

Настройка
преобразователя частоты
ATV600
для каскадного управления насосами

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение данного документа	3
Документация по программированию ПЧ ATV600	3
ПО SoMove	4
Создание проекта	5
Настройки режима каскадного управления	11
Выбор схемы управления насосами	12
[Pump System Architecture] MPSA	12
[Lead Pump Alternation] MPLA	12
Настройки каскадного управления	14
[MPPC] Pump Cycling Mode	14
[MPFB] MultiPump ErrorResp	14
[Pump Ready Delay] MPID	14
Электрические схемы	15
Настройка режима каскадного управления	16
Условия подключения/отключения дополнительного насоса	16
Подключение/отключение дополнительного насоса по частоте	17
Подключение/отключение дополнительного насоса по давлению в системе	18
Поведение ПИД-регулятора в момент включения/отключения дополнительного насоса	19
Basic speed	19
Вопросы и комментарии	21

Назначение данного документа

В данном документе описана процедура настройки ПЧ ATV600 для каскадного управления насосами.

Документация по программированию ПЧ ATV600

Документация доступна на официальном сайте www.schneider-electric.com, а также на сайте www.schneider-electric.ru.

Актуальные на июль 2015 года версии документации доступны по ссылке:

<https://schneider-electric.box.com/s/q7utf3pkjqbdwy6hhncv15aqsa728l8>

ПО SoMove

ПО SoMove предназначено для параметрирования преобразователей частоты и устройств плавного пуска ATV12/212/31/312/61/71/32/Process и ATS22/48.

ПО доступно для загрузки с сайта www.schneider-electric.com.

Наберите в строке поиска: SoMove.

Выберите ссылку SoMove или перейдите по ссылке:

<http://www.schneider-electric.com/products/www/en/5100-software/5105-configuration-software/2714-somove/?xtmc=SoMove&xtcr=4>

Для загрузки и/или установки SoMove software:

- 1 - в области (слева) "Product information", нажмите на Documents & Downloads.
- 2 - В разделе Group of Document Type", нажмите на "Software/Firmware".
- 3 - Нажмите на "SoMove Standalone".

Для загрузки и/или установки DTM-библиотек:

- 1 - в области (слева) "Product information", нажмите на Documents & Downloads.
- 2 - В разделе Group of Document Type", нажмите на "DTM Files".
- 3 - Нажмите на "DTM Library". Выберите библиотеку для устройства, с которым Вы хотите связаться.

Загрузите и установите ПО SoMove Standalone и DTM-библиотеки. DTM-библиотеки представляют собой аналог драйвера между ПО SoMove Standalone и устройством (ПЧ или УПП).

ПО бесплатное, но требует регистрации.

См. документ:

<https://schneider-electric.box.com/s/n3bcorhly7j1mrsp01zshvw07qjjqu18>

Кабель для соединения с ПЧ по протоколу Modbus (ATV12/212/31/312/61/71/32/Process/ATS22/48): TCSMCNAM3M002P. Соединение гарантируется только для этого кабеля.

Для ПЧ Altivar Process возможно установить соединение по протоколу Modbus TCP с использованием патч-корда ("прямой", т.е. не кроссовый, коммутационный кабель, который используется для подключения компьютеров в сеть Ethernet).

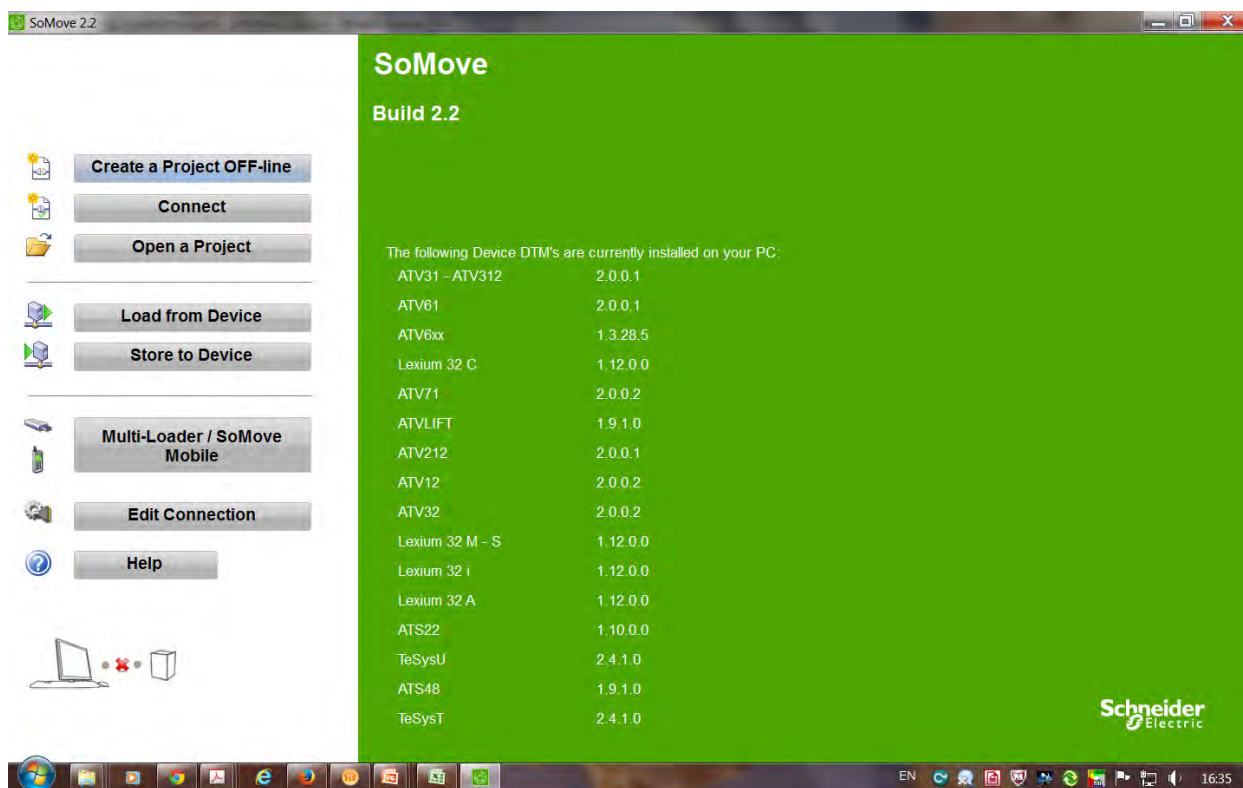
Требования к кабелю приведены в Руководстве по встроенному ethernet ATV Process (Altivar_Process_Embedded_Ethernet_Manual).

