

# *Компрессоры серии SRC-XS и SRC-S*

## *Регулирование производительности*

### *(SA-03-03-E)*

<b>3.</b>	<b>РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>2</b>
3.1	КОМПРЕССОРЫ СЕРИИ SRC-S	2
3.1.1	<i>Принцип действия и контур подачи масла</i>	2
3.1.2	<i>Ступенчатое регулирование производительности</i>	3
3.1.3	<i>Порядок управления: ступенчатая конфигурация</i>	9
3.1.4	<i>Плавное регулирование производительности: бесступенчатое</i>	10
3.1.5	<i>Последовательность управления: бесступенчатая конфигурация</i>	13
3.2	КОМПРЕССОРЫ СЕРИИ SRC-XS	14
3.2.1	<i>Конфигурация L1: принцип действия и контур регулирования</i>	14
3.2.2	<i>Конфигурация L2: принцип действия и контур регулирования</i>	16
3.2.3	<i>Последовательность управления: ступенчатая конфигурация</i>	19
3.3	Порядок запуска и остановки компрессора	20
3.4	Эксплуатационные ограничения при частичной нагрузке	21

### 3. Регулирование производительности

Винтовые компрессоры компании RefComp могут работать, как при полной нагрузке, так и при частичной нагрузке. В частности, компрессоры серии SRC-XS имеют только 'ступенчатую' конфигурацию L2 с 3 ступенями регулирования производительности (нагрузка 50-75-100%); а в компрессорах серии SRC-S пользователь может выбрать 'ступенчатую' конфигурацию L4 с 4 ступенями регулирования производительности (минимальная нагрузка-50-75% и нагрузка 100%) и 'бесступенчатую' конфигурацию LZ (непрерывное изменение нагрузки, либо с минимальной ступени до 100%, либо от 50 до 100%).

В дальнейшем компрессоры серий SRC-S и SRC-XS будут рассматриваться отдельно. Кроме того, будут представлены отличительные особенности новых моделей компрессоров SRC-S-255/285/305 по сравнению с другими моделями этой серии.

#### 3.1 Компрессоры серии SRC-S

##### 3.1.1 Принцип действия и контур подачи масла

В моделях SRC-S-113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603 цилиндрические камеры, в которых расположены винтовые роторы, оборудованы верхним продольным каналом, соединение которого со стороной всасывания регулируется положением золотникового клапана (17), смотри рисунок 3-А. В моделях SRC-S 255/285/305 этот канал и золотниковый клапан (1) расположены под роторами, смотри рисунок 3-В.

Когда золотниковый клапан полностью закрывает вышеуказанный канал, рабочая длина сжатия максимальна и совпадает с полной длиной роторов; при перемещении золотникового клапана в направлении стороны нагнетания и увеличении этого отверстия в продольном направлении, действительная рабочая длина роторов уменьшается, и как следствие, пропускается меньший объем газа. В результате, регулирование объема захваченного роторами, позволяет контролировать пропускаемый массовый поток и холодопроизводительность, создаваемую компрессором.

Управление золотниковым клапаном осуществляется гидравлическим цилиндром, приводимым в движение давлением масла. В моделях SRC-S-113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603 в контуре регулирования подачи масла для регулирования производительности установлены три нормально закрытых электромагнитных клапана: 14, 15 и 16 в ступенчатой конфигурации и 14, 15 и 19 в бесступенчатой конфигурации, смотри рисунки 3-А и 3-Н.

В свою очередь, рассматривая модели SRC-S-255/285/305, в обеих конфигурациях в контуре регулирования подачи масла установлены три нормально закрытых электромагнитных клапана, указанные выше (14 – 15 – 16) и две разные пластины (4), которые позволяют устанавливать ступенчатую и бесступенчатую конфигурацию, смотри рисунки 3-В и 3-О. Это означает, что контур регулирования подачи масла может быть изменен посредством простой замены этих двух пластин (4).

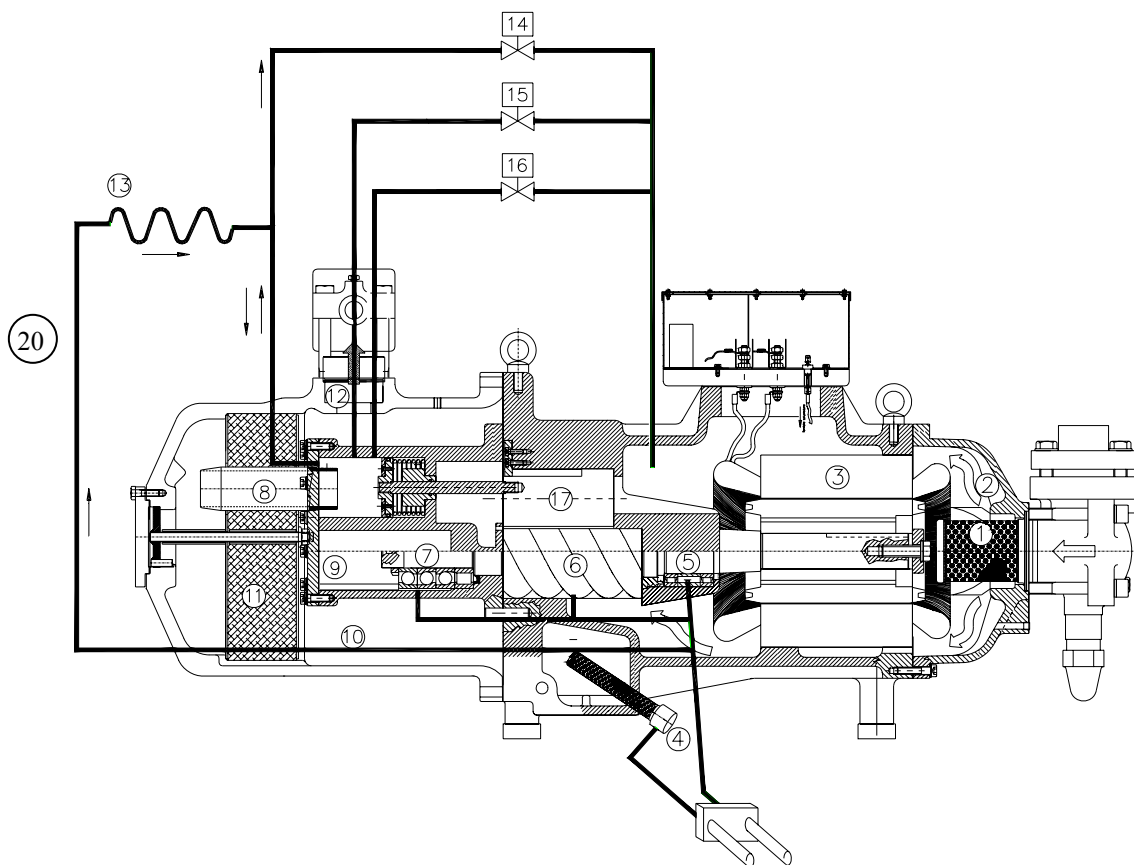
В следующих параграфах содержится описание принципа действия контура подачи масла со ступенчатой и бесступенчатой конфигурацией, и как вы можете видеть, этот принцип одинаков для обоих типов компрессоров серии SRC-S.

## 3.1.2 Ступенчатое регулирование производительности

Управление золотниковым клапаном осуществляется гидравлическим поршнем, который может находиться в четырех определенных положениях, соответствующих ступеням производительности: 100 - 75 - 50% - минимальная ступень (примечание: ступени действительной производительности могут отличаться от расчетных значений в зависимости от фактических условий эксплуатации и различных моделей компрессоров).

На следующих рисунках 3-А и 3-В представлен внутренний контур подачи масла для регулирования производительности в новых моделях 255/285/305 и в других моделях серии SRC-S, соответственно. Как видно на этих рисунках, в контуре подачи масла всех компрессоров установлены три нормально закрытых электромагнитных клапана 14, 15 и 16, которые позволяют регулировать три ступени производительности: минимальная производительность, 50 и 75%.

Ниже представлено краткое описание работы контура подачи масла в четырех указанных ступенях производительности компрессора.

