

RU

Блок питания и управления  
электрическими нагревателями  
Руководство по эксплуатации

***ventus***

DTR-HE-ver. 3.4 (12.2012)



**Блок изготовлен в соответствии с Европейским стандартом**  
IEC/EN 60439-1 + AC Низковольтные устройства питания и управления

[www.vtsgroup.com](http://www.vtsgroup.com)



# Содержание

<b>I. Инструкция пользователя .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Описание элементов управления и контроля.....</b>	<b>2</b>
1.1. Схема питания и управления .....	2
1.2. Главный выключатель питания.....	2
1.3. Модуль управления.....	2
1.4. Список используемых параметров.....	2
<b>2. Технические параметры .....</b>	<b>3</b>
2.1. Устройство.....	3
2.2. Рабочие параметры.....	3
2.3. Параметры управляющего модуля HE .....	3
<b>3. Описание работы блока.....</b>	<b>4</b>
3.1 Обслуживание дисплея и клавиатуры .....	4
3.2 Общие правила управления .....	4
<b>II. Расширенная инструкция .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Подробное описание функций модуля управления.....</b>	<b>5</b>
4.1. Описание параметров.....	5
4.2 Аварийные выходы .....	7
<b>5. Описание элементов системы управления.....</b>	<b>8</b>
5.1 Подключение элементов сигнализации и контроля .....	8
5.2. Подключение питания .....	8
5.3. Требуемые типы проводов .....	9
<b>6. Электрические схемы .....</b>	<b>9</b>

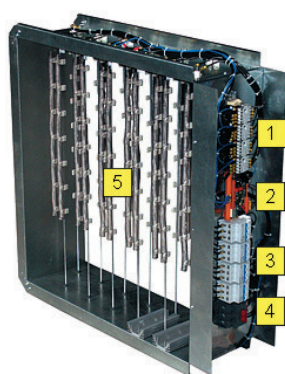
RU

*VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления*

## I. Инструкция пользователя

### 1. Описание элементов управления и контроля

#### 1.1. Схема питания и управления



#### Назначение:

Подключение питания, защита и плавное регулирование мощности многоступенчатых электрических нагревателей (HE) с номинальным напряжением 3x400 В / 50 Гц

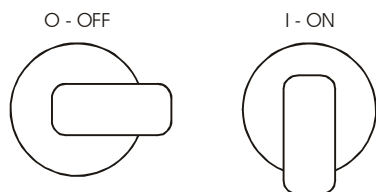
#### Диапазон применения:

Электрические нагреватели, устанавливаемые в вентиляционно-кондиционирующих агрегатах VS, имеют от одной до шести ступеней подогрева по 18 кВт каждая.

#### Элементы:

1. Разъемы
2. Модуль HE
3. Встроенные выключатели
4. Главный выключатель
5. Нагревающие элементы

#### 1.2. Главный выключатель питания



#### Функция:

Включение питания нагревателя.

#### 1.3. Модуль управления



#### 1.4. Список используемых параметров

Параметр	Функция	Диапазон	Заводская установка	Тип
10h	Верхнее ограничение сигнала на аналоговом входе	0,0 – 10,0 В	10,0	Запись и считывание
11h	Нижнее ограничение сигнала на аналоговом входе	0,0 – 10,0 В	0,2	Запись и считывание
12h	Значение сигнала на аналоговом входе (управляющим)	0,0 – 10,0 В	-	Считывание
13h	Число включенных элементов нагревателя	1-6	2	Запись и считывание
14h	Пределы выхода PWM	1,0 – 10,0 с	10,0	Запись и считывание
15h	Ограничение выхода PWM	0 -100%	-	Запись и считывание
16h	Цифровые входы		-	Считывание
17h	Цифровые выходы		-	Считывание
18h	Фактический процент получения выхода PWM	0,0 – 100%	-	Считывание
19h	Выбор режима работы нагревателя	0-100	0	Запись и считывание

VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

## 2. Технические параметры

### 2.1. Устройство

Контрольно-управляющая панель расположена на боковой стенке электрического нагревателя

Ряд мощностей блоков питания и управления (кВт)	18	36	54	72	90	108
трехфазное предохранение от к.з.	1xВ32	2xВ32	3xВ32	4xВ32	5xВ32	6xВ32
трехфазные контакты	1	2	3	4	5	6
модуль управления HE	1					
термостат защиты от перегрева	2	2	2	2	2	2
главный выключатель	1*	1				

\*) выключатель, смонтированный на проводе питания вне корпуса

### 2.2. Рабочие параметры

система	ТН
номинальное напряжение питания $U_3$	3x400 В
номинальное напряжение изоляции $U_i$	400 В
выдерживаемое номинальное напряжение на пробой $U_{imp}$	2,5 кВ
кратковременный номинальный ток $I_{cw}$ для отдельных цепей – действительное значение, выдерживаемое в течение 1 с., т.е. ток замыкания возможный в случае, если система находится под напряжением	6 кА
пиковый выдерживаемый номинальный ток ( $i_{pk}$ ) при $\cos\phi = 0,5$	10,2 кА
номинальный ток при замыкании	6 кА
номинальный коэффициент синхронности	0,8
номинальная частота	50 Hz $\pm$ 1Hz
степень защиты	IP00
допустимая рабочая температура	0 ÷ 50°C
напряжение питания управляющих цепей	24 В пост. тока
диапазон EMC	1