Выдержка из этого Руководства:

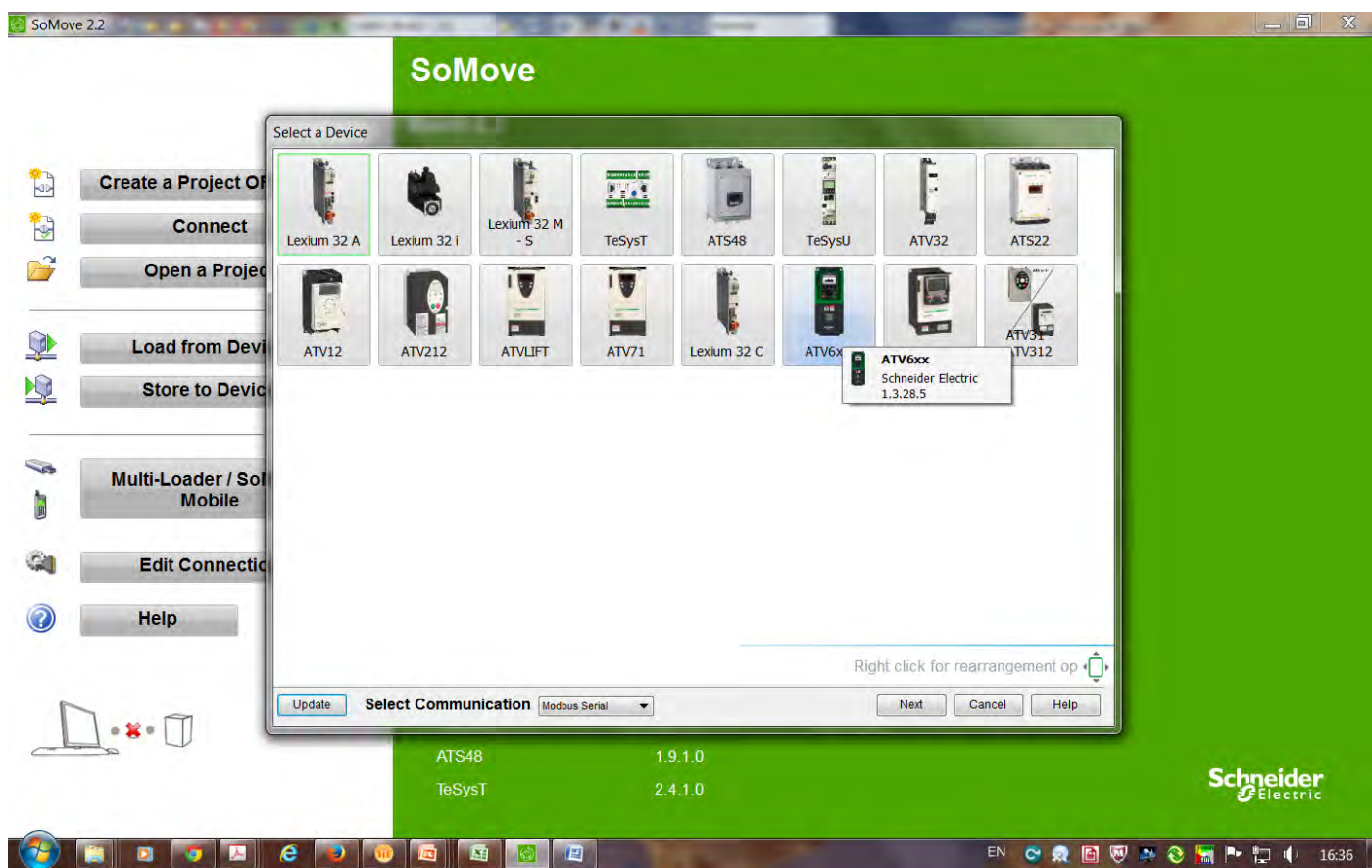
- минимальная категория Cat 5e;
- используйте провод для выравнивания потенциалов;
- разъем RJ45;
- экран: заземление с обеих сторон;
- витая пара;
- кабель: 8 x 0.25 mm² (8 x AWG 22);
- используйте кабели заводского изготовления для того, чтобы избежать ошибок при монтаже кабеля;
- максимальная длина кабеля на сегмент = 100 м.

Создание проекта

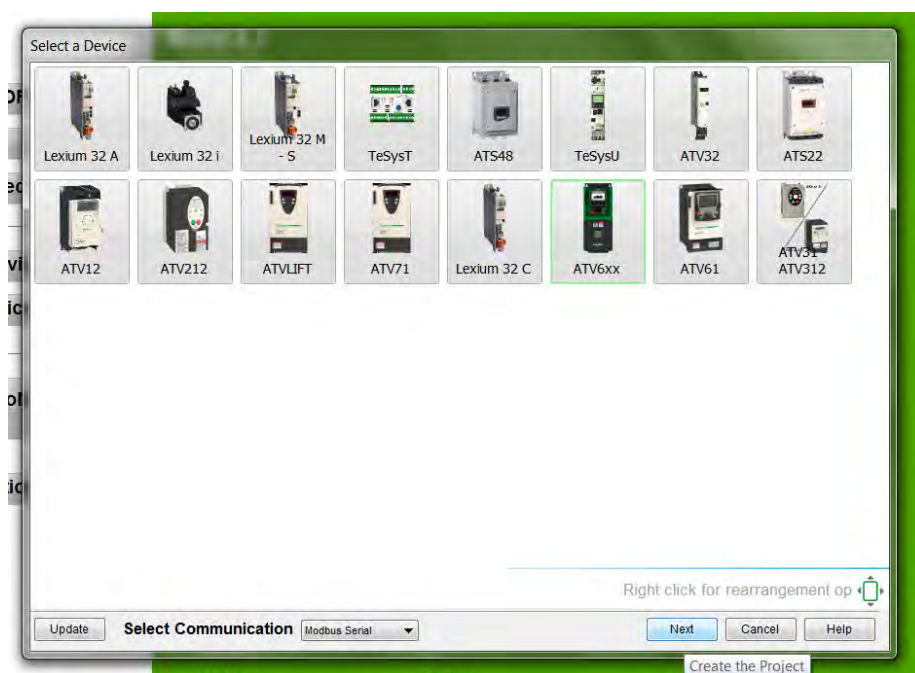
Запустите ПО SoMove:



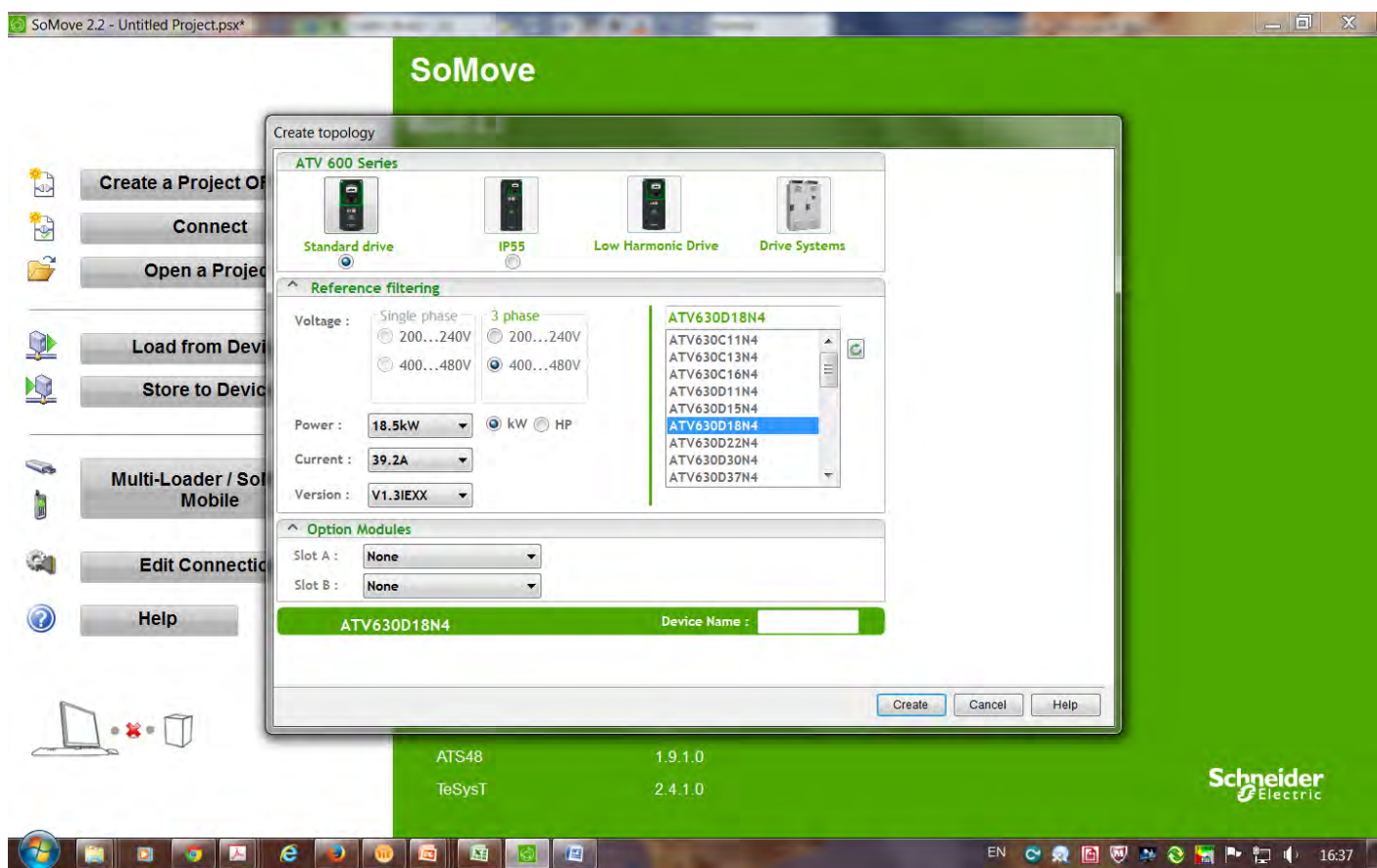
Выберите **Create a Project OFF-LINE**, далее выберите **ATV6xx** :