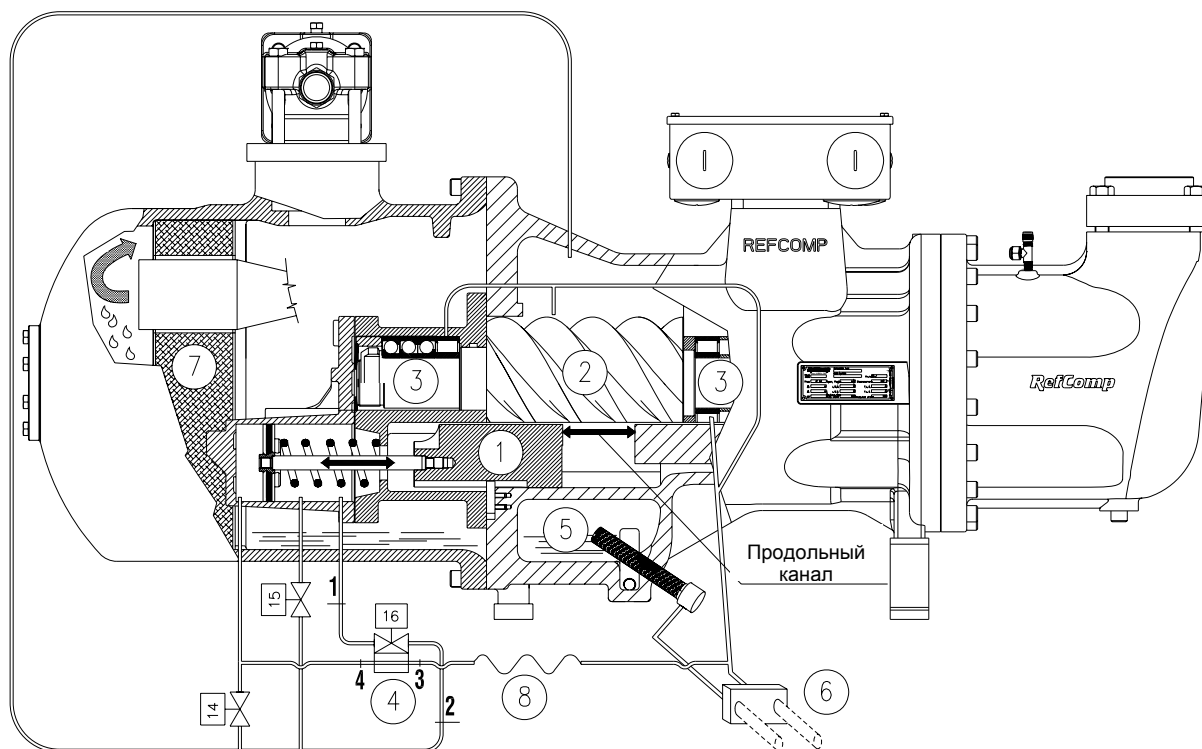


**Рисунок 3-А: контур подачи масла ступенчатого регулирования производительности в моделях: SRC-S-113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;**

**14, 15, 16: электромагнитные клапаны регулирования производительности;**

**17: золотниковый клапан и рабочий поршень регулирования производительности;**

**13: капиллярная трубка (установлена вне компрессора);**



**Рисунок 3-В: контур подачи масла ступенчатого регулирования производительности в моделях: SRC-S-255/285/305;**

- 14, 15, 16: электромагнитные клапаны регулирования производительности;**
- 1: золотниковый клапан и рабочий поршень регулирования производительности;**
- 4: пластина переключения режимов ступенчатого-бесступенчатого регулирования;**
- 8: капиллярная трубка (установлена внутри компрессора);**

## ✓ МИНИМАЛЬНАЯ СТУПЕНЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ (СТУПЕНЬ КОМПРЕССОРА ДЛЯ ЗАПУСКА И ОСТАНОВКИ)

На рисунках 3-С и 3-Д показан путь прохождения масла внутри контура регулирования. На минимальной ступени электромагнитный клапан 14 открыт, а клапаны 15 и 16 закрыты. Следовательно, масло, поступающее из резервуара для масла, проходит через открытое отверстие в сторону всасывания, не создавая давления на цилиндр управления. Далее поршень выходит на максимальную длину хода, продольный канал полностью открыт со стороны всасывания, а длина, на протяжении которой работают роторы, минимальна.



### Внимание!

При рассмотрении режима ступенчатого регулирования производительности (4 ступени), минимальная ступень производительности может использоваться только для запуска и остановки компрессора; она не может использоваться для рабочего режима.

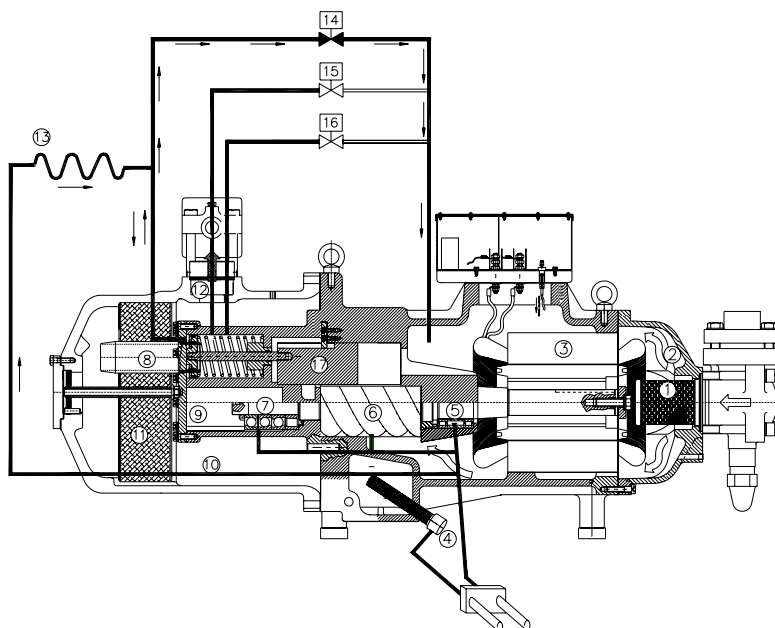


Рисунок 3-С: регулирование производительности на минимальной ступени: модели 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;

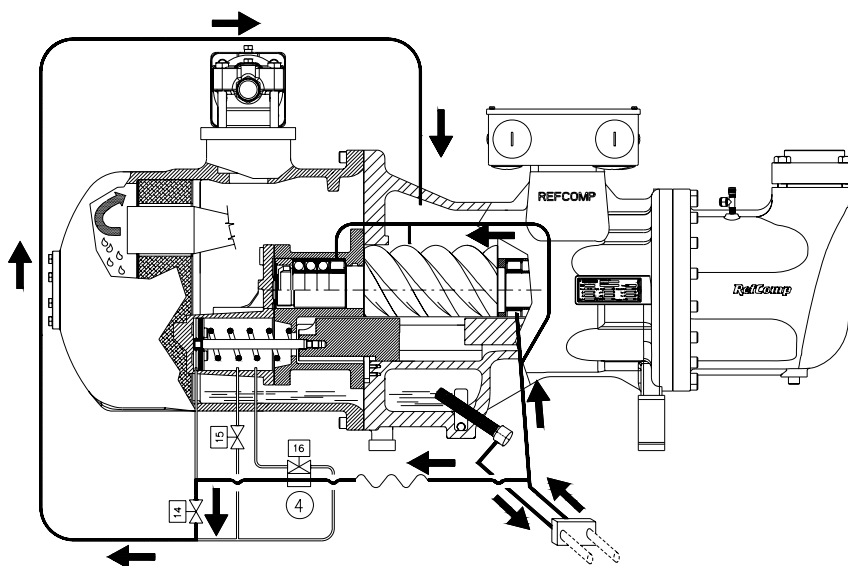
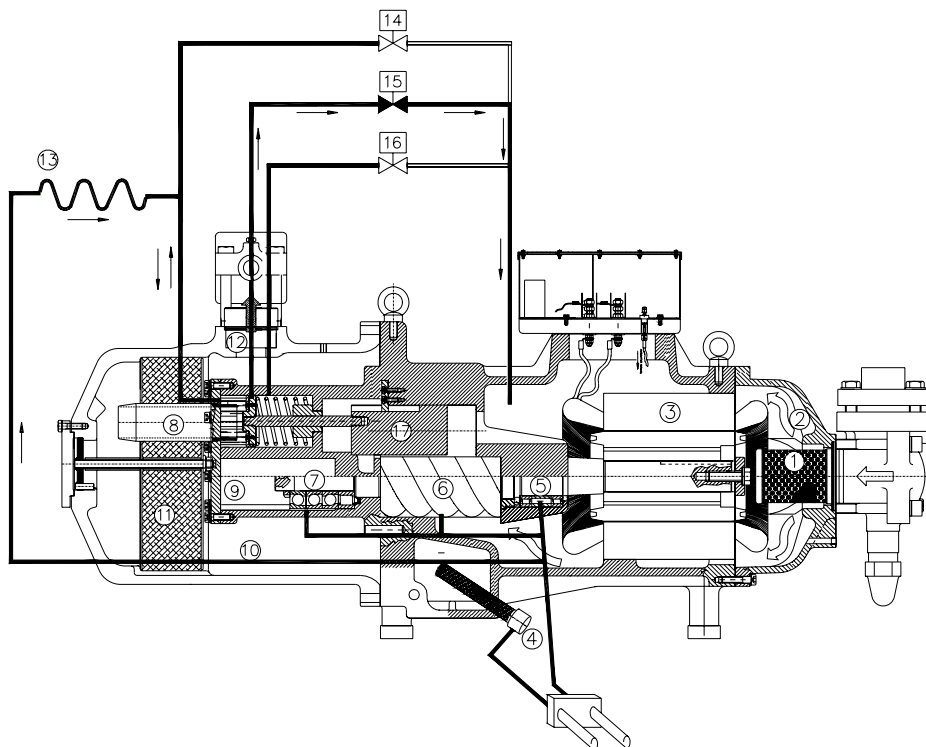


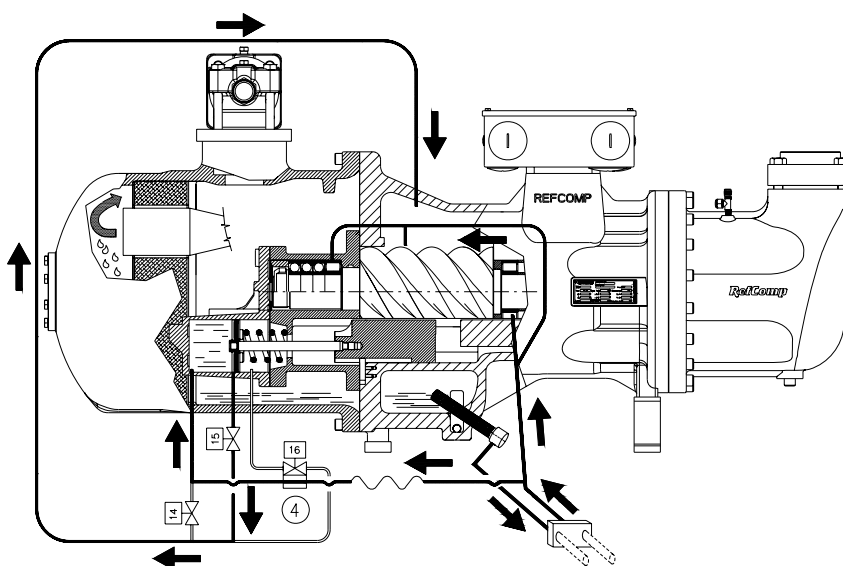
Рисунок 3-Д: регулирование производительности на минимальной ступени: модели 255/285/305;

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 50%

Смотри рисунки 3-Е и 3-Ф: при производительности 50% электромагнитный клапан 15 открыт, а клапаны 16 и 14 закрыты; масло попадает в цилиндр (через 1-ое отверстие с левой стороны) и перемещает поршень в положение, соответствующее 2-ому отверстию, через которое масло попадает в сторону всасывания. Золотниковый клапан также перемещается и частично закрывает продольное отверстие, тем самым, увеличивая эффективную рабочую длину роторов.