### 2.3. Параметры управляющего модуля HE

Напряжение питания	24 В AC
Цифровые выходы („Open collector“)	Число: 6 шт. Напряжение: 24 В DC Максимальный ток: 0,5 А
Выход PWM („Open collector“)	Число: 1 шт. Напряжение: 24 В DC
Цифровые выходы	Число: 3 шт. Напряжение: 24 В DC
Выход аварийного сигнала	3-х полюсный переключатель

#### ВНИМАНИЕ!



1. Подключение нагревателя, а также запуск агрегата может осуществляться только квалифицированным персоналом.
2. Схема управления питания предназначена исключительно для работы с электрическими нагревателями продукции VTS, встроенными внутри центральных кондиционеров VTS.

VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

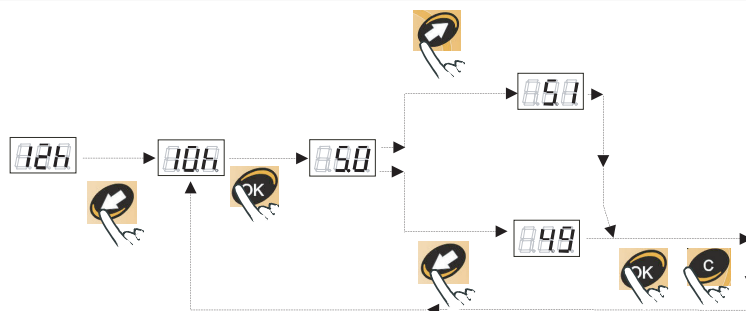
## 3. Описание работы блока

### ВНИМАНИЕ!



Запуск нагревателя может блокироваться противоперегревочным термостатом, а также сигналом от дифманометра вентилятора.

### 3.1 Обслуживание дисплея и клавиатуры



### 3.2 Общие правила управления

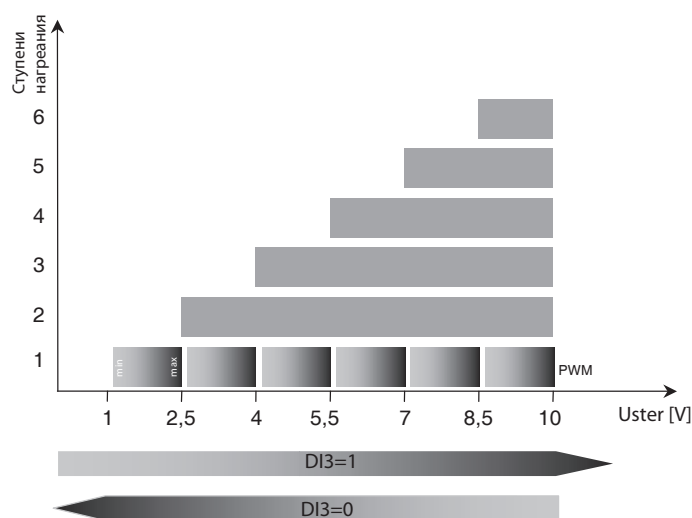
Мощность нагревателя управляется сигналом PWN -модулированием шириты импульса (англ. Pulse Width Modulation) путем попеременного включения и выключения первой ступени нагревания, имеющего полупроводниковые реле. В зависимости от выбранного режима работы время включения прямо пропорционально управляющему сигналу, подаваемому на аналоговый вход, или же времени активации цифрового входа DI3. Остальные ступени нагревания включаются с помощью реле в моменты, когда первая ступень нагревания достигнет максимальной мощности. После включения очередной ступени нагревателя мощность первой ступени снижается до минимума.

#### Режим работы нагревателя (19h=0)

Рабочее напряжение нагревателя подается только тогда, когда все три двухпозиционных входа управляющего модуля HE сигнализируют о достижении положения максимум. Если статус хотя бы одного входа низкий, управляющий модуль входит в аварийное состояние, сохраняющееся до момента, когда на двухпозиционных входах вновь появятся все сигналы. Аварийная сигнализация не требует сброса.

#### Режим работы предварительного нагревателя (19h=1...100)

Рабочее напряжение к нагревательным элементам может быть подано только тогда, когда двухпозиционные входы DI1, DI2 управляющего модуля HE сигнализируют высокое состояние. Если хотя бы один из входов имеет изкий уровень, управляющий модуль блокирует работу нагревателя, а при низком состоянии входа DI2 входит в состояние аварийного сигнала. Управляющим входом является DI3. Если он активен, то модуль увеличивает мощность нагревателя, если он неактивен, то мощность нагревателя уменьшается. Темп увеличения и уменьшения мощности нагревателя устанавливается в параметре 19h в интервале 1-100% полной мощности нагревателя в минуту (%/мин).



VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

## II. Расширенная инструкция

### 4. Подробное описание функций модуля управления

#### 4.1. Описание параметров

<b>19h</b>	<b>Выбор режима работы нагревателя</b>
<p><u>Интервал: 0-100. Возможна запись и считывание.</u></p> <p>Параметр навязывает алгоритм работы нагревателя. 0 - работа в режиме типового электрического нагревателя. Мощность нагревателя пропорциональна сигналу на аналоговом входе, цифровые входы выполняют защитную роль.</p> <p>1 - 100 - работа в режиме первого нагревателя. Мощность нагревателя плавно возрастает или снижается в зависимости от состояния цифрового входа DI3. Аналоговый вход неактивен. Цифровые входы DI1 и DI2 исполняют роль защиты.</p> <p><b>ПРИМЕР:</b> Мощность нагревателя 36 кВт, параметр 19h=5. В зависимости от состояния нагревателя и входа DI3, мощность нагревателя будет плавно нарастать или уменьшаться со скоростью 1,8 кВт/мин.</p>	
<b>10h</b>	<b>Верхнее ограничение сигнала на аналоговом входе</b>
<p><u>Допустимые границы: 0,0-10,0 В. Возможна запись и считывание. Значение по умолчанию 10</u></p> <p>Параметр обозначает значение управляющего сигнала, при котором управляющий модуль включает на нагревателе максимальную мощность.</p> <p>Внимание! Значение максимальной мощности нагревателя зависит от параметров 13 h и 15 h</p>	
<b>11h</b>	<b>Нижнее ограничение сигнала на аналоговом входе</b>
<p><u>Допустимые границы: 0,0-10,0 В. Возможна запись и считывание. Значение по умолчанию 0,2</u></p> <p>Параметр обозначает значение управляющего сигнала, при котором управляющий модуль включает первый элемент нагревателя и создает на нагревателе минимальную мощность. Рекомендуется, чтобы это значение было выше нуля. В управляющем проводе могут индуцироваться напряжения в результате работы других электрических приборов (шумы). Установление параметра 11 h в очень низком значении может вызвать случайные включения электрического нагревателя.</p>	
<b>12h</b>	<b>Значение сигнала на аналоговом входе (управления)</b>
<p><u>Допустимые границы: 0,0-10,0 В. Возможно только считывание</u></p> <p>Параметр содержит информацию о фактическом значении сигнала на аналоговом входе (управления). Параметр имеет информационный характер и служит в основном для диагностики блока.</p> <p><b>ПРИМЕР.</b> Если, несмотря ни на что, нагреватель не работает, а информация об аварии отсутствует, то в первую очередь следует прочитать значение параметра 12 h. Если оно ниже, чем декларируемое значение в параметре 11h, это обозначает, что условия для включения нагревателя не наступили.</p>	

RU

VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

<b>13h</b>	<b>Число включаемых элементов нагревателя</b>
------------	---

Допустимые границы: 1-6. Возможна запись и считывание. Значение по умолчанию 2

Параметр обозначает максимальное число доступных для работы элементов нагревателя. Благодаря этому параметру максимальную мощность нагревателя можно ограничить ниже представленным уровнем.

Число элементов нагревателя	1	2	3	4	5	6
Максимальная мощность (кВт)	18	36	54	72	90	108

**ПРИМЕР 1.** Число элементов нагревателя для требуемой мощности  $P_n = 6,7$  кВт

$$13h = \frac{P_n}{P_{\max}} = \frac{6,7 \text{ kW}}{18 \text{ kW}} \approx 0,37 \quad \text{Число элементов нагревателя равно 1.}$$

**ПРИМЕР 2.** Число элементов нагревателя для требуемой мощности  $P_n=100$  кВт.

$$13h = \frac{P_n}{P_{\max}} = \frac{100 \text{ kW}}{18 \text{ kW}} \approx 5,56 \quad \text{Число элементов нагревателя равно 6.}$$

$P_{\max}$  - мощность первой ступени нагревателя.

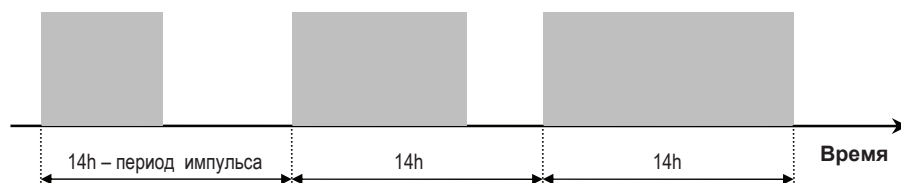
**ВНИМАНИЕ!** Значение максимальной мощности всего нагревателя также зависит от параметра 15 h.