И нажмите **Next**:



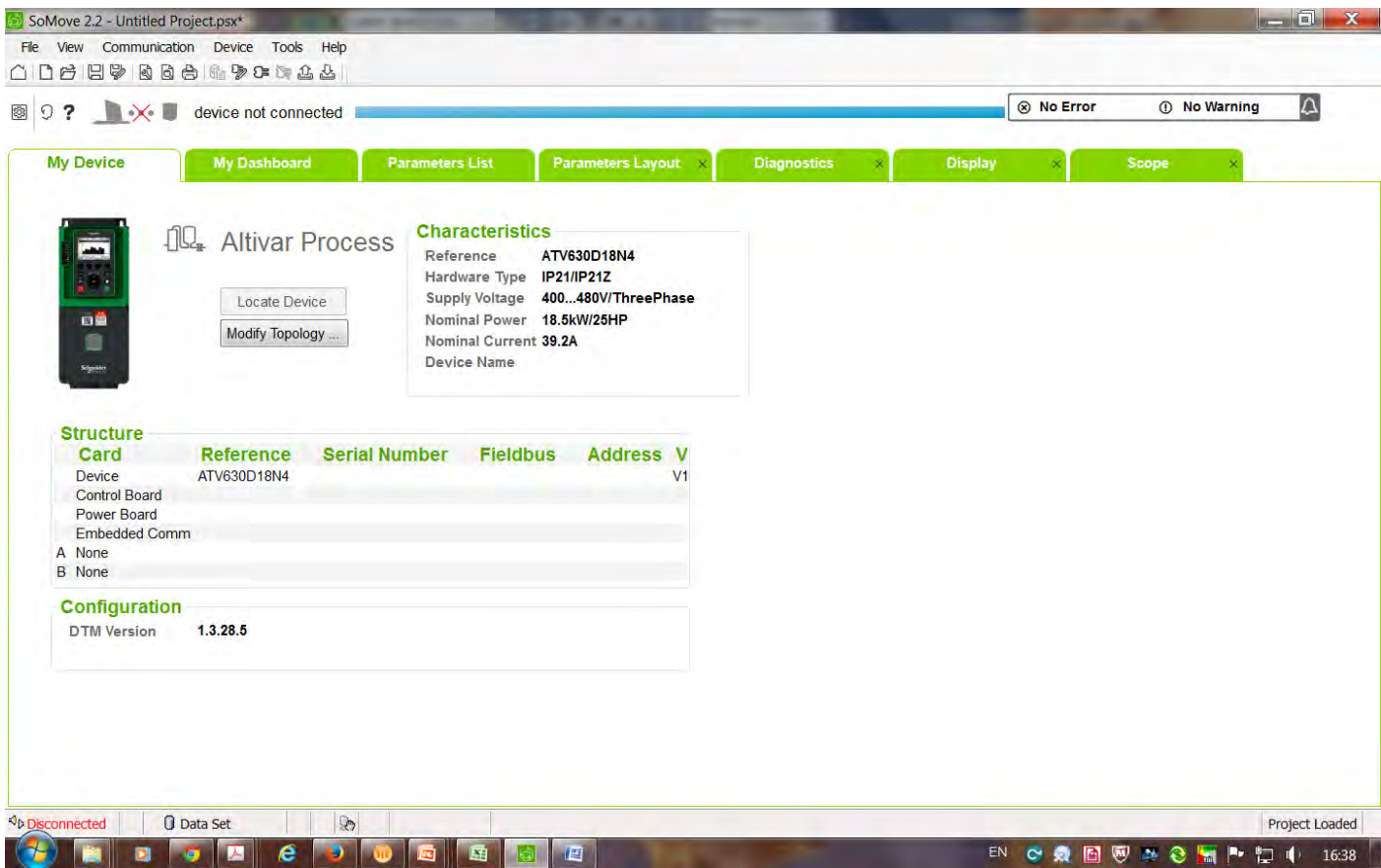
Далее выберите ПЧ. Версия прошивки должна быть не менее V1.3:



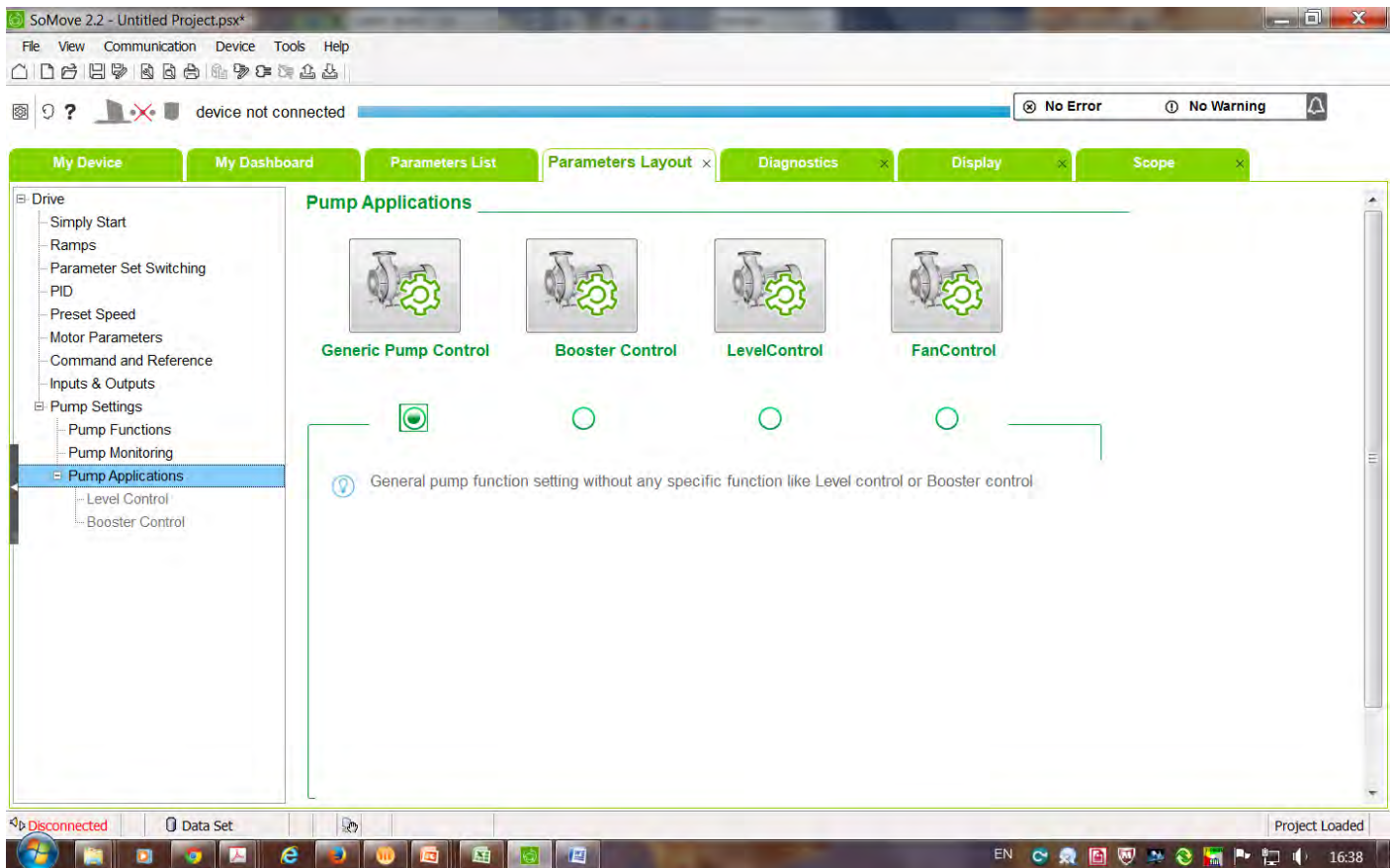
Нажмите Create:



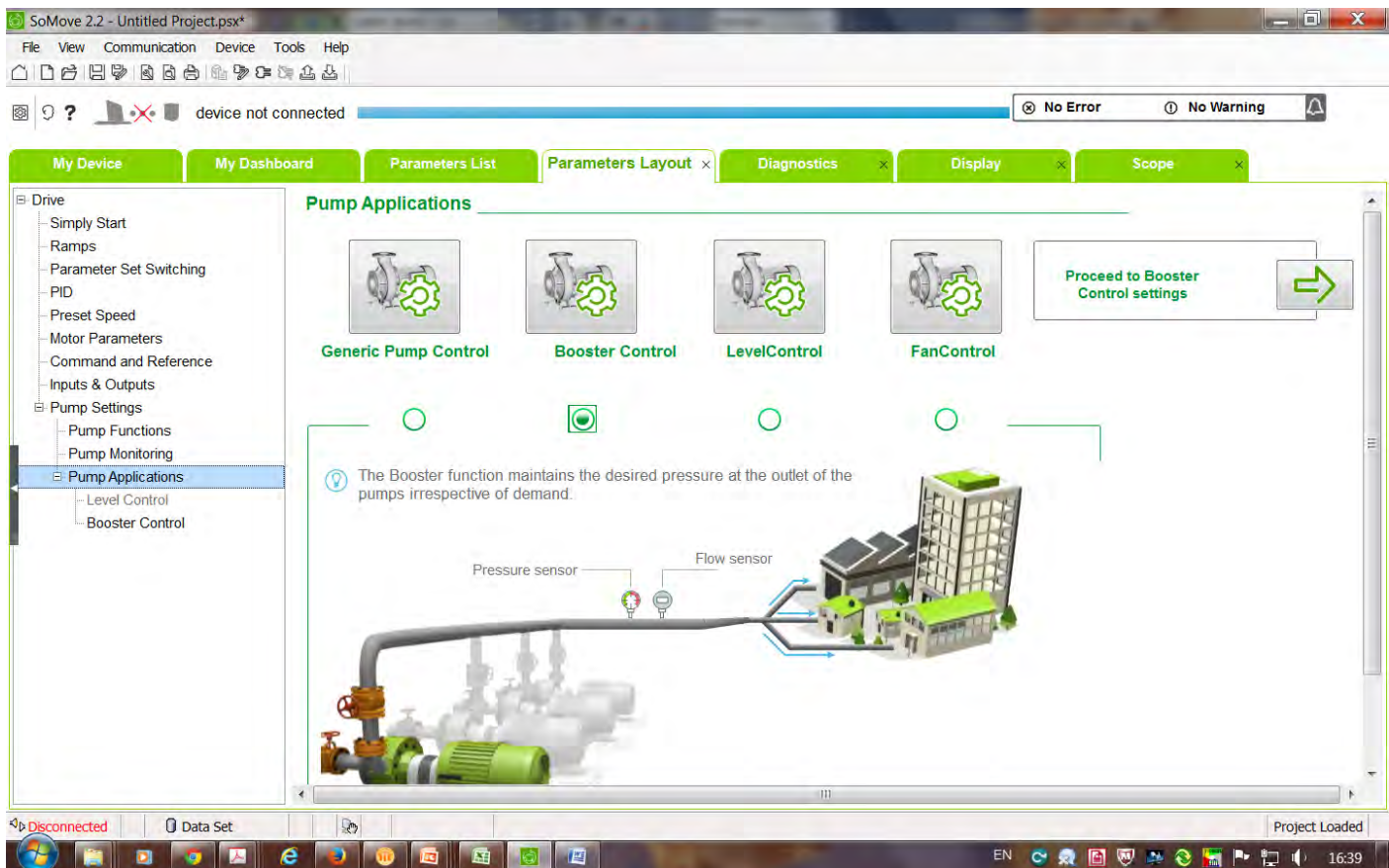
Появится окно проекта.



Выберите **Parameters Layout**:

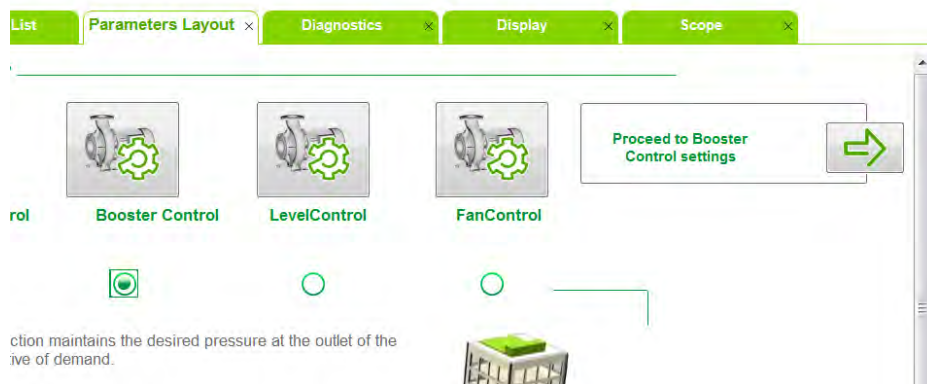


Выберите **Booster control** – это режим каскадного управления насосами. Для настройки режима нажмите кнопку **Proceed to Booster Control settings**:



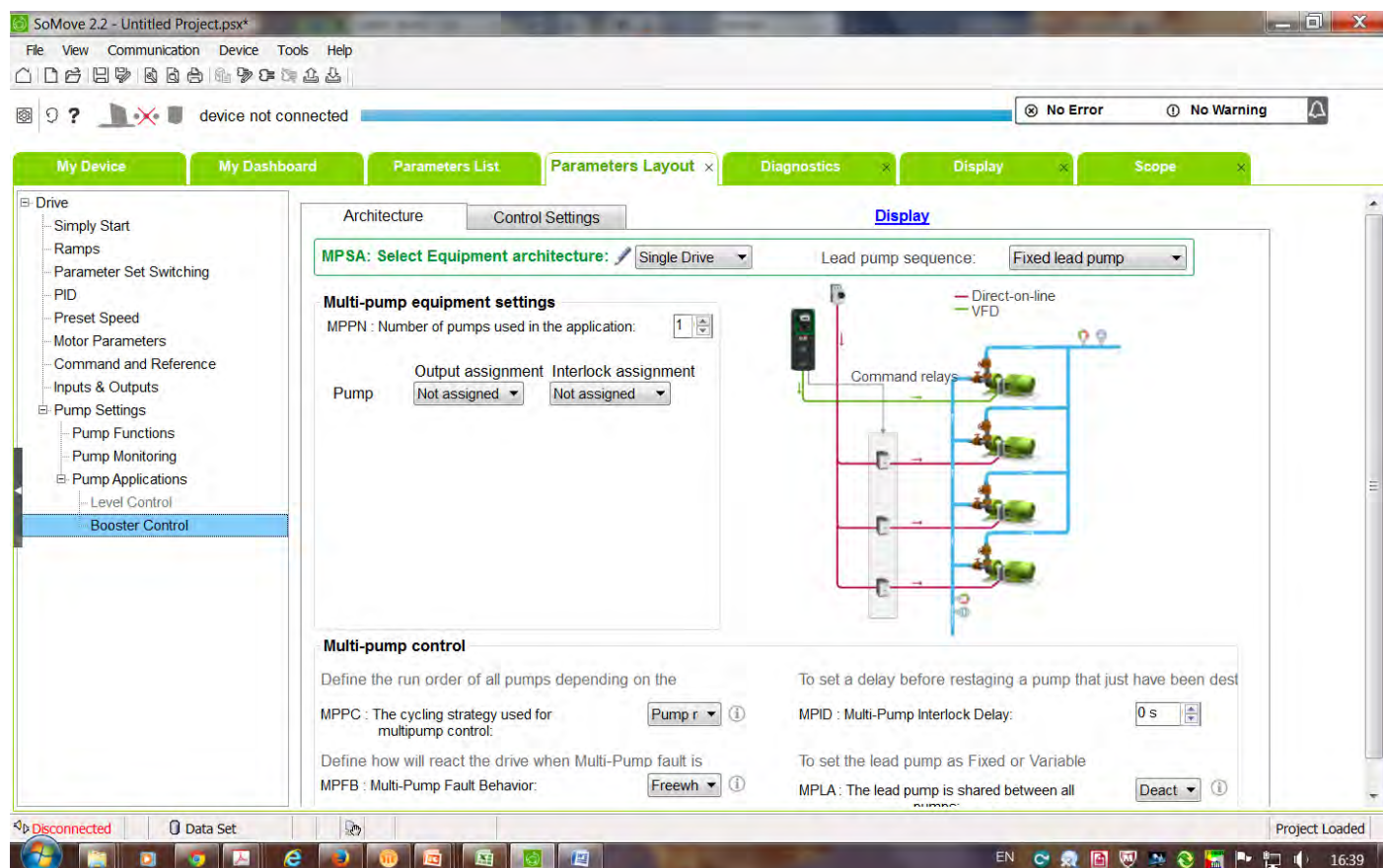
Настройки режима каскадного управления

После нажатия кнопки **Proceed to Booster Control settings** – см. рис. ниже



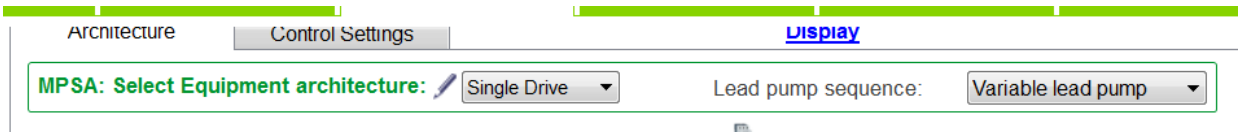
появится окно настройки с двумя вкладками:

- Architecture (Выбор схемы управления насосами);
- Control Settings (Настройка режима каскадного управления).



Выбор схемы управления насосами

Параметры MPSA и MPLA определяют архитектуру (схему) каскадного управления.

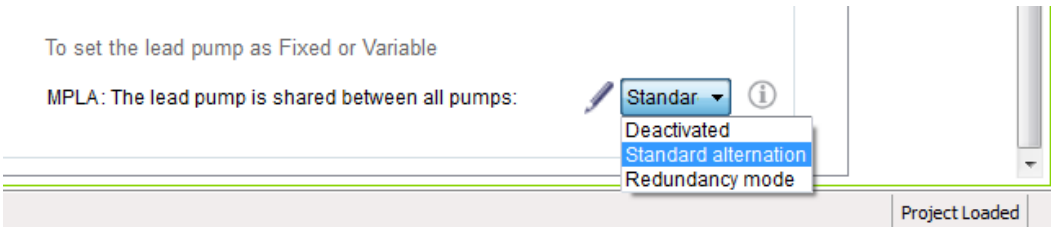


[Pump System Architecture] MPSA

Параметр MPSA для режима каскадного управления всегда равен Single Drive. Изменить значение этого параметра (на No) возможно при смене макроконфигурации.

[Lead Pump Alternation] MPLA

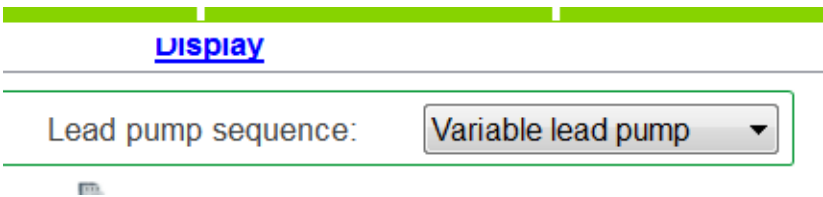
Параметр MPLA определяет чередование основного насоса – всегда ли основной насос подключен к ПЧ либо к ПЧ подключаются разные насосы.



Значения параметра MPLA:

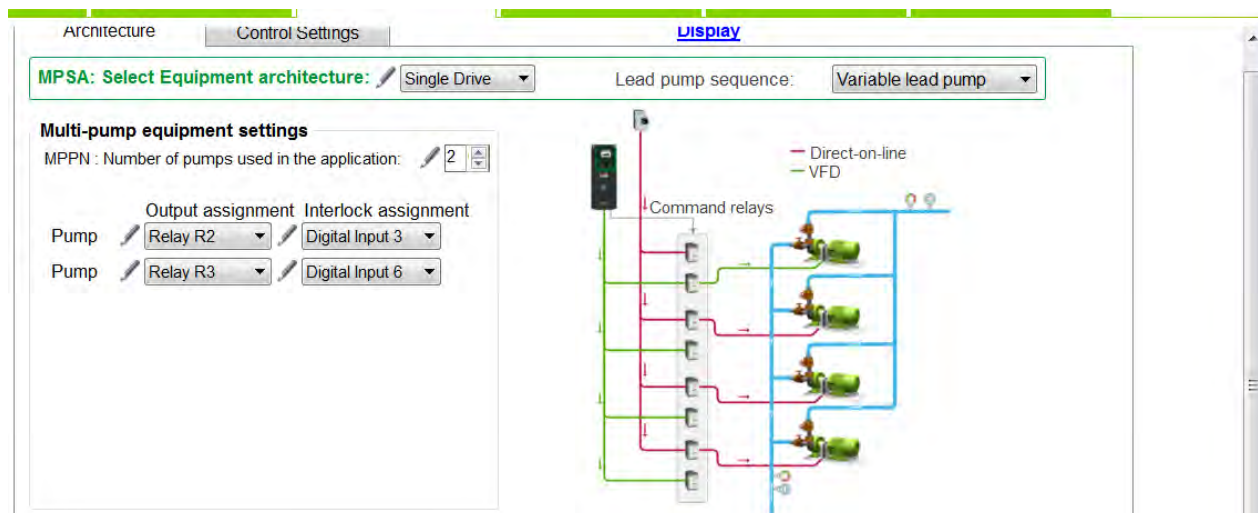
[No]	Deactivated	нет чередования основного насоса, насос №1 всегда подключен к ПЧ. Переключение насосов происходит только между вспомогательными насосами.
[Standard]	Standard alternation	к ПЧ подключаются все доступные насосы при каждой команде на включение насоса.
[Redundancy]	Redundancy mode	чередование основного насоса происходит только при отказе насоса №1.