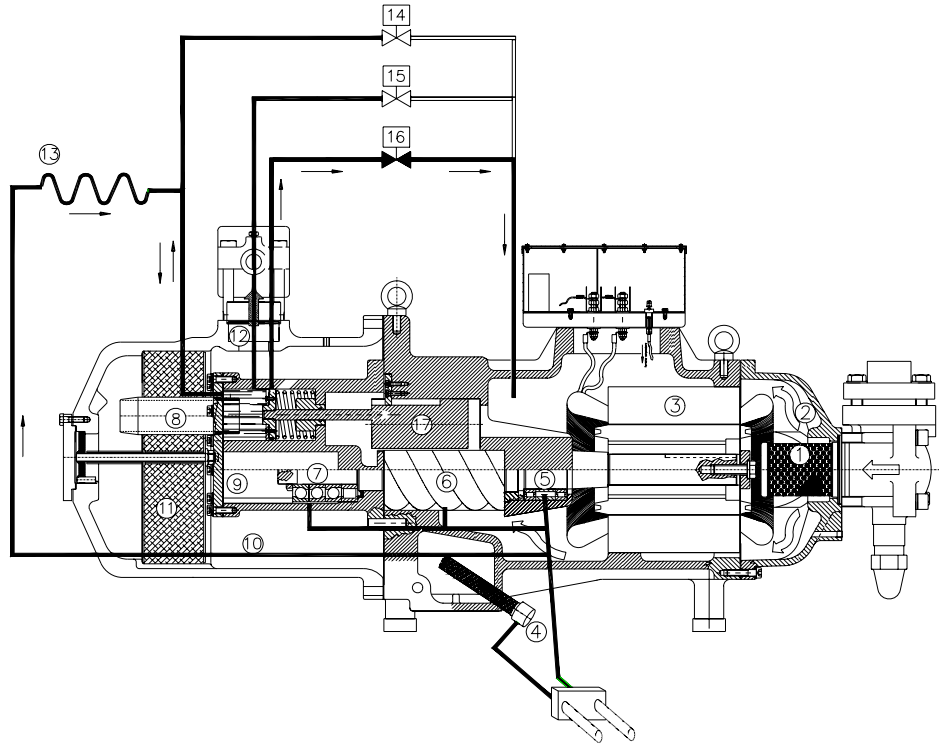
**Рисунок 3-Е: регулирование производительности на ступени 50%: модели 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;**



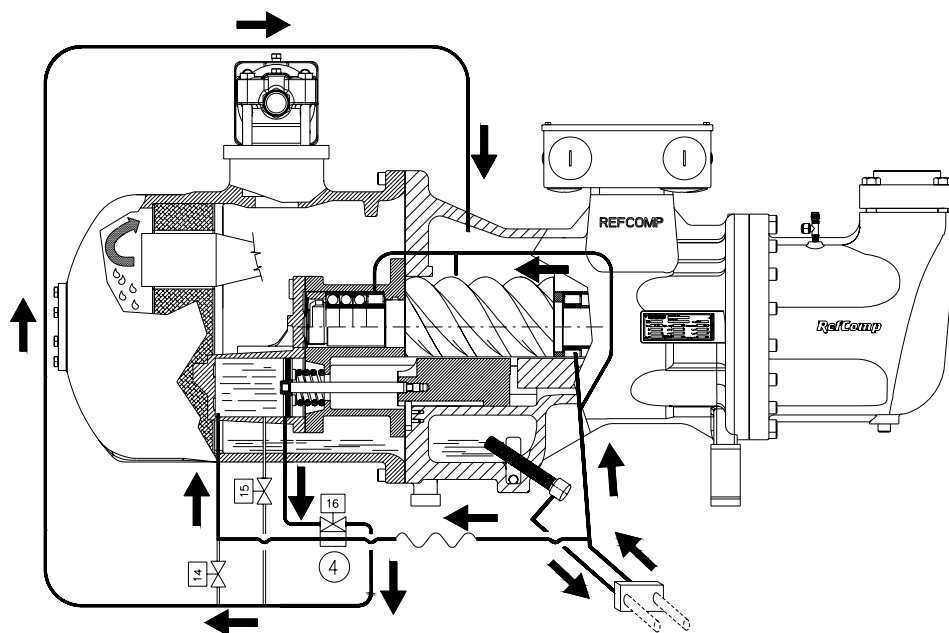
**Рисунок 3-Ф: регулирование производительности на ступени 50%: модели 255/285/305;**

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 75%

При производительности 75 % (смотри рисунки 3-G и 3-Н) ситуация аналогична предыдущей, но сейчас электромагнитный клапан 16 открыт, а клапаны 15 и 14 закрыты; управляющий поршень перемещается в положение, соответствующее 3-ему отверстию, золотниковый клапан еще больше закрывает это отверстие и увеличивает рабочую длину роторов.



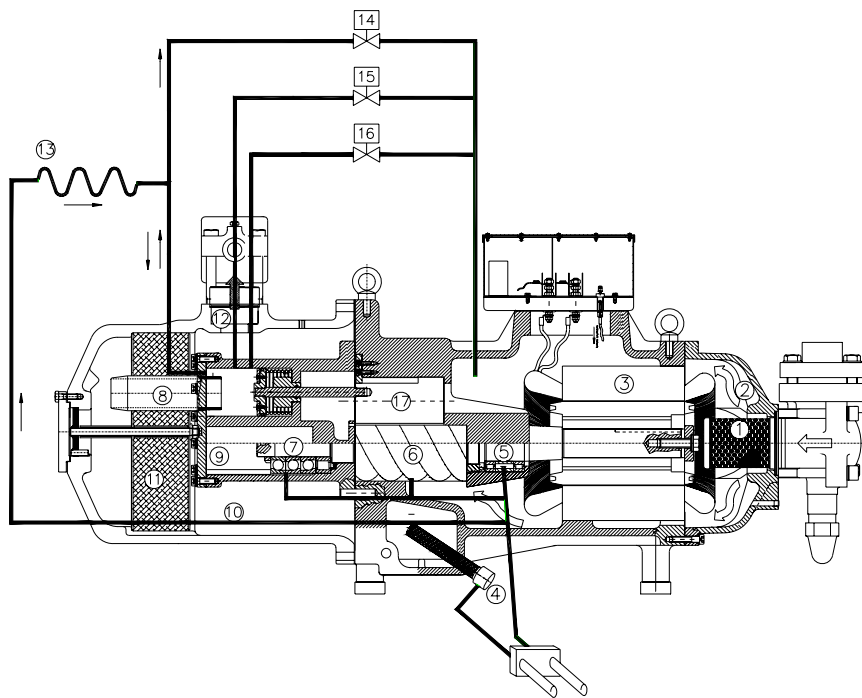
**Рисунок 3-G: регулирование производительности на ступени 75%: модели 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;**



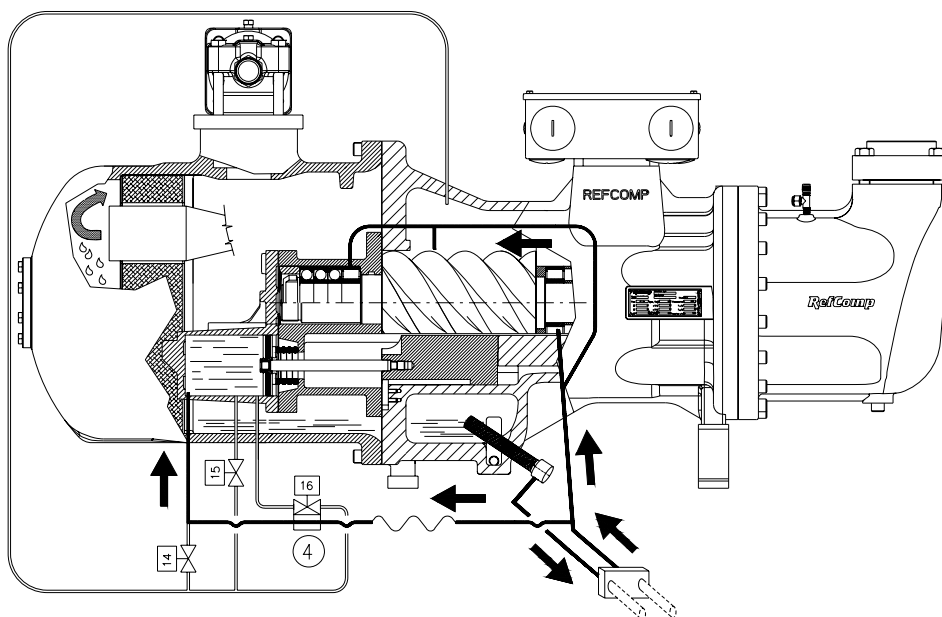
**Рисунок 3-Н: регулирование производительности на ступени 75%: модели 255/285/305;**

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 100%

При производительности 100% (смотри рисунки 3-I и 3-L) все электромагнитные клапаны закрыты; масло больше не может выходить из цилиндра, и толкает поршень до упора с правой стороны, а золотниковый клапан полностью закрывает продольное отверстие, в результате чего сжатие возникает по всей длине роторов.



