

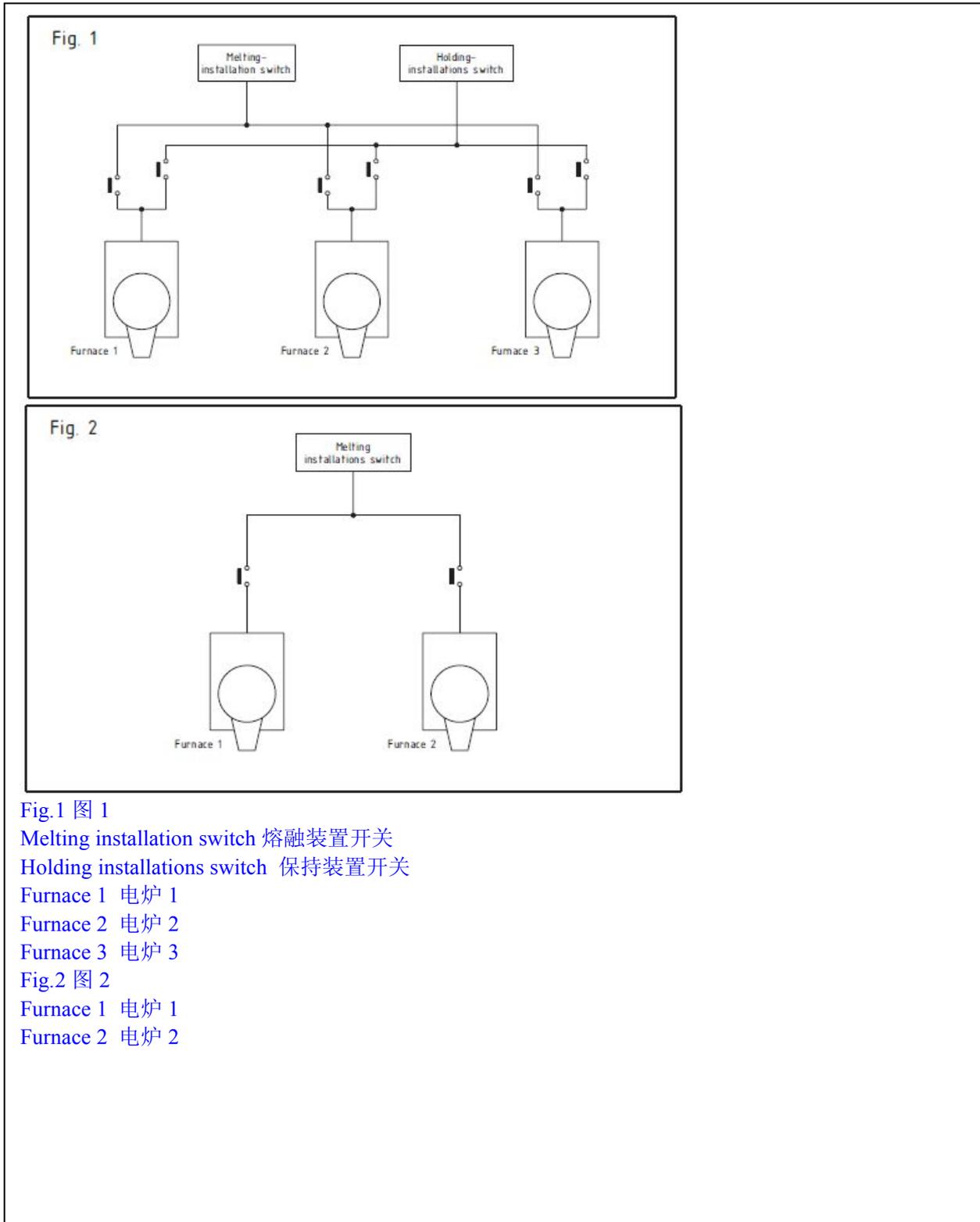
水冷
无载切换
NF 与MF
大电流断路器

表427E

版本：2008 年第 01 版

应用:

HOMA 公司 HA 型和 HAT 型断路器符合德国开关电器 VDE 0660 规范的要求，适用于频繁开断或电路无载切换等条件。此外，安装此断路器后，可以通过具有不同电压、频率、输出功率的各类开关装置为一台电炉供电（参见图 1），或者通过一个开关装置为多台电炉供电（参见图 2）。根据 IEC60694 的规定，当 $U_r = 3,6 \text{ kV}$ 时（型式试验报告编号 1040.718.0.381），HAT 系列开关可以作为电气补充装置。



防护等级:

断路器的防护等级为 DIN EN 50102 规定的 IP 00 防护等级。

串联电压:

爬电距离与电气间隙满足 VDE 0110 的要求。按 VDE 0660 的要求进行电压测试。额定电压为 3000 V。

结构:

双极断路器由两个位置相对的单极断路器组成。在设计中，正向路径和返回路径两极紧密排列，位置相对，目的是使感应电压降和杂散磁场降至最低。断路器型号中的数字是指可移动式双接触器单元数量，双接触器单元与下方固定的接触器单元紧密接触。固定的接触器单元还可作为电气连接头的母线，在触点附近，固定接触器单元为水冷型装置。断路器可以连续工作，触点带有纯银镀层。

驱动装置:

每个单极断路器都配有磁动装置。双极断路器磁动装置系统采用并联控制电路。磁动装置可移动式衔铁安装在旋转轴上。接通电源时，旋转轴旋转 15°，利用绝缘杆将动触点向电极固定接触件的方向按下。当可移动接触件与固定触点接触时，接触器压力弹簧产生的弹簧戴荷将增加，接触压力进一步升高。

机械联锁装置:

此系列断路器仅适用于无载切换，所以为其安装机械联锁系统来防止意外接通电路（例如：控制电压损失）。要想在正常运行状态下断开断路器，利用辅助常开触点来向解锁磁铁通电。此操作可以断开解锁系统电源信号保持路径的常闭触点。开关断开，使螺线管电路（断开解锁螺线管电源）中的解锁常开触点处于断开状态。

切换频率:

在标准设计中，磁动装置和机械解锁系统的设计频率为 60 次/小时。

辅助触点:

在控制和联锁状态下，辅助触点安装在电磁系统下方。触点的标准设计是 4 个常闭和 4 个常开辅助触点。

辅助触点能力

Ue (V)	24	230
DC-13 (A)	6	0,3
AC-15 (A)	6	6

控制电路:

应按照第 6 页图的要求来连接控制电路。当按下按钮“1”（接通）时，AC 控制电压将通过两个串联辅助触点输送至 Si 整流器中。DC 输出电压施加在电磁线圈中，使衔铁和断路器触点闭合。当衔铁到达其最终位置前一刻，两个辅助触点断开，两个并联省电型电阻与 HOMA Si 整流器串联。通过开关保持触点和解锁电磁线圈的闭合触点来接通电磁线圈保持电路。按下按钮“0”（断开）可以断开断路器。开关的常开触点为释放线圈供电。断路器的常开触点为机械解锁电磁线圈供电，使机械联锁装置升高。同时，辅助触点断开，断开保持电路，从而断开电磁线圈供电。

由于电磁线圈断开，所以释放线圈电路的常开辅助触点断开，从而断开释放线圈供电。我公司将提供具有固定开关位置的选择开关，用于代替外部安装的按钮式开关。

注意事项：

只有当电源接触器断开并且电炉感应器电容器组放电完成之后，才可断开断路器。如果有必要，需要安装时间继电器。

电磁线圈功耗

开关类型	I-极				II-极			
	Uc 230V ..Hz		Uc 115V ..Hz		Uc 230V ..Hz		Uc 115V ..Hz	
	闭合[W]	保持 [W]	闭合 [W]	保持 [W]	闭合 [W]	保持 [W]	闭合 [W]	保持 [W]
HA 1w	650	30	820	30	1300	60	1640	60
HA 2w	880	45	820	40	1760	90	1640	80
HA 3w	880	55	1060	50	1760	110	2120	100
HA 4w	1250	85	1360	80	2500	170	2720	160
HA 5w	1700	110	1670	115	3400	220	3340	230

