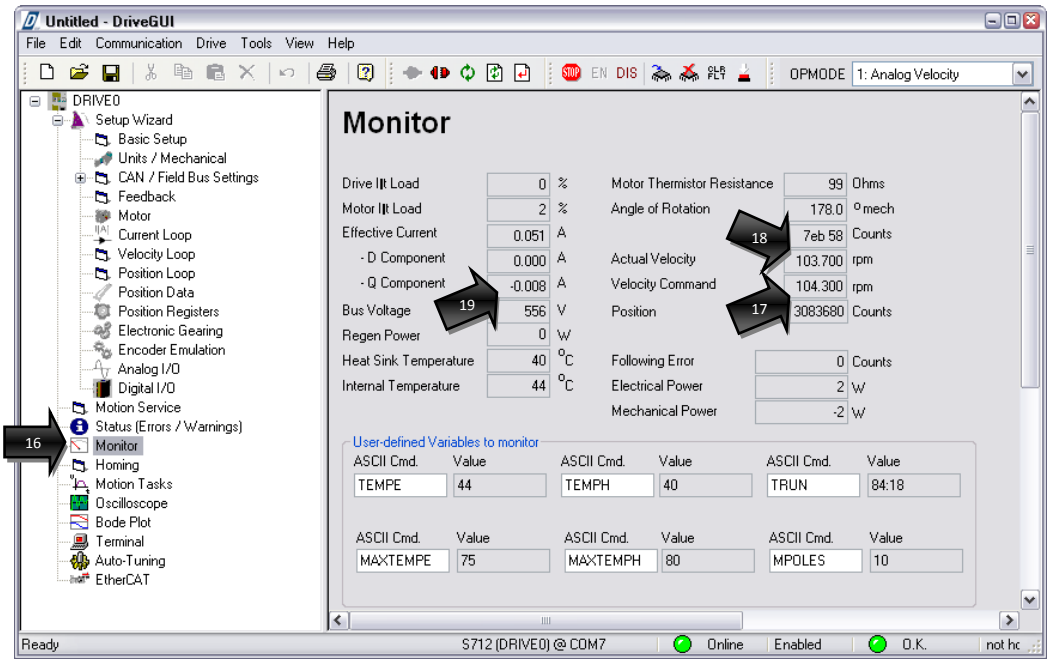


Рисунок 12 – Окно *«Monitor»*

11. Нажатием иконки в верхнем меню *«DriveGUI»* (рис. 13) сохранить настройки в памяти сервоусилителя S700.



Рисунок 13 – Сохранение параметров в памяти S700

Внимание:

Без выполнения процедуры сохранения все настройки, сделанные ранее (в пп. 1-10), будут утеряны при первом же выключении питания управления привода.