**Рисунок 3-I: регулирование производительности на ступени 100%: модели 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;**



**Рисунок 3-L: регулирование производительности на ступени 100%: модели 255/285/305;**

## 3.1.3 Порядок управления: ступенчатая конфигурация

Поток масла регулируется тремя нормально закрытыми электромагнитными клапанами, установленными в верхней части корпуса компрессора, смотри рисунок 3-М. Во всех компрессорах серии SRC-S питание на эти клапаны подается в соответствии с логической схемой, показанной в Таблице А.

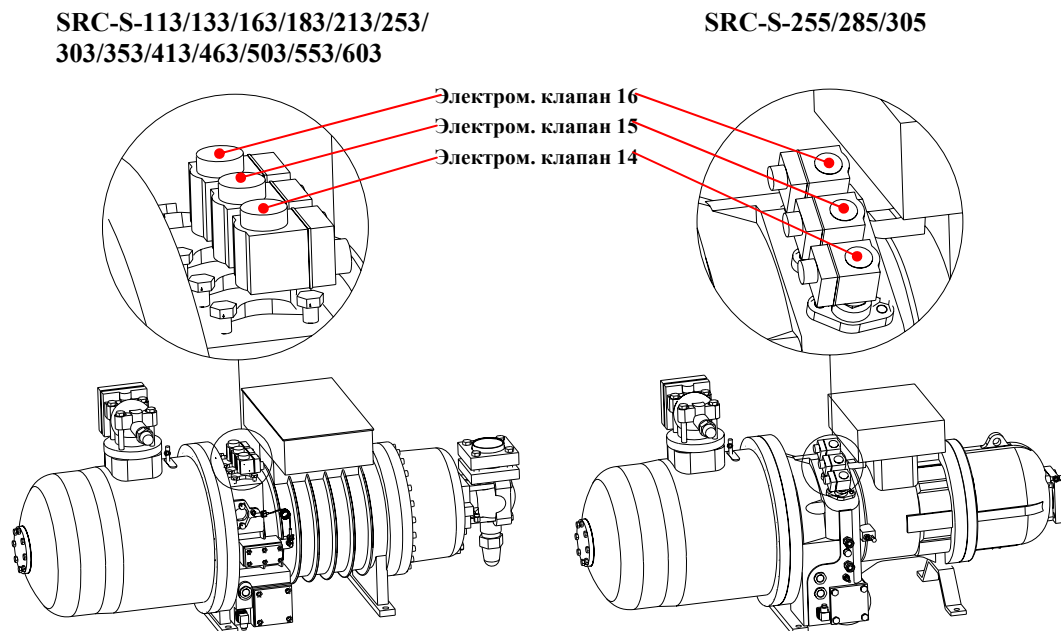


Рисунок 3-М: положение электромагнитного клапана в компрессоре;

Нагрузка (ступени производительности)	Электромагнитные клапаны		
	16	15	14
100%	Выкл.	Выкл.	Выкл.
75%	Вкл.	Выкл.	Выкл.
50%	Выкл.	Вкл.	Выкл.
Минимальная ступень (запуск и остановка)	Выкл.	Выкл.	Вкл.

“Выкл.”= питание на электромагнитный клапан не подается;

“Вкл.”= питание на электромагнитный клапан подается;

Таблица А: логическая схема работы электромагнитных клапанов для ступенчатого регулирования производительности;

## 3.1.4 Плавное регулирование производительности: бесступенчатое

Плавное регулирование производительности рекомендуется в тех случаях, когда необходимо обеспечить регулировку холодопроизводительности системы с высокой степенью точности, однако этот метод не рекомендуется для систем, имеющих высокие инерционные характеристики, в которых более целесообразно использовать ступенчатое регулирование производительности.

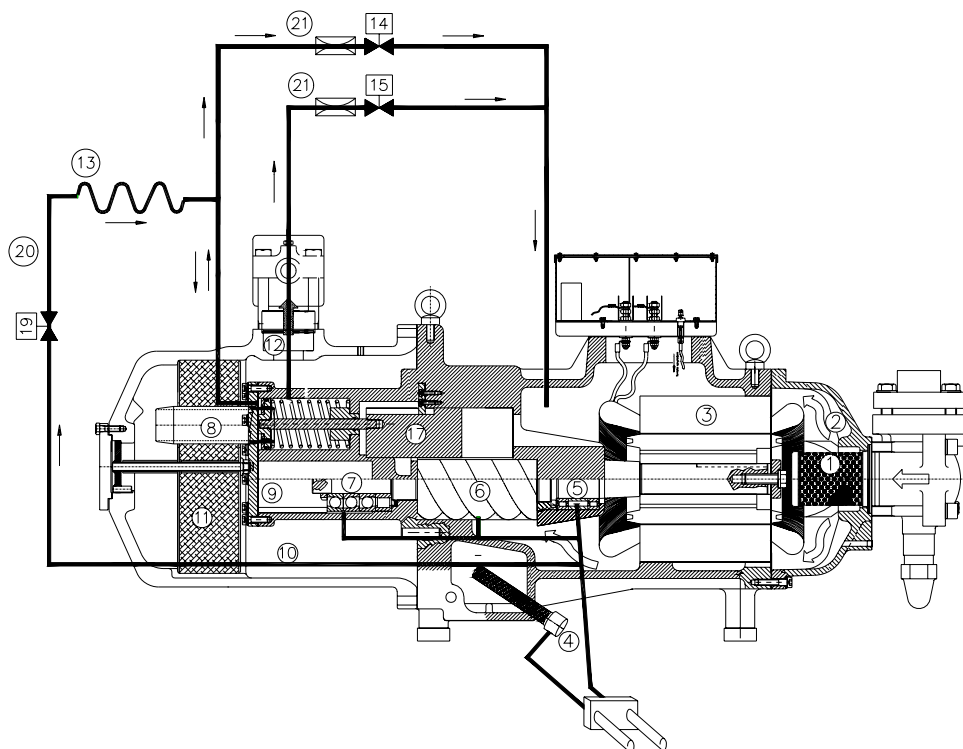
Смотри рисунок 3-N: для создания бесступенчатой конфигурации в моделях 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603 необходимо переместить электромагнитный клапан, установленный в положении (16), в положение (19) в контуре (20). Затем переключите клапан, который в ступенчатой конфигурации управлял ступенью производительности 75%, а сейчас регулирует поток масла в направлении цилиндра управления золотникового клапана. Два других электромагнитных клапана остаются в исходном положении.

В моделях 255/285/305 с данной конфигурацией (смотри рисунок 3-О), пластина (4) устанавливается таким образом, чтобы электромагнитный клапан (16) контролировал поток масла, поступающий в гидравлический цилиндр, который управляет золотниковым клапаном (участок контура, отмеченный цифрами 3 и 4 на рисунке 3-В). Функция регулирования ступени 75% отключена, и поэтому участок контура, отмеченный цифрами 1 и 2 на рисунке 3-А, не будет указан на рисунке 3-О внизу.