释放线圈功耗：

开关类型	Uc 230V ...Hz		Uc 115V ...Hz	
	闭合 [W]	保持[W]	闭合[W]	保持 [W]
HA ..w I-pole	700	95	800	100
HA ..w II-pole	1400	190	1600	200

安装：

断路器的安装如第 7、第 8 页图所示。如果开关放置在不平整表面，应在固定孔周围放置填隙片来确保无变形现象。

连接：

为了降低感应电压降并且控制杂散磁场，I 极断路器电极应相互靠紧。对于电炉谐振电路 I 极排列，需要向直接回路电缆并联供电（紧靠断路器极后端）。按照固定断路器连接器的连接宽度与允许的载荷电流来选择连接母线（水冷设计）。我公司提供开关所需的防磁螺丝（包括防磁垫圈和弹簧垫圈）。母线的设置应确保母线在加热过程中不会对断路器连接器产生机械应力。

电流承载能力：

最大负载电流取决于公差、谐波、过电压，不得超过断路器额定电流。

开关锁紧装置

电气装置短路装置、接地线、开关闭锁装置的作用是防止维修人员受到电损伤。因此，在开磁路中安装机械锁紧装置，电磁系统开关锁紧装置配有操纵杆。在安装过程中，第 6 页电路图中的辅助触点激活。为了防止控制装置接通，用户应将辅助触点集成安装在装置的控制电路中。机械锁紧装置操纵杆安装附加装置，维修人员可以固定三个挂锁来锁定机械位置。开关锁定装置不属于正常开关设计的一部分，因此，订购此装置时需额外支付费用。

功率损耗:

开关类型 HA 和 HAT	功率损耗[kW]	
	I 极开关	II 极开关
1w	0,9	1,8
2w	1,8	3,6
3w	2,7	5,4
4w	3,6	7,2
5w	4,5	9,0

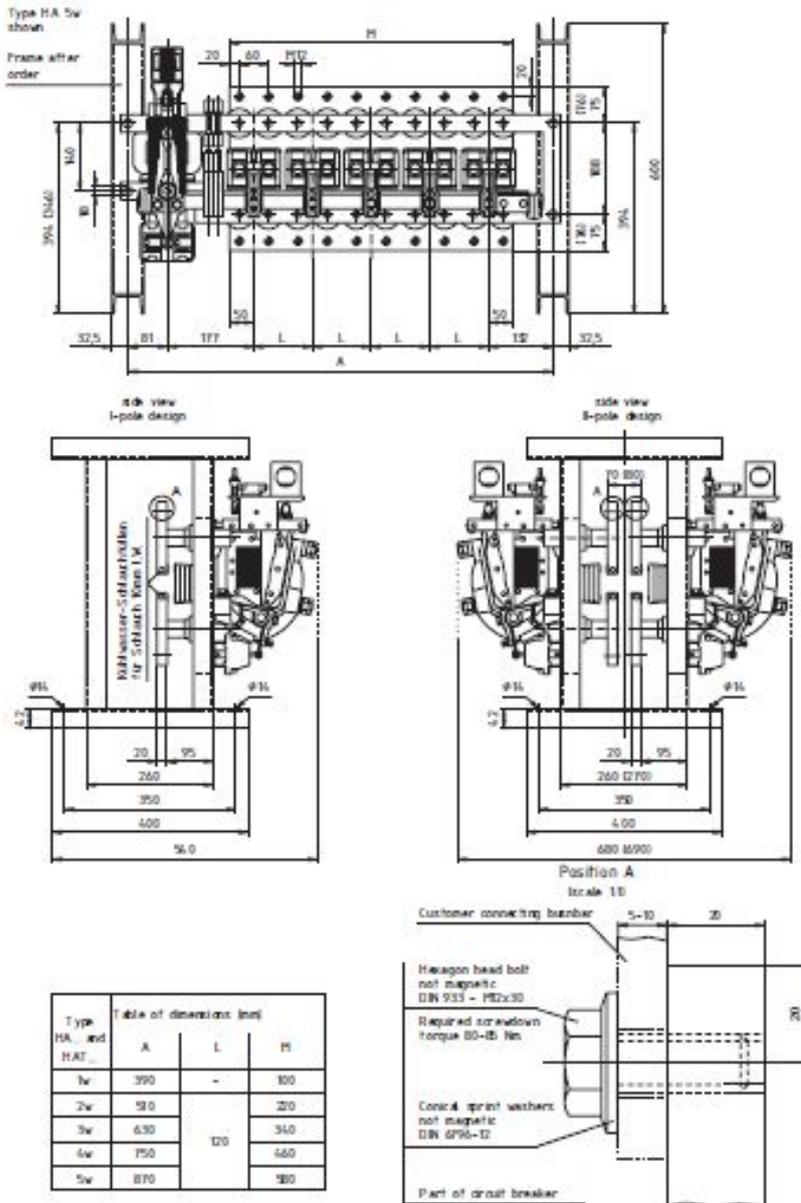
冷却水连接头:

为了达到冷却目的，断路器与软管连接，如第 7、8 页图所示。断路器的软管上配有冷却水连接套。夹具应采用防磁材料。利用流量监测器来监测所需冷却水量 ($\Delta t 10^{\circ}\text{C}$ 条件下, 1,4 l/min/kW)。

选择表

开关类型 HA 和 HAT...	极数	额定电流/极 [kA] 频率 ... Hz										净重 [kg]
		50	150	250	500	1000	2000	3000	4000	8000	10000	
1w	I	5,25	4,95	4,7	4,4	3,95	3,4	3,1	2,9	2,3	2,1	55
2w		10,5	9,9	9,4	8,8	7,9	6,8	6,2	5,8	4,6	4,3	69
3w		16	15	14,4	13,4	12	10,4	9,4	8,8	7	6,5	83
4w		20	18,8	18	16,8	15	13	11,8	11	8,8	8,2	97
5w		25	23,5	22,5	21	18,8	16,2	14,8	13,8	11	10,3	111
1w	II	5,25	4,95	4,7	4,4	3,95	3,4	3,1	2,9	2,3	2,1	110
2w		10,5	9,9	9,4	8,8	7,9	6,8	6,2	5,8	4,6	4,3	138
3w		16	15	14,4	13,4	12	10,4	9,4	8,8	7	6,5	166
4w		20	18,8	18	16,8	15	13	11,8	11	8,8	8,2	194
5w		25	23,5	22,5	21	18,8	16,2	14,8	13,8	11	10,3	222