Поле **Lead pump sequence** показывает выбранный принцип чередования. При изменении параметра MPLA значение в этом поле меняется. Выбирать какие-либо значения в этом поле не нужно.

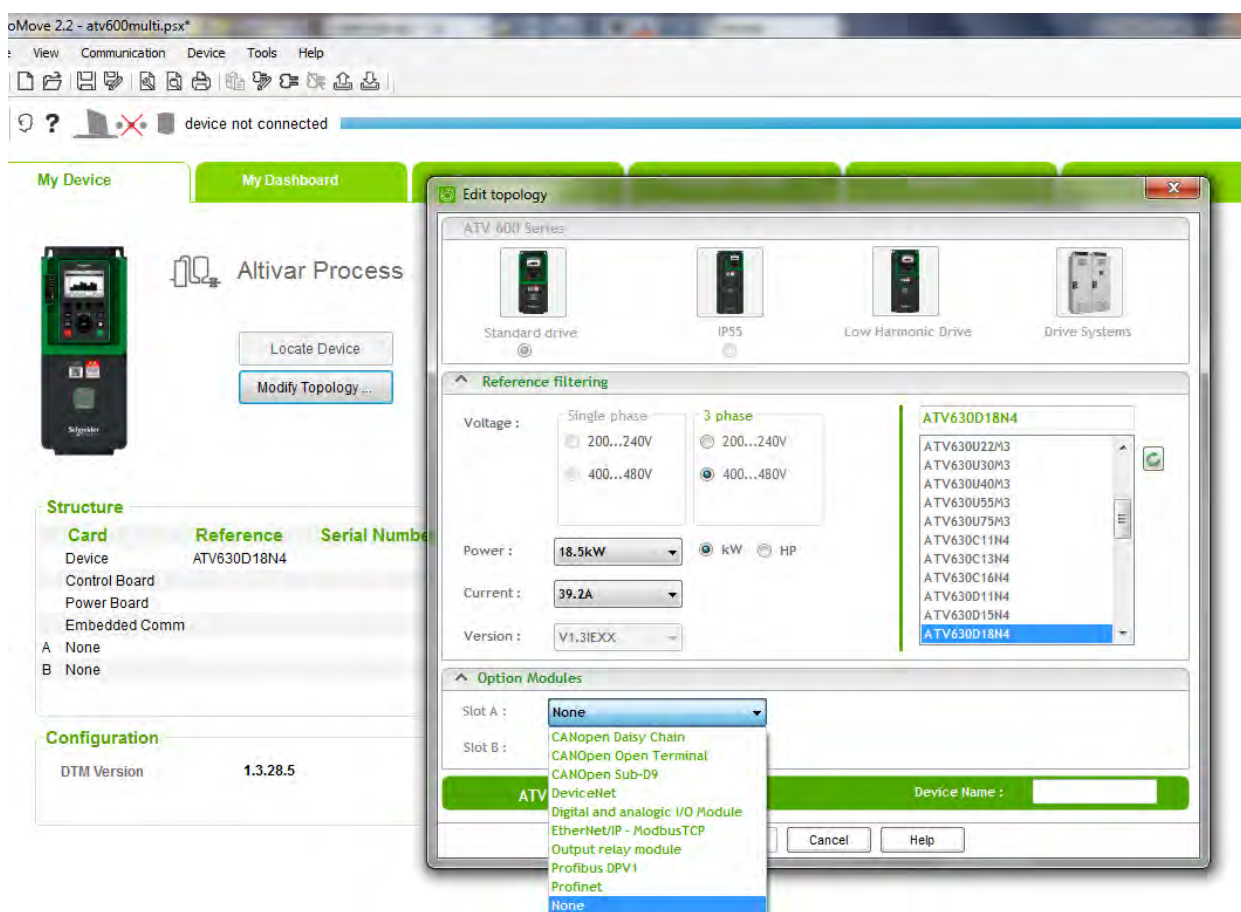


На вкладке Architecture:

- выберите количество насосов (максимальное количество насосов равно 6);
- назначьте реле ПЧ для управления насосами;
- выберите дискретный вход, на который поступает сигнал о исправности насоса (готовности насоса).



В случае, если количество насосов требует большего количества реле для управления – добавьте плату расширения входов/выходов – см. ниже – Вкладка My Device/Modify Topology. В слот A можно установить дополнительную карту входов/выходов.



Настройки каскадного управления

В разделе Multi-pump control настраивается режим каскадного управления.

Multi-pump control

Define the run order of all pumps depending on the

MPPC : The cycling strategy used for multipump control: Pump r ⓘ

Define how will react the drive when Multi-Pump fault is

MPFB : Multi-Pump Fault Behavior: Freewh ⓘ

To set a delay before restaging a pump that just have been dest

MPID : Multi-Pump Interlock Delay: 0 s

To set the lead pump as Fixed or Variable

MPLA : The lead pump is shared between all pumps: Standi ⓘ

[MPPC] Pump Cycling Mode

Данный параметр позволяет изменять порядок запуска насосов (для обеспечения равномерного износа, наработки).

Есть несколько вариантов стратегии включения насосов [Pump Cycling Mode] MPPC:

- Переключение по порядковым номерам насосов:
 - o [FIFO] FIFO режим: насосы включаются и выключаются по возрастанию номеров;
 - o [LIFO] LIFO режим: насосы включаются по возрастанию номеров и отключаются в порядке убывания ;
- Переключение по времени работы насосов:
 - o [Runtime] rtIME: доступный насос с минимальным временем наработки запускается первым и работающий насос с максимальным временем наработки останавливается первым.
 - o [Runtime&LIFO] rtLF : переключение по комбинации времени работы насосов и режима LIFO. доступный насос с минимальным временем наработки запускается первым и работающий насос, который запустился последним, останавливается первым.

[MPFB] MultiPump ErrorResp

Данный параметр определяет поведение при аварийной ситуации.

- [Ignore] nO ошибка игнорируется;
- [Freewheel Stop] YES останов выбегом, заводская настройка;
- [Per STT] Stt останов согласно параметру [Type of stop] Stt, но без перехода в аварийное состояние после останова;
- [Ramp stop] rMP остановка по рампе.

[Pump Ready Delay] MPID

Данный параметр задает паузу при включении дополнительного насоса, который только что был остановлен.

Диапазон: 0...3600 с. Заводская настройка: 0 с.