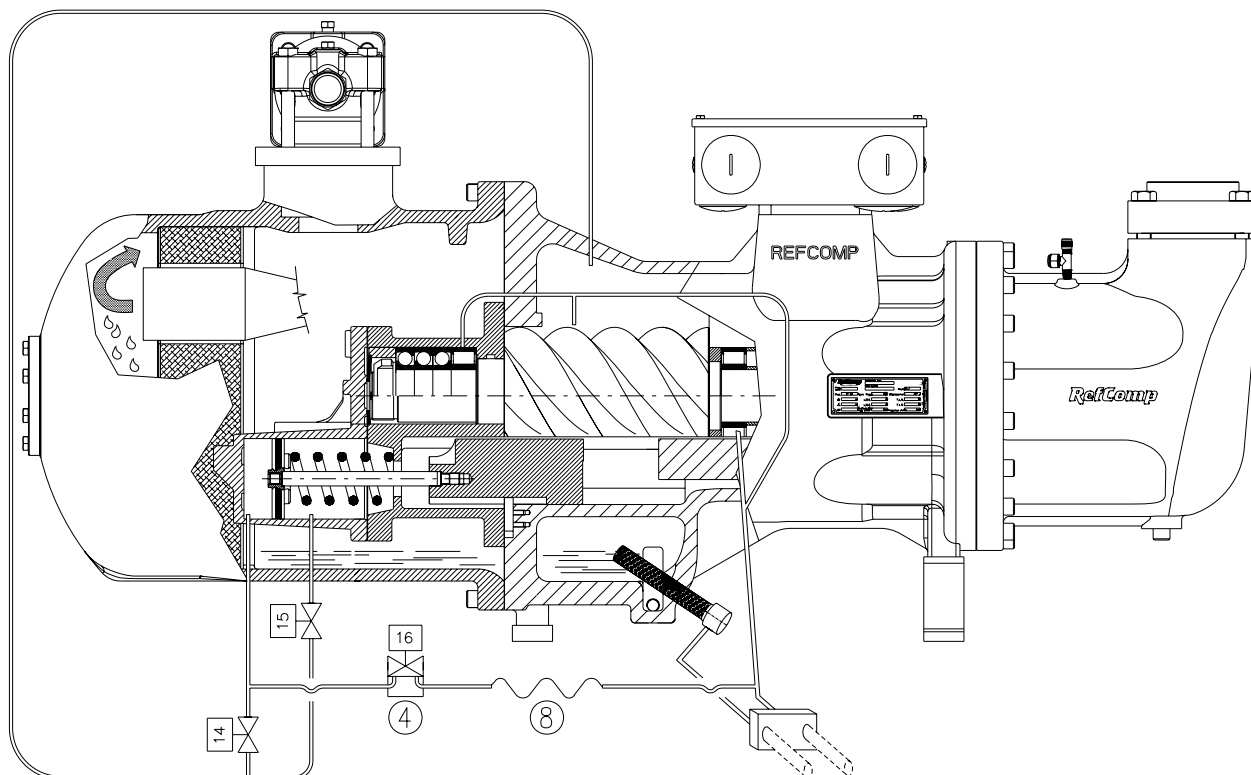
Таким образом, холодопроизводительность регулируется с помощью нормально-замкнутых электромагнитных клапанов (14), (15) и (19) в моделях 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603 и клапанов (14), (15) и (16) в других трех моделях 255/285/305. Клапаны имеют следующую логическую схему:

- ✓ (16), (19): наполнение гидравлического цилиндра для повышения холодопроизводительности, необходимой пользователям;
- ✓ (14), (15): опустошение гидравлического цилиндра до минимальной ступени или 50%, для понижения холодопроизводительности, необходимой пользователям.

Это приводит к непрерывному регулированию потока, проходящего через компрессор, с минимального значения до максимального значения. Подробная информация о порядке изменения конфигурации со ступенчатого в бесступенчатый режим для всех компрессоров серии SRC-S представлена в разделе SA-15 “Изменение режимов регулирования производительности”.



**Рисунок 3-N: контур подачи масла для плавного регулирования производительности (бесступенчатая конфигурация): модели SRC-S-113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603;**



**Рисунок 3-О: контур подачи масла для плавного регулирования производительности (бесступенчатая конфигурация): модели SRC-S-255/285/305;**

Регулировка диаметра каналов для подачи масла должна осуществляться для достижения более медленного перемещения и более точного положения управляющего поршня только в моделях 113/133/163/183/213/253/303/353/413/463/503/553/603. Как видно на рисунке 3-N, диаметр канала под нагрузкой (20) может быть изменен посредством установки другой капиллярной трубки (13). Диаметр канала без нагрузки (14) или (15) может регулироваться посредством установки насадки (21) выше по потоку от электромагнитного клапана. Обе детали поставляются на заказ, они входят в комплект деталей для переоборудования из ступенчатой в бесступенчатую конфигурацию, и должны устанавливаться пользователем (смотри раздел SA-15: “Изменение режимов регулирования производительности”).

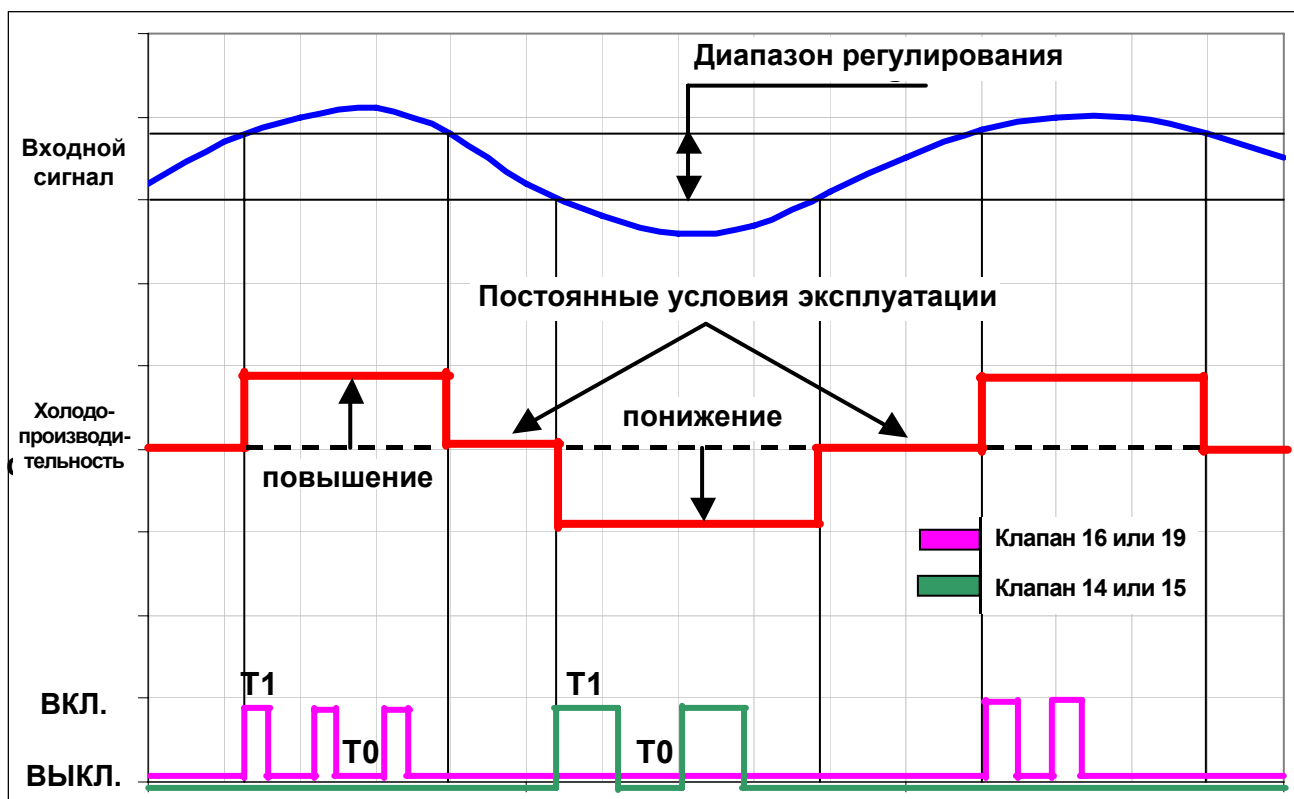


Рисунок 3-Р: логическая схема плавного регулирования производительности;

Как видно на рисунке 3-Р, производительность, обеспечиваемая компрессором, регулируется с помощью управляющего устройства, которое, в ответ на изменение нагрузки открывает электромагнитные клапаны (14), (15) и (16), описание которых представлено выше. Управляющее устройство должно выдавать управляющие сигналы на электромагнитные клапаны в соответствии с изменением входного сигнала с датчика контролируемого параметра. Например, в качестве такого параметра может использоваться давление всасывания или температура воздуха/воды.

На рисунке 3-Н показана серия импульсов, включающих клапаны (14), (15) и (16)/(19), и используемая для регулирования холодопроизводительности. Можно отметить, что когда значение входной переменной не выходит из диапазона регулирования (дифференциал), система не отвечает и компрессор работает в постоянных условиях.

Электромагнитные клапаны должны включаться с помощью коротких импульсов ( $T_1 = 0,5-1$  сек). Как правило, период включения электромагнитного клапана (16) может быть короче периода включения электромагнитных клапанов (14 или 15). Серия импульсов продолжается до тех пор, пока значение управляющей переменной не вернется в диапазон регулирования (дифференциал).

Интервал между двумя импульсами ( $T_0$ ) должен быть установлен для оптимизации управления в соответствии с инерционными характеристиками системы.

	<p><b>Компания RefComp рекомендует:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ не осуществлять эксплуатацию компрессора при производительности менее 50% более 5 минут для того, чтобы предотвратить чрезмерный перегрев электродвигателя;</li> <li>✓ не выполнять быстрого переключения из режима максимальной нагрузки в режим минимальной нагрузки; следует дать компрессору поработать в течение минимум 3 минут при нагрузке 50%. В противном случае жидкий хладагент может попасть в компрессор и привести к его повреждению;</li> <li>✓ проверить, и в случае необходимости отрегулировать таймеры управляющего устройства, если постоянное изменение производительности компрессора не связано с существенными изменениями нагрузки, необходимой пользователю.</li> </ul>
--	---


### 3.1.5 Последовательность управления: бесступенчатая конфигурация

ПЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 100-50%				ПЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ 100-минимальная ступень			
Изменение производительности	Электромагнитный клапан			Изменение производительности	Электромагнитный клапан		
	14	15	16/19		14	15	16/19
Нагрузка	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	<b>ВКЛ.</b>	Нагрузка	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	<b>ВКЛ.</b>
Постоянная работа	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Постоянная работа	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
Снижение нагрузки до 50%	ВЫКЛ.	<b>ВКЛ.</b>	ВЫКЛ.	Снижение нагрузки до мин. производительности	<b>ВКЛ.</b>	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
(ЗАПУСК/ОСТАНОВКА)	<b>ВКЛ.</b>	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	(ЗАПУСК/ОСТАНОВКА)	<b>ВКЛ.</b>	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.