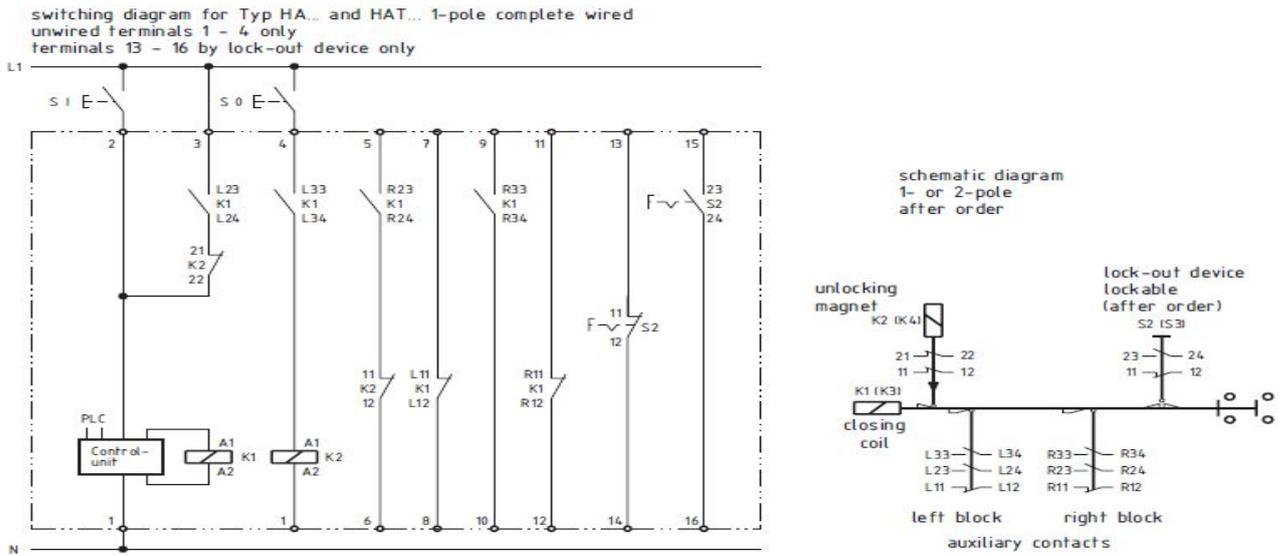
HA 与 HAT 型开关尺寸图



Type HA 5w shown HA 5w 型
 Frame after order 支架 (根据订单要求)
 Side view 侧视图
 I-pole design I 极设计
 II-pole design II 极设计
 Position A (scale 1:1) 位置 A (比例尺 1:1)
 Customer connecting bus bar 客户连接母线
 Hexagon head bolt not magnetic 无磁六角螺栓
 Required screw down torque 所需拧紧力矩
 Conical spring washers not magnetic 无磁锥形弹簧垫圈
 Part of circuit breaker 断路器部件

HA 与 HAT 型	尺寸表 (mm)		
	A	L	M
1w	390	-	100
2w	510	120	220
3w	630		340
4w	750		460
5w	870		580

电路图



Switching diagram for type HA and HAT 1 pole complete wired, unwired terminals 1-4 only, terminals 13-16 by lock-out device only
HA 型、HAT 型 1 极已连接端子 (1-4) 和未连接端子 (13-16, 带锁定装置) 开关图

Control unit 控制单元

Schematic diagram 1- or 2-pole after order 1 极和 2 极示意图 (根据订单要求)