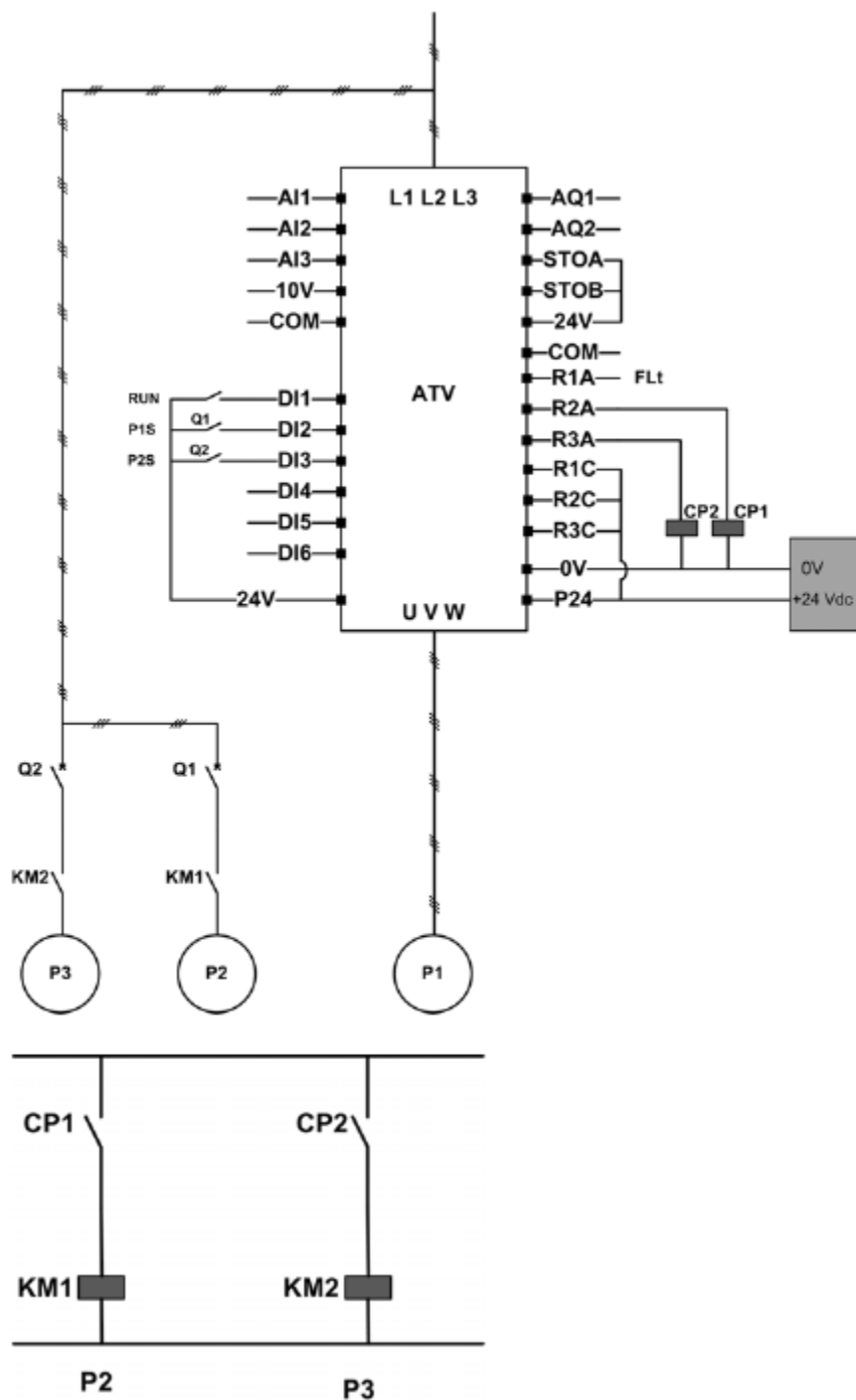
Электрические схемы

Электрические схемы приведены в руководстве по программированию (для минимальной версии V1.3).

См. документ по ссылке:

<https://schneider-electric.box.com/s/e66s2vo4mu8uknjceb7x4km334sxpzfz>

Пример схемы для варианта без чередования основного насоса и двумя дополнительными насосами:



Настройка режима каскадного управления

На вкладке Control Settings настраивается:

- принцип включения/отключения дополнительного насоса – по частоте основного (который подключен к ПЧ) либо по давлению в системе – см. группу параметров **Booster Stage/Destage condition**.
- поведение ПИД-регулятора в момент включения/отключения дополнительного насоса – см. группу параметров **Booster Stage/Destage method**.

Условия подключения/отключения дополнительного насоса

Возможно выбрать два варианта подключения/отключения дополнительного насоса:

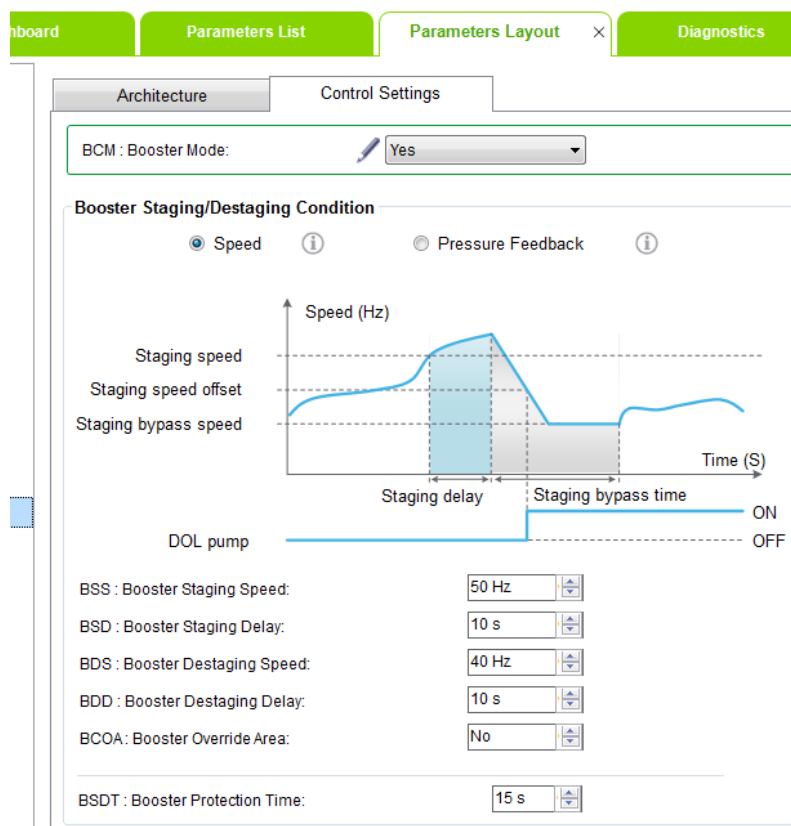
- по частоте ПЧ;
- по давлению в системе.

Отдельно нужно отметить режим **Booster override**.

Если давление в системе выходит за пределы допустимой области, задаваемой параметром [Booster Override Range] bCOA – в % от заданного давления, то независимо от выбранной конфигурации системы и стратегии управления будет происходить немедленное включение/отключение дополнительного насоса. Паузы на включение/отключение, задаваемые параметрами [Booster Stg Delay] bsd и [Booster Dstg Delay] bdd. Это повышает скорость реакции при внезапных и значительных вариациях расхода.

Подключение/отключение дополнительного насоса по частоте

Для подключения дополнительных насосов по частоте основного выберите значение параметра [Booster S/D Condition] bsdC = Speed.



При варианте «по частоте ПЧ» алгоритм управления дополнительным насосом следующий:

- Подключение происходит, если задание на частоту превышает значение параметра [Booster Stg Speed] bSS в течение времени, большего чем параметр [Booster Stg Delay] bSd.
- Отключение происходит, если задание на частоту становится меньше значения параметра [Booster Dstg Speed] bdS в течение времени, большего чем параметр [Booster Dstg Delay] bdd.

Подключение/отключение дополнительного насоса по давлению в системе

Для подключения дополнительных насосов по давлению в системе выберите значение параметра [Booster S/D Condition] bsdC = Pressure Feedback.

