

空冷
无载切换
NF 与MF
大电流断路器

表145E

应用

HOMA 公司生产的 E 型和 D 型大电流断路器符合 VDE 0660 规范的要求，适用于频繁开断或电路无载切换等情况。此断路器可以用于转换电源、中频电炉、中频电炉开关设备；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来为一台电炉供电（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），ET 和 DT 系列开关可以作为补充装置。

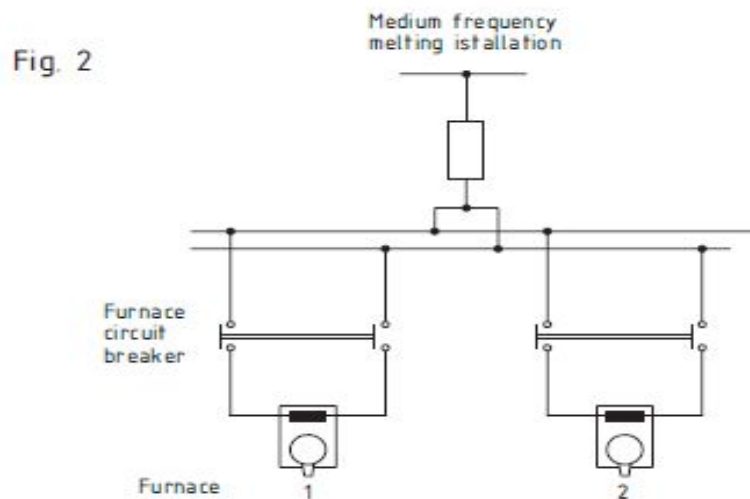
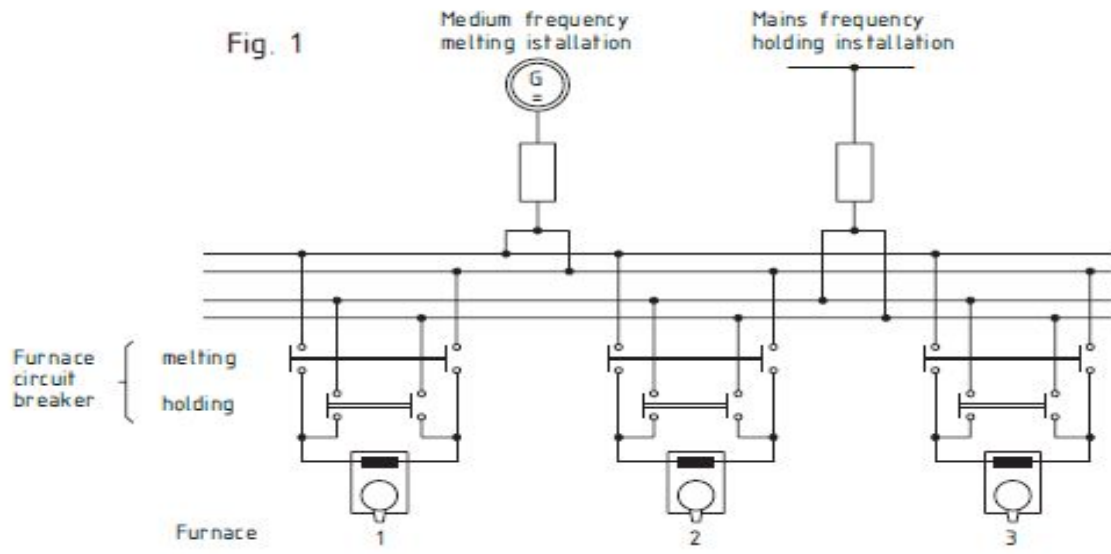


Fig. 1 图 1 Medium frequency melting installation 中频熔融装置
Mains frequency holding installation 电源频率保持装置
Furnace circuit breaker 电炉断路器 melting 熔融 holding 保持 furnace 电炉
Fig. 2 图 2 Medium frequency melting installation 中频熔融装置
Furnace circuit breaker 电炉断路器 furnace 电炉

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。

结构:

每条电流通路都有两个电极，电极两端都配有镀银接线片，用于平面型连接或叶片型并联连接。在断路器接通位置，电流电极由两个平行放置的可移动式接触件进行连接（E 型），或者由正反放置的可移动式接触件进行连接（D 型）。可移动和固定式接触件表面为银镀层，适用于连续接通。辅助触点位于磁铁下方的驱动侧。