Unlocking magnet 解锁磁铁

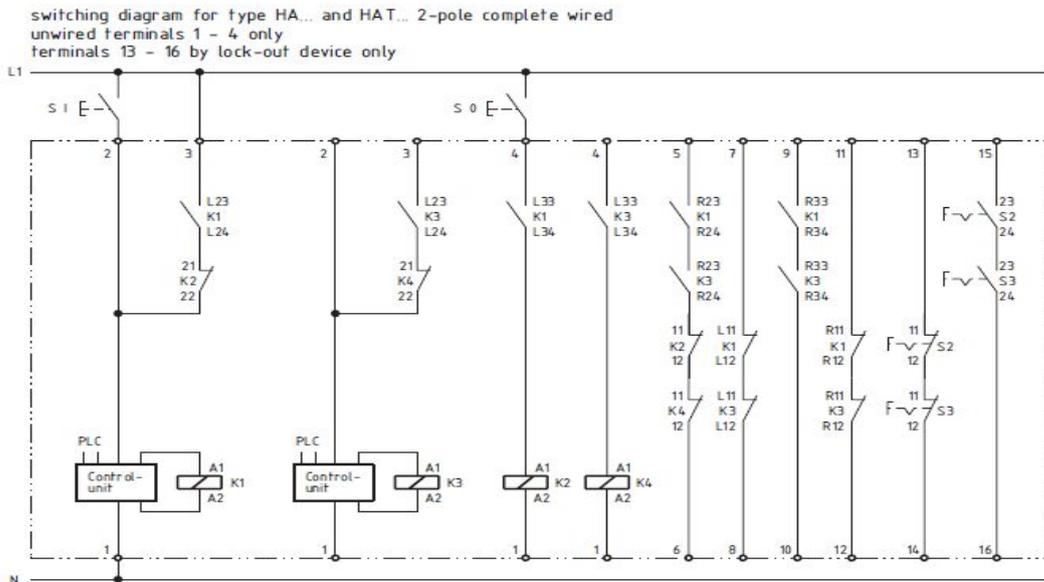
Closing coil 闭合线圈

Lock-out device lockable (after order) 锁定装置 (根据订单要求)

Left block 左框

Right block 右框

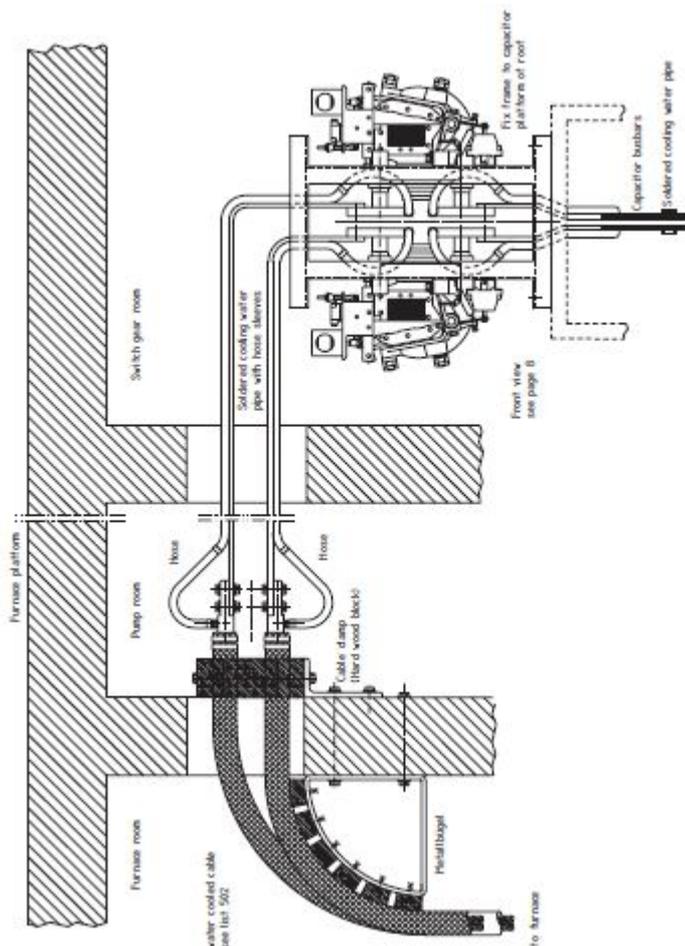
Auxiliary contacts 辅助触点



Switching diagram for type HA and HAT 2-pole complete wired, unwired terminals 1-4 only, terminals 13-16 by lock-out device only
HA 型、HAT 型 2 极已连接端子 (1-4) 和未连接端子 (13-16, 带锁定装置) 开关图