**ВЫКЛ.** = питание на электромагнитный клапан не подается;

**ВКЛ.** = питание на электромагнитный клапан подается;

**Таблица В:** логическая схема работы электромагнитных клапанов для плавного регулирования производительности во всех компрессорах серии SRC-S;

	<p><b>Внимание!</b></p> <p>Работа в условиях частичной нагрузки разрешена в соответствии с эксплуатационными ограничениями, указанными в разделе SA-10: “Область применения”.</p> <p>В частности, компрессор может работать на минимальной ступени производительности только во время запуска, останова (смотри параграф 3.3) и в любом случае в течение короткого промежутка времени (смотри предыдущую страницу).</p> <p>В любом случае во время работы при частичной нагрузке следует предпринять особые меры для предотвращения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ возврата недостаточного количества масла в связи с низкой скоростью газа;</li> <li>✓ высокой температуры со стороны нагнетания, вызванной более низкой силой сжатия и меньшим массовым расходом хладагента;</li> <li>✓ перегрева электродвигателя, который может возникнуть в том случае, если значение давления вышло за пределы указанного диапазона.</li> </ul> <p>Рекомендуется провести тщательное и всесторонне испытание.</p>
---	--

## 3.2 Компрессоры серии SRC-XS

В компрессорах серии SRC-XS регулирование производительности в настоящее время осуществляется с помощью новой конфигурации L2, в то время как ранее использовалась система регулирования производительности L1. Разница между этими двумя конфигурациями заключается в основном в количестве ступеней производительности. А именно, для:

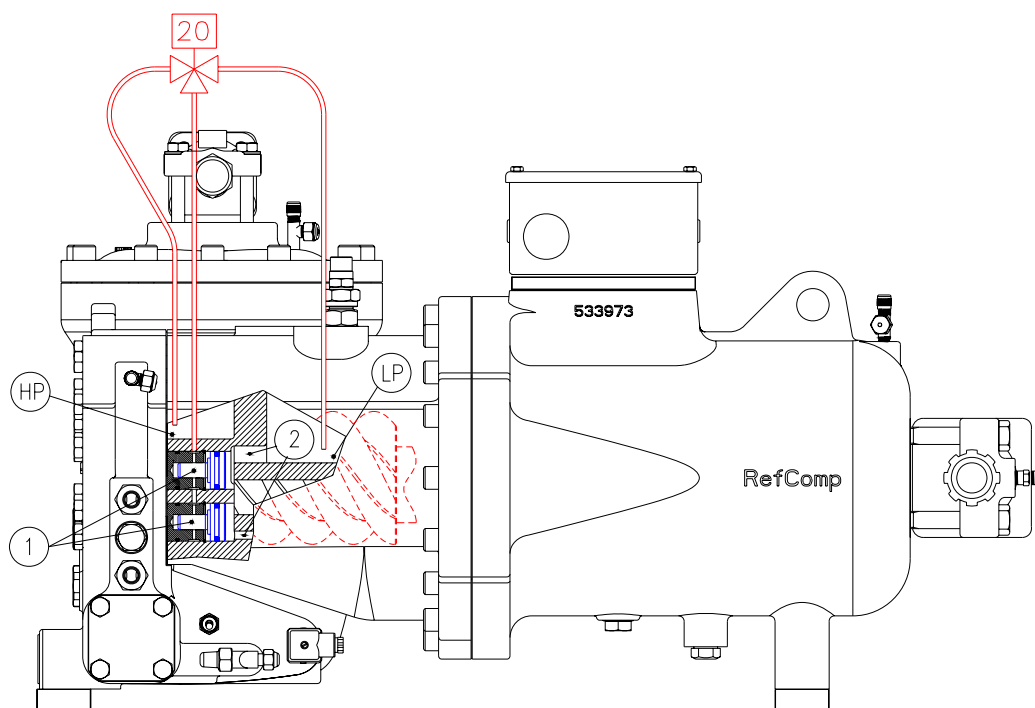
- ✓ конфигурации L1: всего один электромагнитный клапан и две ступени производительности (50-100%);
- ✓ конфигурации L2: два электромагнитных клапана и три ступени производительности (50-75-100%);

Ниже представлено описание принципа действия этих двух различных конфигураций.

### 3.2.1 Конфигурация L1: принцип действия и контур регулирования

Как видно на рисунке 3-Q, с помощью давления всего через один электромагнитный клапан (20) приводятся поршни (1) которые открывают, или закрывают внутренние каналы (2) тем самым регулируя производительность компрессора. Данные каналы перепускают часть хладагента, сжимаемого роторами (50%) непосредственно в сторону всасывания. В результате только 50% массового потока доходит до стороны нагнетания. Перепускаемая часть массового потока проходит через компрессор, тем самым, меняя холодопроизводительность.

Ниже рассмотрены ступени производительности при 50% и 100% нагрузке.



**Рисунок 3-Q: принцип действия для регулирования производительности в компрессорах серии SRC-XS: конфигурация L1;**

**20:** электромагнитный клапан для регулирования ступеней производительности 50 и 100%;

**1:** поршни для перепуска массового потока в сторону всасывания;

**2:** каналы для перепуска хладагента в сторону всасывания;

**HP:** высокое давление (сторона нагнетания);

**LP:** низкое давление (сторона всасывания);

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 50%

Как видно на рисунке 3-R, электромагнитный клапан (20) включается, обеспечивая сообщение цилиндрических камер, в которых расположены поршни, со стороны всасывания низкого давления. В связи с наличием высокого давления в камерах сжатия (среднее давление между всасыванием и нагнетанием) поршни перемещаются и открывают каналы, которые перепускают 50% потока в сторону всасывания (красные стрелки на рисунке показывают направление движения). Это обеспечивает работу компрессора при частичной нагрузке.

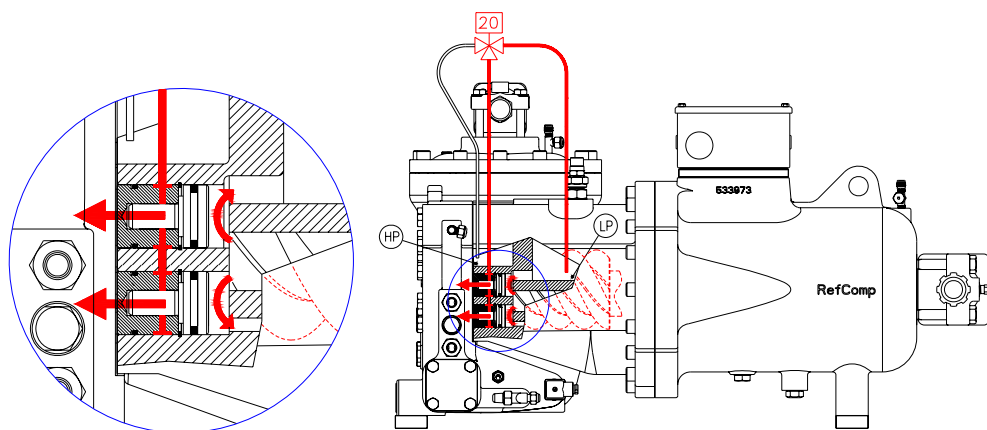


Рисунок 3-R: регулирование производительности при 50%: конфигурация L1;  
LP: низкое давление;

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 100%

В этом случае (смотри рисунок 3-S) электромагнитный клапан (20) не включается и, как следствие, цилиндрические камеры сообщаются со стороны нагнетания высокого давления. В связи с наличием здесь более высокого давления, чем среднее давление в камере сжатия, поршни перемещаются, (красные стрелки показывают направление движения) закрывая каналы, которые перепускают жидкость. Весь поток хладагента проходит через компрессор, тем самым, создавая нагнетание и выполняя работу при 100% нагрузке.