<b>14h</b>	<b>Диапазон выхода PWM</b>
------------	----------------------------

Допустимые границы: 1,0-10,0 В. Возможна запись и считывание. Значение по умолчанию 10,0

Параметр проходит полный цикл модуляции ширины импульса. Полный цикл складывается из времени включения первого элемента нагревателя (серый прямоугольник), а также из времени, в котором первый элемент нагревателя выключается.

Средняя мощность 50%      Средняя мощность 75%      Средняя мощность 100%



**Продление времени** генерирования импульсов рекомендуется, если максимальная мощность нагревателя обозначена на уровне более низком, чем 18 кВт, а также тогда, когда потребление мощности нагревателем создает помехи в работе других электрических приборов, например, мигание света.


**Сокращение времени** генерирования импульсов рекомендуется в целях улучшения качества регулирования, то есть тогда, когда генерирование импульсов первого элемента нагревателя вызывает определенные колебания в замерах температуры воздуха, поступающего в обогреваемое помещение.



<b>15h</b>	<b>Ограничение выхода PWM</b>
<p><u>Допустимые границы: 0-100%. Возможна запись и считывание. Значение по умолчанию 100%</u>                  В момент появления аварийного сигнала отключаются все ступени нагревания, сигнал PWM составляет ноль, переключается контакт трехпольного сигнального реле. Состояние аварии сигнализируется на дисплее, символом предствленным ниже.</p> <p><b>ПРИМЕР 1.</b> Требуемая мощность <math>P_n=6,7</math> кВт</p> $15h = \left[ \frac{P_n}{18kW} + 1 - [13h] \right] \cdot 100\% = \left[ \frac{6,7kW}{18kW} + 1 - 1 \right] \cdot 100\% \approx 37\%$ <p><b>ПРИМЕР 1.</b> Требуемая мощность <math>P_n=100</math> кВт</p> $15h = \left[ \frac{P_n}{18kW} + 1 - [13h] \right] \cdot 100\% = \left[ \frac{100kW}{18kW} + 1 - 6 \right] \cdot 100\% \approx 55\%$ <p><math>P_{max}</math> - maksymalna moc pierwszego stopnia nagrzewnicy</p>	
<b>16h</b>	<b>Цифровые входы (двухпозиционные)</b>
<p><u>Допустимые границы: 000-111 (значение бинарное) Возможно только считывание</u>                  Параметр содержит информацию о состоянии трех доступных двухпозиционных входов, 0 обозначает отсутствие входящего сигнала, 1 обозначает наличие сигнала напряжения 24 В DC.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>DL1 ДИФМАНОМЕТР ВЕНТИЛЯТОРА</b>                      Защищает нагреватель от работы без расхода воздуха</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>DL3 НАРУЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ</b> Элемент или устройство потребителя, которое может заблокировать работу нагревателя</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p><b>DL3 ТЕРМОСТАТ ОТ ПЕРЕГРЕВА</b> Защищает нагреватель от перегрева</p> </div> </div>	
<b>17h</b>	<b>Цифровые выходы (двухпозиционные)</b>
<p>Параметр содержит информацию о состоянии шести доступных цифровых выходов, служащих для подключения очередных соединений через которые запитываются следующие уровни нагревателя.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p> DO.1 – первый элемент нагревателя. Мощность 0-18кВт</p> <p> DO.2 – второй элемент нагревателя. Мощность 18-36кВт</p> <p> DO.3 – третий элемент нагревателя. Мощность 36-54кВт</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p> DO.4 – четвертый элемент нагревателя. Мощность 54-72 кВт</p> <p> DO.5 – пятый элемент нагревателя. Мощность 72-90кВт</p> <p> DO.6 – шестой элемент нагревателя. Мощность 90-108 кВт</p> </div> </div> <p><b>Внимание!</b> Параметр не содержит информации о состоянии аварийного выхода.</p>	

RU


VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

<b>18h</b>	<b>Фактический процент регулирования выхода PWM</b>
<p><u>Допустимые границы: 0-100%. Возможно только считывание</u>          Параметр показывает информацию о процентном значении полученного выхода PWM. Информацию следует трактовать как процентное значение от максимальной мощности первой ступени нагревателя (в стандартном нагревателе BTS 18 кВт)</p>	
<p><b>4.2 Аварийные выходы</b></p> <p>В момент появления аварийного сигнала отключаются все ступени нагревания, сигнал PWM составляет ноль, переключается контакт трехполюсного сигнального реле. Состояние аварии сигнализируется на дисплее, символом представленным ниже</p>	
	
<p><b>Режим работы нагревателя (19h=0)</b>          Вызывается при исчезновении хотя бы одного из цифровых входов, актуальное состояние которых высвечивается под параметром 16h. Состояние аварии исчезает автоматически в момент появления всех трех сигналов на цифровых входах.</p>	
<p><b>Режим работы предварительного нагревателя (19h=1...100)</b>          Вызывается исключительно при исчезновении сигнала на входе DI2. Аварийное состояние сбрасывается автоматически с момента повторного появления сигнала на входе DI2.</p>	
<p><b>ВНИМАНИЕ.</b> Если состояние входа DI2 изменится три раза в течение одного часа, система блокируется и требует ручного сброса путем выключения и нового включения модуля или путем изменения параметра 19h на 0 и повторной установки в интервале 1... 100.</p>	