Control unit 控制单元

大电流断路器的连接与安装（安装在母线中）



Fix frame to capacitor platform of roof 顶部电容器平台固定支架

Capacitor busbars 电容器母线

Slotted cooling water pipe 开槽冷却水管

Switch gear room 开关装置室

Soldered cooling water pipe with hose sleeves 焊接冷却水管（带管套）

Front view see page 8 前视图（见第 8 页）

Furnace platform 电炉平台

Pump room 泵室

Hose 软管

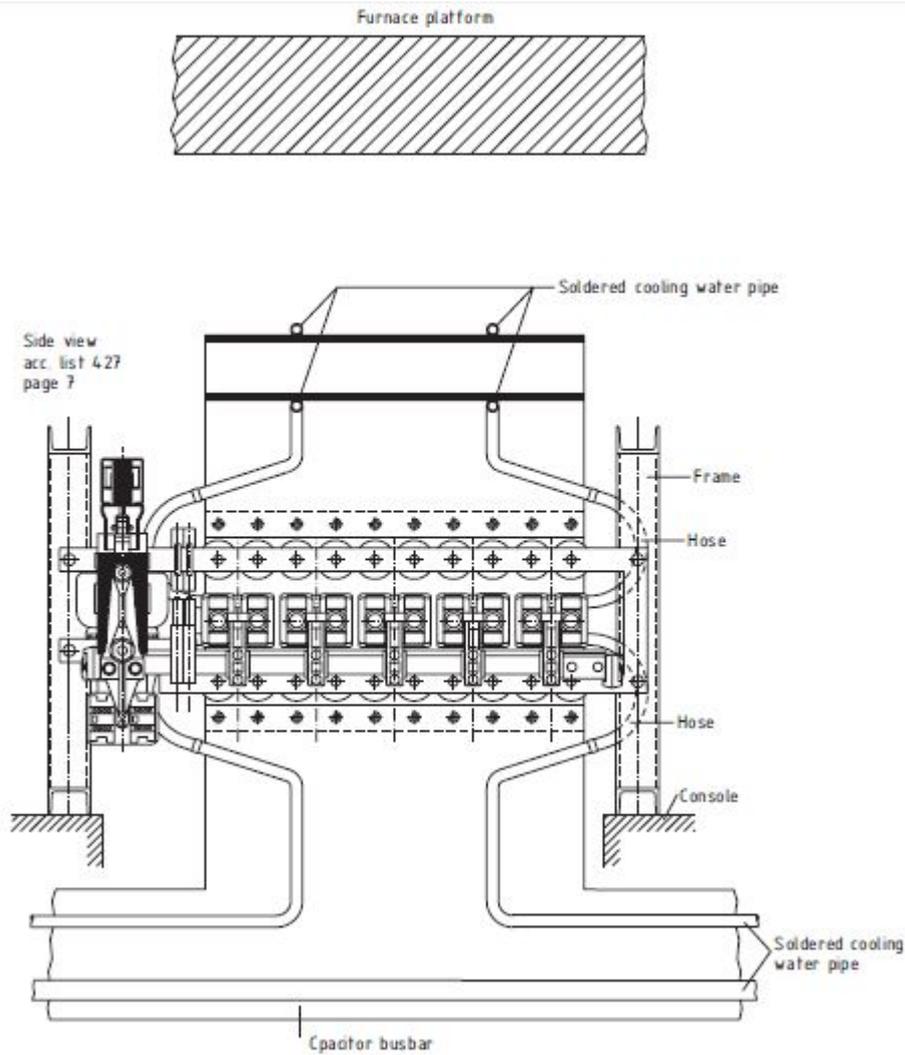
Cable clamp (Hard wood block) 电缆夹（硬木块）

Furnace room 电炉室

Water cooled cable see list 502 水冷电缆（见表 502）

To furnace 连接至电炉

大电流断路器的连接与安装（安装在母线中）



Furnace platform 电炉平台

Side view acc. List 427 page 7 侧视图（见表 427 第 7 页）

Soldered cooling water pipe 焊接冷却水管

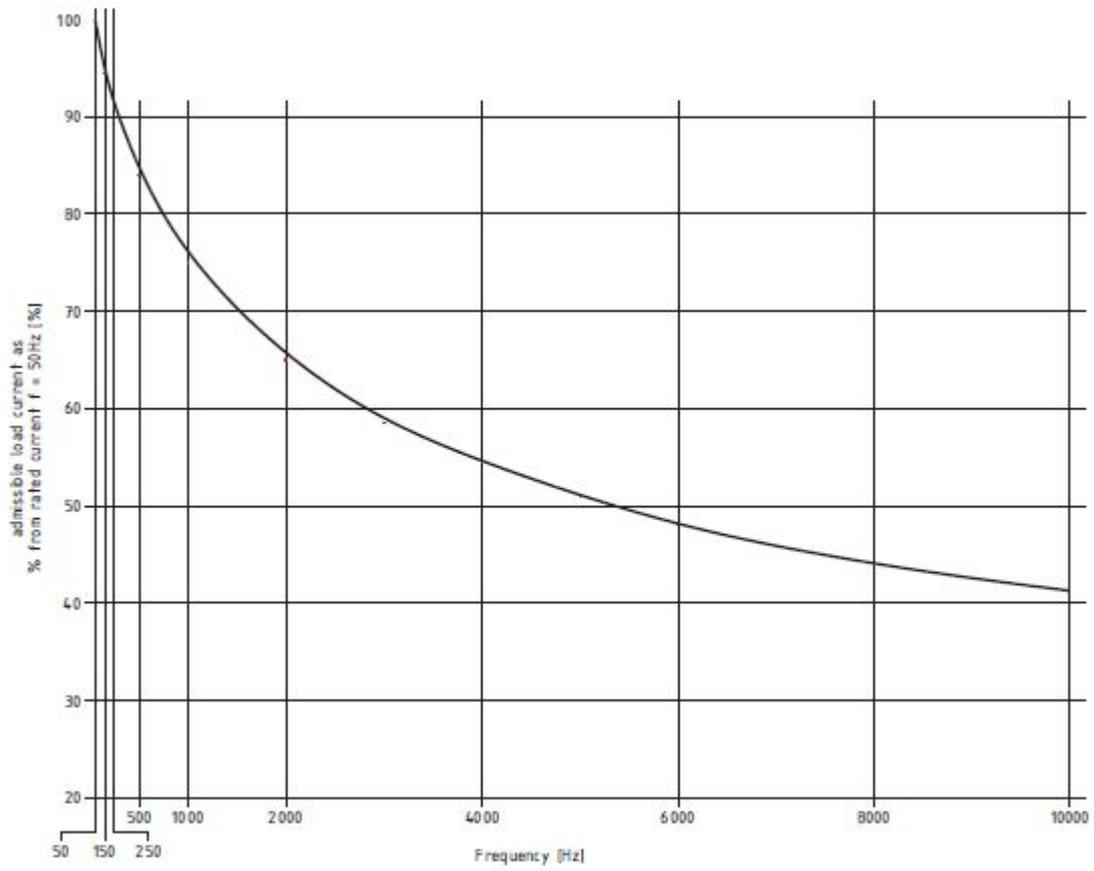