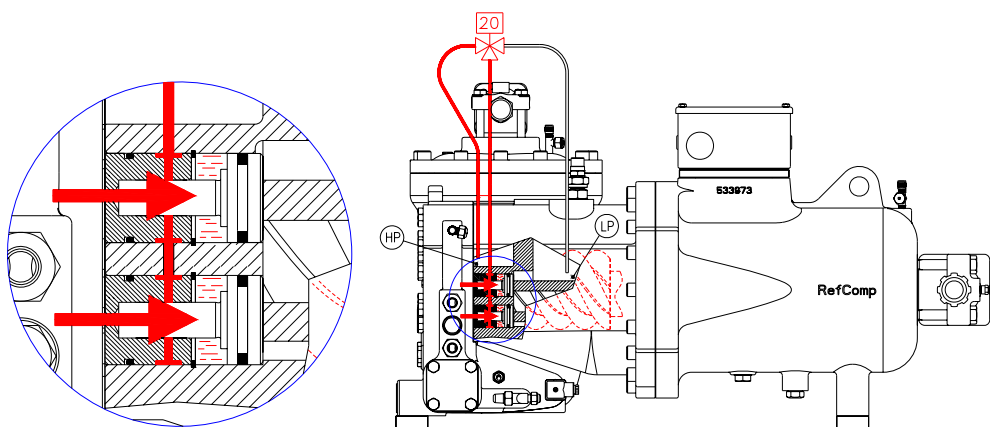
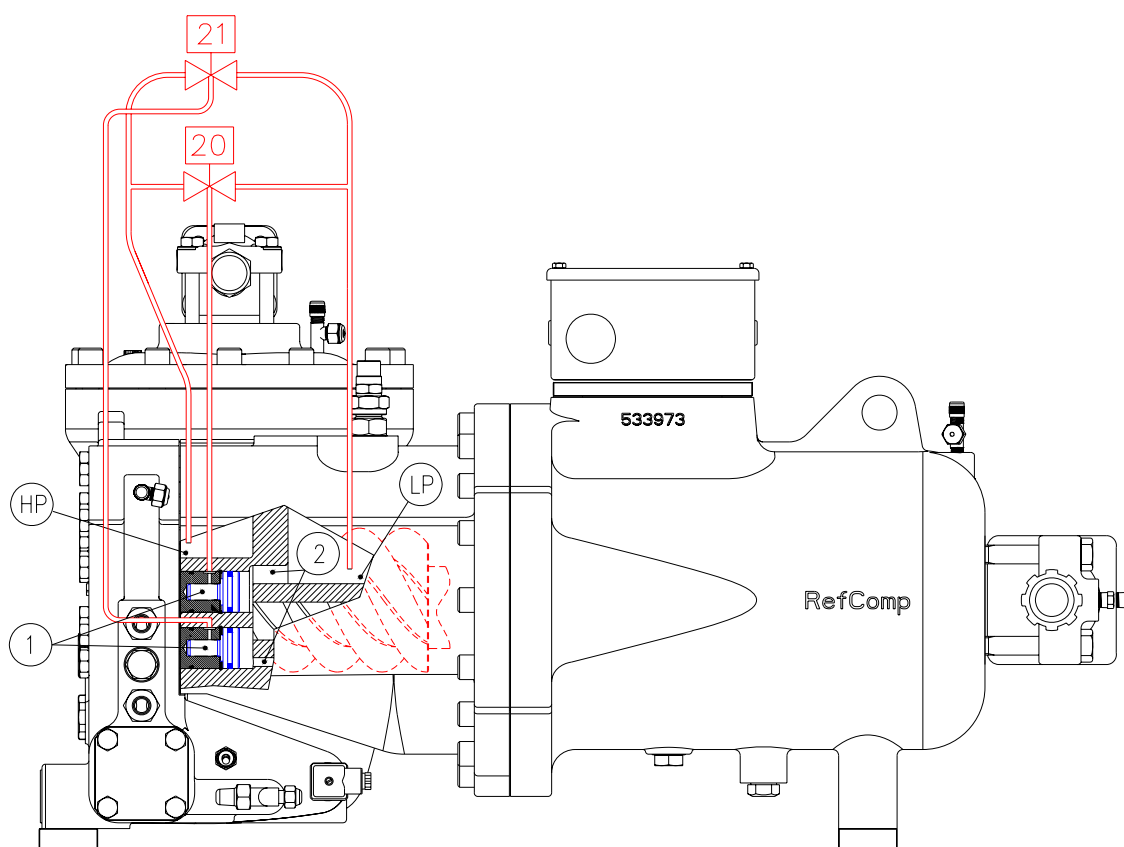


Рисунок 3-S: регулирование производительности при 100%: конфигурация L1;  
HP: высокое давление;

## 3.2.2 Конфигурация L2: принцип действия и контур регулирования

Смотри рисунок 3-Т: принцип действия аналогичен принципу, указанному в предыдущем параграфе. Но в данном случае установлены два электромагнитных клапана вместо одного. Они отмечены цифрами 20 и 21, и каждый из них управляет одним поршнем (1). Поэтому, в данном случае поршни независимы друг от друга, и каждый из них позволяет перепускать 25% потоковой массы хладагента. Поэтому через электромагнитные клапаны можно обеспечить, либо 75%, либо 50% холодопроизводительности.

Ниже представлено описание трех возможных ступеней производительности: 50%, 75% и 100%.



**Рисунок 3-Т: принцип действия для регулирования производительности в компрессорах серии SRC-XS: конфигурация L2;**

**20, 21: электромагнитные клапаны для регулирования ступеней 50, 75 и 100%;**

**1: поршни для перепуска массового потока в сторону всасывания;**

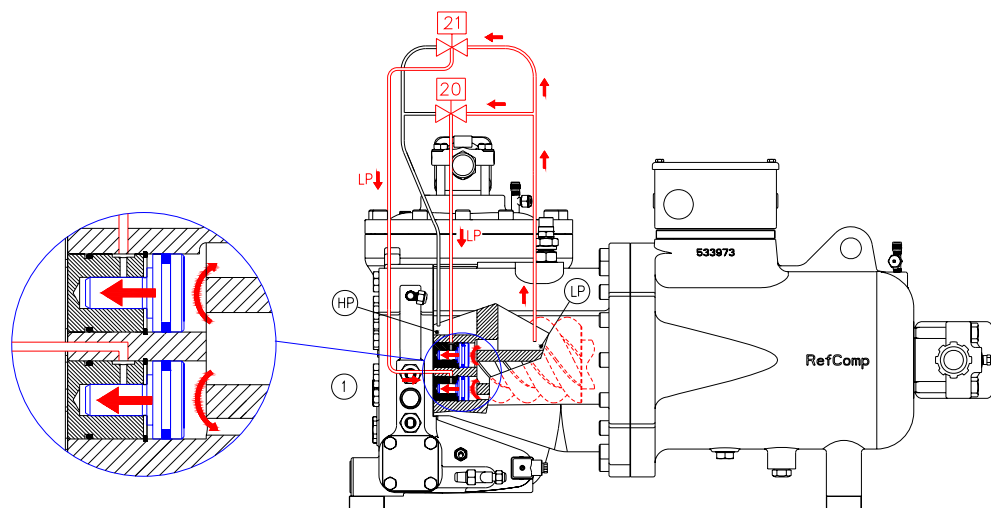
**2: каналы для перепуска хладагента в сторону всасывания;**

**HP: высокое давление (сторона нагнетания);**

**LP: низкое давление (сторона всасывания);**

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 50%

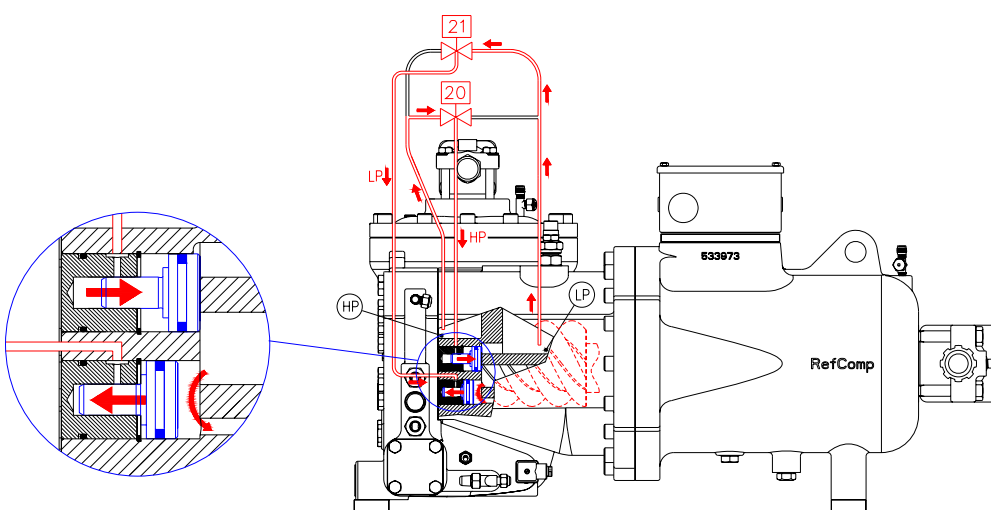
Смотри рисунок 3-U: оба электромагнитных клапана (20) и (21) включаются, обеспечивая сообщение цилиндрических камер, в которых расположены поршни, со стороны всасывания низкого давления. В связи с наличием высокого давления в камерах сжатия (среднее давление между всасыванием и нагнетанием) поршни перемещаются и открывают оба канала, которые перепускают 50% потока в сторону всасывания (красные стрелки на рисунке показывают направление движения). Это обеспечивает работу компрессора при частичной нагрузке 50%.



**Рисунок 3-U: регулирование производительности 50%: конфигурация L2;  
LP: низкое давление;**

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 75%

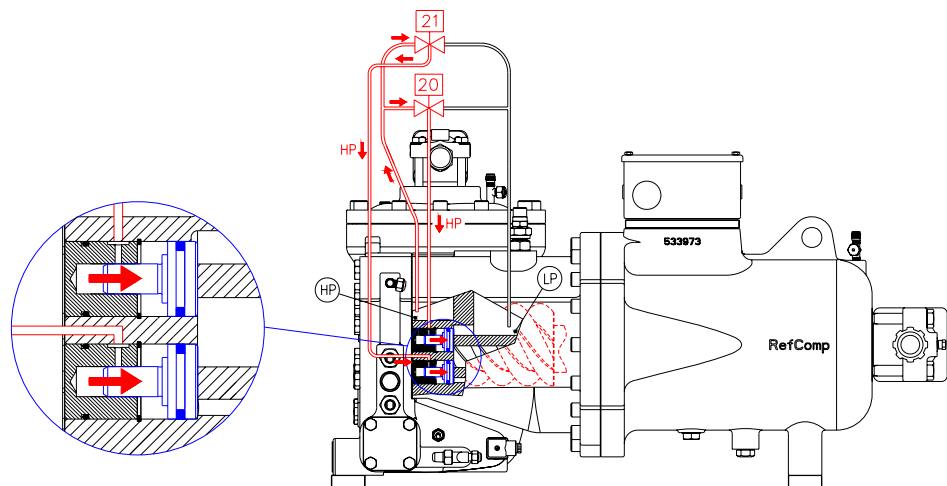
Смотри рисунок 3-V: электромагнитный клапан (21) остается включенным для того, чтобы соответствующий нижний поршень открыл канал для перепуска 25% потока в сторону всасывания. Электромагнитный клапан (20) выключен, а соответствующий ему верхний поршень закрывает другой перепускной канал (красные стрелки показывают направление движения поршней). При этом только один поршень обеспечивает перепускание массового потока, в результате массовый поток нагнетания составляет 75% от общего объема.