## 5. Описание элементов системы управления

Элемент	Функции и применение	Устройство	Параметры работы
 Термостат против перегрева	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предохранение электрического нагревателя от перегрева</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Металлический корпус</li> <li>- Два винтовых зажима</li> <li>- Биметаллический элемент, исполняющий роль нормально закрытого контакта</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- температура срабатывания: 65±3оС</li> <li>- гистерезис: 17±3°С</li> <li>- параметры биметаллического элемента напряжение 30 В DC допустимая нагрузка А</li> </ul>
 Дифманометр перепада давлений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль напора воздуха в вентиляторе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Мембрана, соединенная с механизмом, которая в результате отклонения от заданной разницы давлений деформируется и вызывает переключение электрического соединения.</li> <li>- Конструкция: полимерный материал</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- измерение: 20-300 Па</li> <li>- рабочее напряжение: 30 В DC</li> <li>- выходной сигнал: «сухой контакт», без напряжения (переключаемое соединение)</li> <li>- количество включений : &lt;10<sup>6</sup> циклі</li> <li>- окружающая среда: -30 – +85°С</li> <li>- степень защиты: IP44</li> </ul> <p>Производитель рекомендует работу дифманометра в горизонтальном положении. При работе дифманометра в вертикальном положении значение показания на 11 Па больше, чем реальное значение.</p>

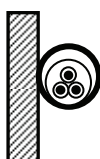
VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

 ТЕРМОСТАТ	- Управление работой электрического нагревателя в режиме предварительного нагревателя	- измерительный элемент: капилляр с длиной 2м или 6м, заполненный низкокипящим хладоносителем. - термостат имеет регулируемую шайбу, позволяющую задавать граничную температуру, а также температуру повторного включения нагревателя (гистерезис)	- измерение: - 18°C - +15°C - величина гистерезиса: 1,7 - 12°C - номинальное рабочее напряжение: 30В DC или 230 VAC) - выходной сигнал безнапряжения (переключаемый контакт) - степень защиты IP44
--	---	---	--

### 5.1 Подключение элементов сигнализации и контроля

№ п.п.	Место подключения провода	Символ из схемы	Тип провода	Сечение [mm <sup>2</sup> ]
1.	Вход управляющего сигнала	21	[1]	1x1
2.	Питание управляющего модуля	11, 12		2x1
3.	Цифровые входы	17, 18, 19		3x1
4.	Выходы аварийные	22, 23, 24		1x1 или 2x1


### 5.2. Подключение питания



Питающие провода следует подключать согласно Электрической схеме. Сечения проводов подобраны в расчете на длительную электрическую нагрузку для укладки, представленной на чертеже, для трехжильного провода. Однако следует принимать во внимание селективность защиты, длину и способ укладки провода, а также токи короткого замыкания и проверять сечения питающих проводов, представленные в таблице.