Frame 支架

Hose 软管

Console 控制台

Capacitor busbar 电容器母线

允许负载电流 VS 频率



Admissible load current as % from rated current f=50Hz (%) 允许负载电流与额定电流 (f=50Hz) 的比值, %
Frequency (Hz) 频率 (Hz)

制造产品列表

- 026/1 换极开关、转换开关、断路器
- 145 NF 与 MF 大电流开关 (空冷)
- 280 无载切换 NF 与 MF 接触器
- 282 阻尼电阻器
- 350/1 有载切换 DC 与 NF 接触器
- 421 棱形触点 (空冷与水冷)
- 427 NF 与 MF 大电流开关 (水冷)**
- 460 绝缘体支架与母线支架
- 467 有载切换 MF 接触器
- 475/1 棱形触点 (空冷)
- 502 电缆 (空冷与水冷)
- 506 放电电阻器与降压电阻器
- 507 有载切换电容器接触器
- 549 有载切换常闭触点接触器
- 559 电极位置棱形触点
- 560 备件
- 600 电动换极开关 (水冷)
- 615 无载切换 NF 与 MF 大电流断路器 (水冷)
- 617 无载切换 NF 与 MF 大电流断路器 (空冷)
- 624 无载切换常闭触点接触器
- 625 制动触点直流接触器
- 641 空载载流导线