The screenshot shows the 'Parameters Layout' window for 'Booster Control'. The left sidebar lists the navigation tree with 'Booster Control' selected. The main window has tabs for 'Architecture' and 'Control Settings'. Under 'Control Settings', the 'BCM : Booster Mode' is set to 'No'. The 'Booster Staging/Destaging Condition' section has 'Speed' and 'Pressure Feedback' (selected) radio buttons. Below this is a graph showing 'Pressure' vs 'Time (S)'. The graph illustrates a pressure setpoint with a 'Working Area' shaded in blue. A 'Staging delay' is indicated on the time axis. Below the graph, the 'DOL pump' status is shown as 'ON' and 'OFF'. The parameters are set as follows: BSD : Booster Staging Delay: 10 s, BDD : Booster Destaging Delay: 10 s, BCWA : Booster Working Area: 2 %, BCOA : Booster Override Area: No, and BSDT : Booster Protection Time: 15 s.

Рабочая область задается параметром [Booster Working Range] bCWA, который задает в % от заданного давления минимальное и максимальное значения давлений, при которых не происходит подключения/отключения дополнительного насоса.

Подключение/отключение происходит при следующих условиях:

- Подключение происходит, если давление в системе (с учетом инверсии ПИД-регулятора) меньше нижней границы рабочей области (Заданное давление минус параметр [Booster Working Range] bCWA) и при этом задание на частоту равно максимальному значению (минимум из [High Speed] HSP & [PID Max Output] POH) в течение времени, большего чем параметр [Booster Stg Delay] bSd.
- Отключение происходит, если давление в системе (с учетом инверсии ПИД-регулятора) больше верхней границы рабочей области (Заданное давление плюс параметр [Booster Working Range] bCWA) и при этом задание на частоту равно минимальному значению (максимум из [Low Speed] LSP & [PID Min Output] POL) в течение времени, большего чем параметр [Booster Stg Delay] bSd.

Поведение ПИД-регулятора в момент включения/отключения дополнительного насоса

Есть три варианта настройки поведения ПИД-регулятора при включении/отключении дополнительного насоса:

Basic speed: ПИД-регулятор отключается и ПЧ регулирует частоту.

Basic pressure: ПИД-регулятор остается включен.

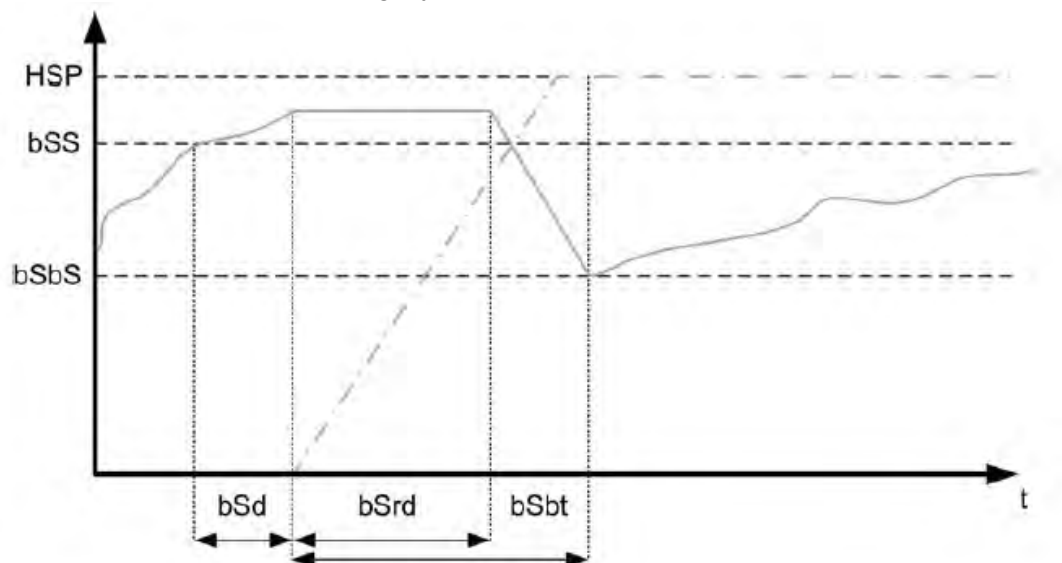
Advanced: параметры ПИД-регулятора меняются при переключении дополнительного насоса.

Basic speed

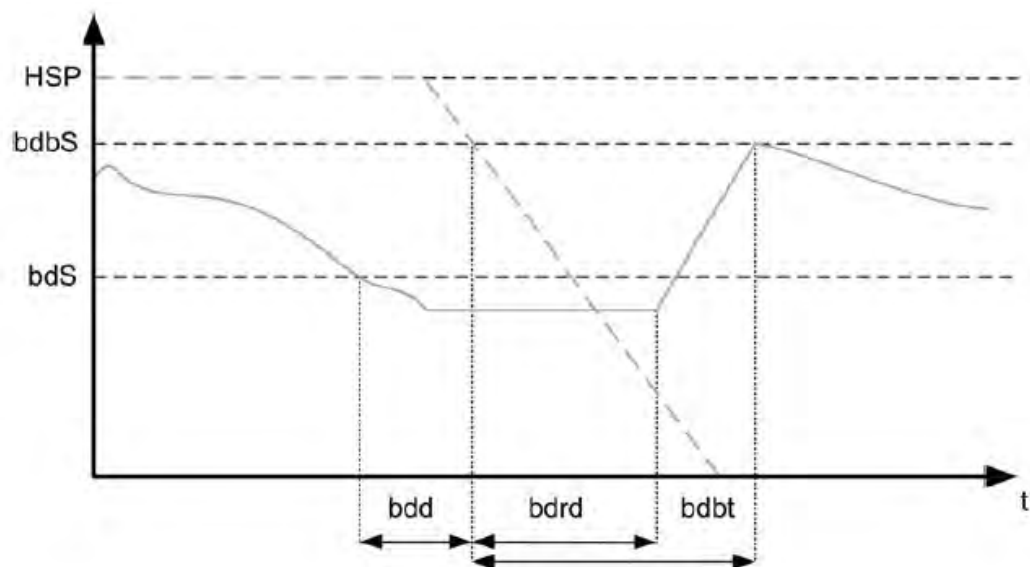
Настройка:

Booster Staging/Destaging Method (auxiliary pumps)	
☒ Basic Speed	
☐ Basic Pressure	
☐ Advanced	
BSBS : Booster Staging Bypass Speed:	45 Hz
BSBT : Booster Staging Bypass Time:	3 s
BSRD : Booster Staging Ramp Delay:	1 s
BDBS : Booster Destaging Bypass Speed:	50 Hz
BDBT : Booster Destaging Bypass Time:	1 s
BDRD : Booster Destaging Ramp Delay:	0 s

При запросе на включение дополнительного насоса, после паузы [Booster Stg Ramp Delay] bSrd, выходная частота ПЧ уменьшается до значения [Booster Stg Bypass Spd] bSbS в течение времени [Booster Stg Bypass Time] bSbt.



При запросе на отключение дополнительного насоса, после паузы [Booster Dstg Ramp Delay] bdrd, выходная частота ПЧ увеличивается до значения [Booster Dstg Bypass Spd] bdbS в течение времени [Booster Dstg Bypass Time] bdbt.



Вопросы и комментарии

Просьба обращаться с вопросами и комментариями по e-mail и телефону:

ru.ccc@schneider-electric.com (в теме «технический вопрос») – Россия;

телефон 8 (800) 200 64 46;

либо

ua.ccc@schneider-electric.com (в теме «технический вопрос») – Украина;

телефон 0 800 211 722;

либо

ccc.kz@schneider-electric.com (в теме «технический вопрос») – Казахстан;

телефон +7 (727) 357-24-41.