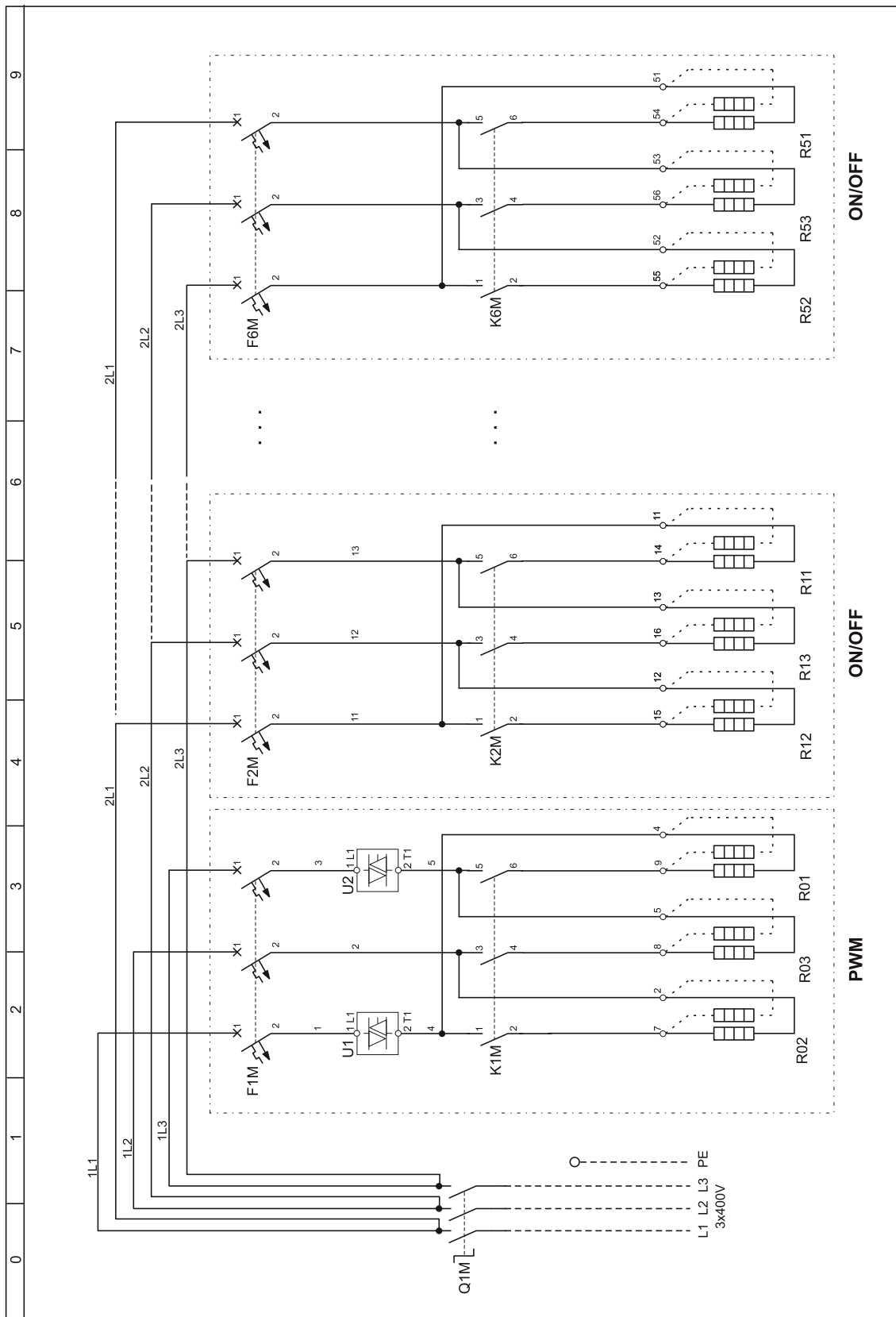
№ п.п.	ОЩНОСТЬ НАГРЕВАТЕЛЯ	ДАННЫЕ ЗАЩИТЫ	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК	СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ Тип [2]
	кВт	3x400V/50Гц	L1 = L2 = L3 [A]	[mm <sup>2</sup> ]
1.	18	1xV32	27	4x16
2.	36	2xV32	54	4x25
3.	54	3xV32	81	4x35
4.	72	4xV32	108	4x70
5.	90	5xV32	135	4x95
6.	108	6xV32	162	4x95
7.	216	6xV63	322	2x 4x95

### 5.3. Требуемые типы проводов

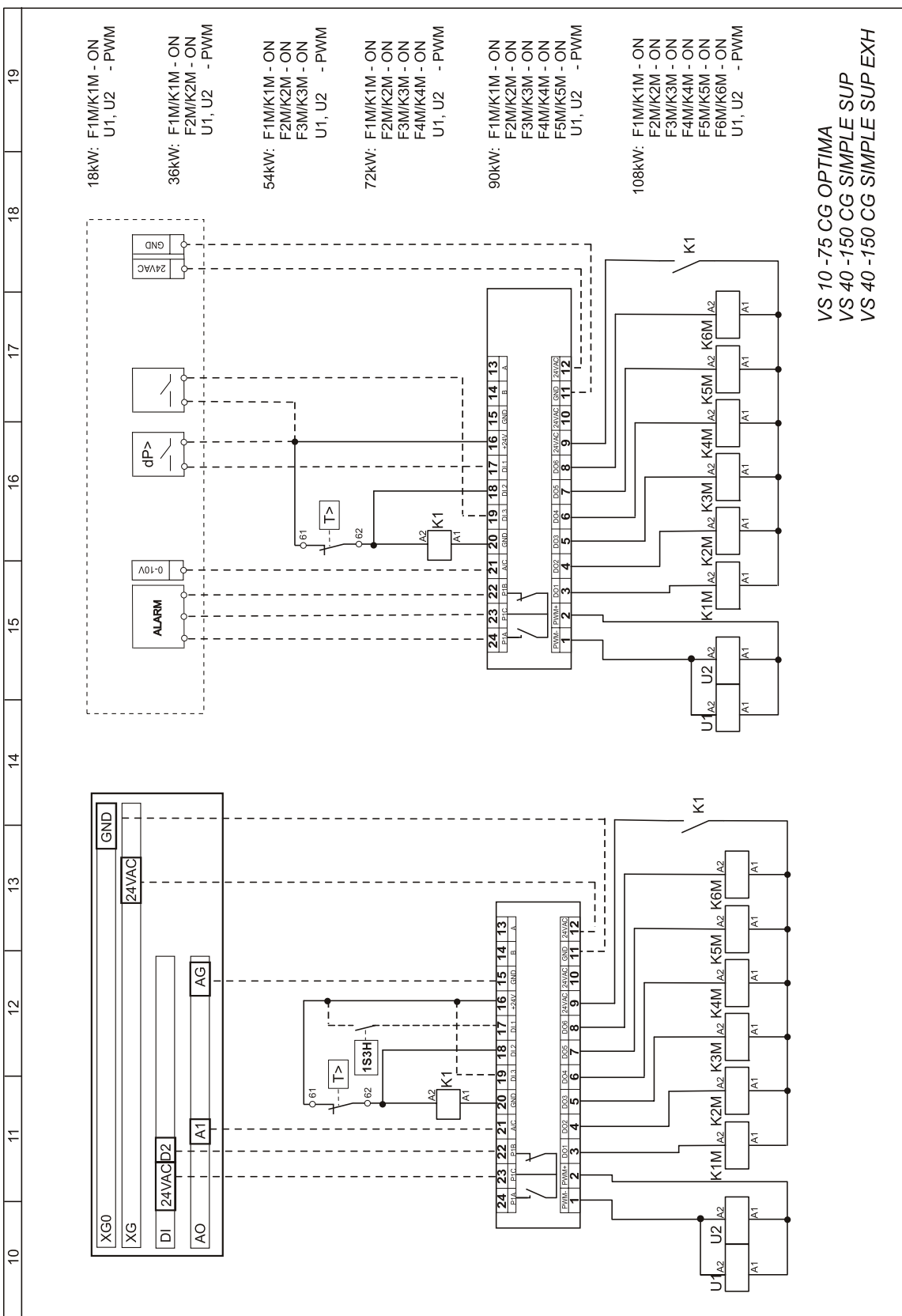
	Рисунок провода	Описание	Параметры
[1]		Провода управления одно- или многожильные с изоляцией из PCV	Рабочее напряжение 300/500 В Окружающая среда с температурой от -40 до 70°C
[2]		Провода многожильные с медными жилами цельными или витыми с изоляцией из PCV. Для сечений жил больших, чем 25 мм <sup>2</sup> , рекомендуются провода многожильные, магистральные (гибкие)	Рабочее напряжение 450/750 В. Окружающая среда с температурой от -40 до 70°C

VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления

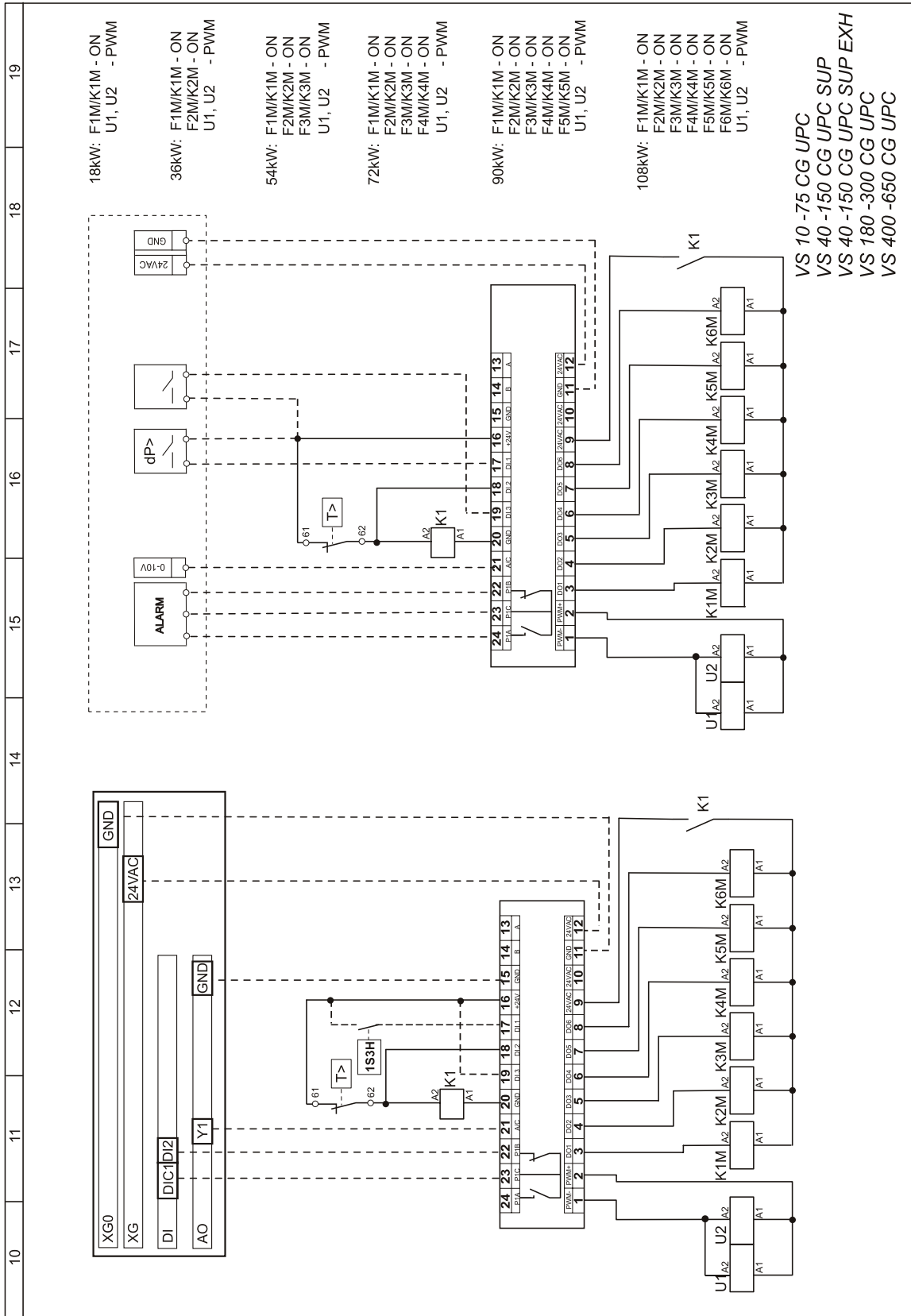
## 6. Электрические схемы



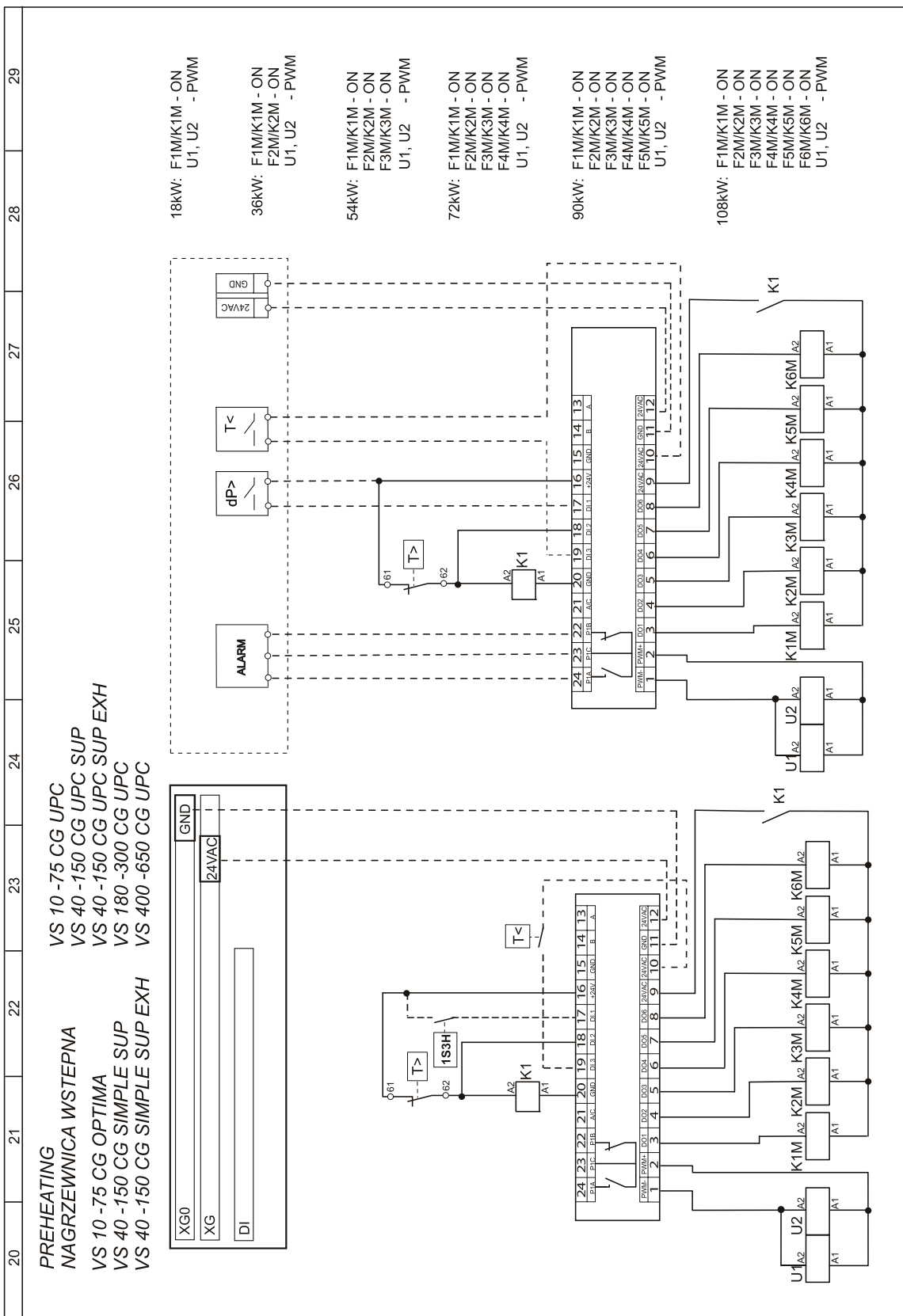
VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления



VTS оставляет за собой право вносить изменения без уведомления