**Рисунок 3-V: регулирование производительности 75%: конфигурация L2;  
LP: низкое давление;  
HP: высокое давление;**

## ✓ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ 100%

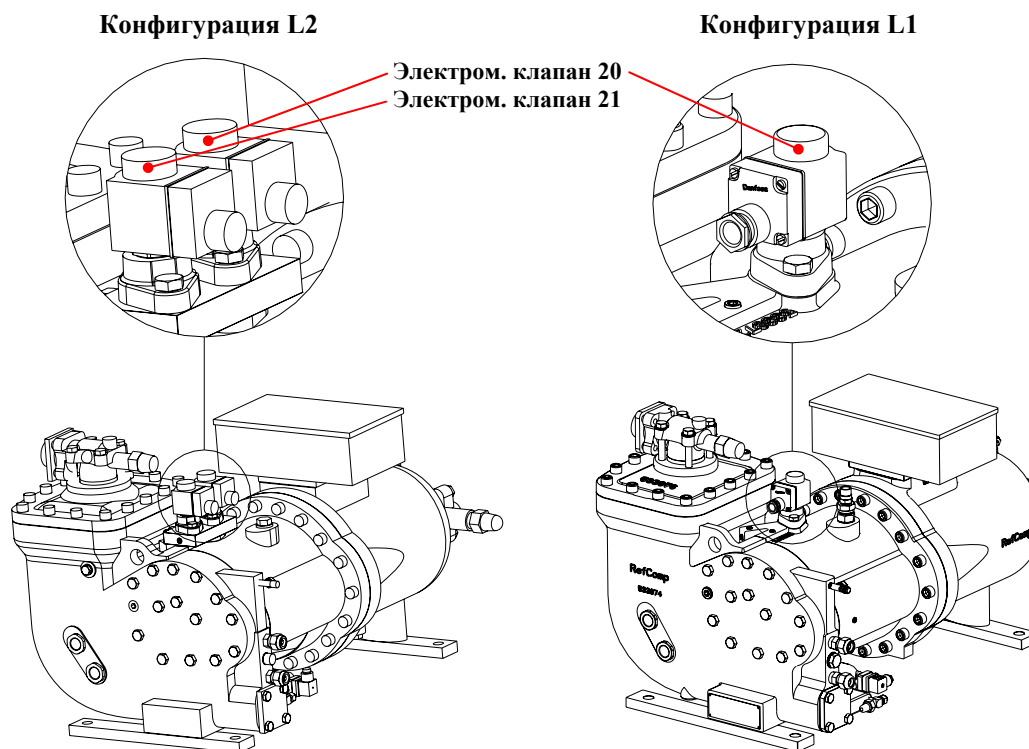
Смотри рисунок 3-Х, оба электромагнитных клапана (20) и (21) выключены, обеспечивая сообщение цилиндрических камер со стороны нагнетания высокого давления. В связи с наличием здесь более высокого давления, чем среднее давление в камере сжатия, поршни перемещаются, закрывая оба канала, которые перепускают жидкость (красные стрелки показывают направление движения). Весь поток хладагента проходит через компрессор, тем самым, создавая нагнетание и выполняя работу при 100% нагрузке.



**Рисунок 3-Х: регулирование производительности 100%: конфигурация L2;  
HP: высокое давление;**

## 3.2.3 Последовательность управления: ступенчатая конфигурация

Регулирование производительности осуществляется электромагнитными клапанами (20) и (21), установленными в верхней части корпуса компрессора, смотри рисунок 3-У. В таблице С указан порядок включения электромагнитных клапанов.



**Рисунок 3-У: положение электромагнитных клапанов (20) и (21) для регулирования производительности в компрессорах серии SRC-XS;**

Производительность	L1	L2	
	Электромагнитный клапан	Электромагнитные клапаны	
	20	20	21
100%	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
75%	-	ВЫКЛ.	ВКЛ.
50%	ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.

**ВЫКЛ.** = питание на электромагнитный клапан не подается;

**ВКЛ.** = питание на электромагнитный клапан подается;

**Таблица С: логическая схема работы электромагнитных клапанов для регулирования производительности;**

## 3.3 Порядок запуска и останова компрессора

Для ограничения пускового тока при запуске, пуск электродвигателя осуществляется с использованием части обмотки, или, в качестве альтернативы, при соединении обмоток с использованием конфигурации “звезда” (смотри раздел ЕА-05: “*Электрооборудование*”). Это также приводит к падению пускового крутящего момента, и в результате необходимо сократить сопротивление вращению для того, чтобы запустить компрессор без излишней перегрузки электродвигателя. Для этого компания RefComp рекомендует выполнять запуск компрессора на минимальной ступени производительности, смотри рисунок 3-Z.

При рассмотрении компрессоров серии SRC-S необходимо определить отличительные особенности ступенчатой и бесступенчатой конфигурации.

В конфигурации с 4 ступенями золотниковый клапан автоматически возвращается в положение минимальной производительности после останова компрессора. В связи с наличием разности давления масло может поступать из цилиндра в картер через трубу, отмеченную цифрой 20 (смотри рисунок 3-A), либо через трубу, отмеченную цифрами 3 и 4 для компрессоров 255/285/305 (смотри рисунок 3-B). Поэтому компрессор может быть запущен повторно при минимальной производительности.

В плавной конфигурации эта труба закрывается электромагнитным клапаном (19), (смотри рисунок 3-N), являющимся нормально закрытым (либо электромагнитным клапаном (16) в моделях 255/285/305, смотри рисунок 3-O). В результате, если электромагнитный клапан (14) не включен перед остановкой, масло не может выйти из цилиндра и компрессор не разгружается.

Следственно, для того чтобы остановить и повторно запустить компрессор на минимальной ступени производительности клапан (14) должен быть включен в течение, примерно, 25 секунд перед отключением компрессора, смотри рисунок 3-Z. Кроме того, клапан (14) должен находиться во включенном состоянии в периоды бездействия компрессора.

Порядок запуска и останова, показанный на рисунке 3-Z, должен соблюдаться для всех винтовых компрессоров, как в ступенчатой, так и бесступенчатой конфигурации, поскольку это предотвращает возникновение шумов во время останова, вызванных временным вращением большого массового потока в обратном направлении.

	<p><b>Внимание!</b></p> <p>При необходимости отключения в аварийной ситуации компрессор будет остановлен на текущей ступени производительности. В бесступенчатой конфигурации перед повторным запуском компрессора следует убедиться в том, что компрессор установлен на минимальную ступень производительности.</p>
--	--

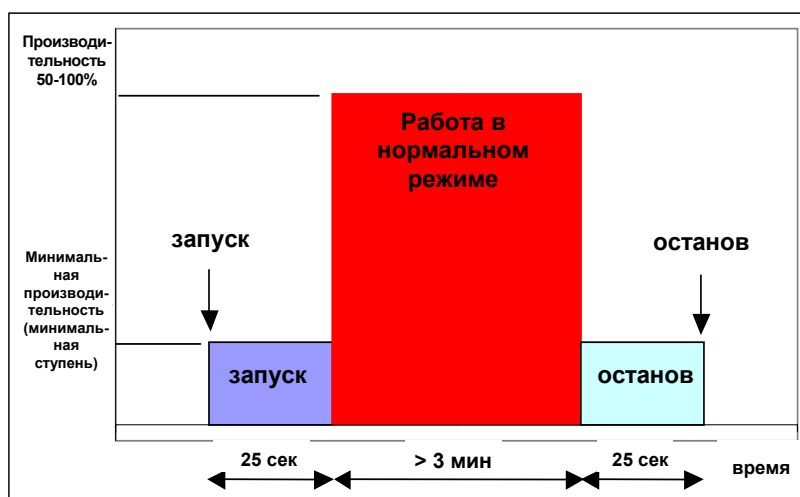


Рисунок 3-Z: запуск и останов компрессора;

Относительно компрессоров серии SRC-XS, не оборудованных золотниковым клапаном регулирования производительности и не требующих отвода жидкости из гидравлического цилиндра, необходимо осуществлять их запуск при включении обоих электромагнитных клапанов 20 и 21 в течении 25 секунд.

## **3.4 Эксплуатационные ограничения при частичной нагрузке**

Работа при частичной нагрузке приводит к повышению температуры нагнетания (не рекомендуется ее повышение более 110° С) и имеет несколько меньший коэффициент полезного действия по сравнению с полной нагрузкой.

В частности, температура нагнетания повышается, если:

- Повышается давление конденсации;
- Уменьшается давление испарения;
- Повышается температура всасываемого газа (перегрев).

Для определения эксплуатационных ограничений при частичной нагрузке смотри раздел SA-10: “*Область применения*”.