驱动装置:

断路器驱动受电磁影响。E 型断路器和 D 型断路器分别配有 1 个、2 个铰链式衔铁电磁系统。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，产生弹簧戴荷，压力则进一步升高。

串联电压:

3000V 电压所对应的爬电距离与电气间隙满足 VDE 0110 的要求。

切换频率:

通常，磁动装置操作额定频率为 60 次/小时。可以根据客户要求来定制操作频率更大的开关。

机械锁紧装置

机械锁紧装置可以提供安全保护。当控制电压失效时，为了防止意外停机，可以采用此装置。工作原理是利用释放磁铁将控制电压以电磁形式释放。

控制装置:

应按照第 7 页图 1 或图 2 来连接控制装置（取决于开关类型）。当按下按钮“1”（接通）时，AC 控制电压将由两个串联省电型触点输送至 Si 整流器中，整流器将输出的 DC 电压输送至电磁线圈。衔铁使电源开关元件断开或闭合。当衔铁达到其最终位置前一刻，两个省电型触点断开，将两个并联省电型电阻切换至整流器的馈电线路。可以通过此开关的保持式触点和释放线圈的辅助触点固定电磁线圈。要想断开控制装置，按下按钮“0”（断开）。开关的常开触点为释放线圈供电，促使释放线圈松开机械锁紧装置。同时，释放线圈使常闭辅助触点断开，此常闭辅助触点将切断保持线路并且断开电磁线圈。由于电磁线圈断开，所以释放线圈中馈电线路的常开触点断开，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。

辅助触点

在控制和锁紧状态下，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。

电磁线圈功耗

开关类型	额定电压 1500V				额定电压 3000V			
	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]
EI + DII	350	20	300	20	625	30	800	25
EII + DIV	625	30	800	40	850	40	800	40
EIII + DVI	850	55	800	50	850	55	1000	55
EIV + DIII	1200	80	1300	80	1200	80	1300	80

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]
E...	700	95	800	100
D...	1400	190	1600	200

安装:

开关的安装如第 7、第 8 页所示。如果开关放置在不平整表面，应在固定孔周围放置填隙片，这样可以使表面变平整，从而确保了无变形现象。可以在上下、左右、前后方向安装两个断路器，这样就可形成转换开关。

连接:

为了消除轻微的感应电压降现象和控制杂散磁场，应将电极十字连接。馈电线路和引下线不会在开关中产生回路。由于存在杂散磁场，所以不允许使用 1 电极连接方式。但是，对于 E 型开关，如果回路分隔并且与单独电极之间的距离合适，可以采用 1 电极连接方式。连接母线应能承受 30℃ 的温度。第 5 页给出了各类连接方式，铜母线的横截面积已给出。如果母线由于温度变化出现纵向偏差，将产生很大的接头无法承受的机械力。当路线较长时，适当铺设母线或者插入扩展条，可以缓解开关连接压力。中频最佳的连接方式为非磁性螺栓连接、夹板连接。针对大于等 4000 A/极的电源频率，仅能采用非磁性连接方式。

并联:

在 6000 A 50 Hz 条件下，应采用 D 型开关两极并联的连接方式。但是，并联线路距开关前后距离应为 1m，此长度的线路可以保证在不同接触电阻情况下保持稳定电阻。

辅助触点能力

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

电流承载能力:

在考虑公差、谐波、过电压的情况下，最大载荷电流不得超过断路器额定电流。总所周知，在静态高频率条件下，谐波比例很高。额定电流是指环境温度为 35°C 时并且能够保证开关室空气交换条件下的额定电流。当环境温度升高时，额定电流应相应降低。如果多个并联触点采用十字方法连接，应通过有功功率和无功功率的矢量分割来平均分配电流（如果不可行，请咨询制造商）。

特殊设计:

针对更大电流，应并联使用两个或多个电极（根据 M 40419 尺寸图的要求）。可以提供除标准电压之外的线圈（额外付费）。如想了解技术问题与价格，可以咨询我公司。

开关锁定装置

电气装置短路装置、接地线、开关锁定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。

所需定单数据:

数量、开关类型、极数、工作电压和频率、各极最大负载电流（强电流分布）、控制电压和频率、端子接线片和底部连接类型。

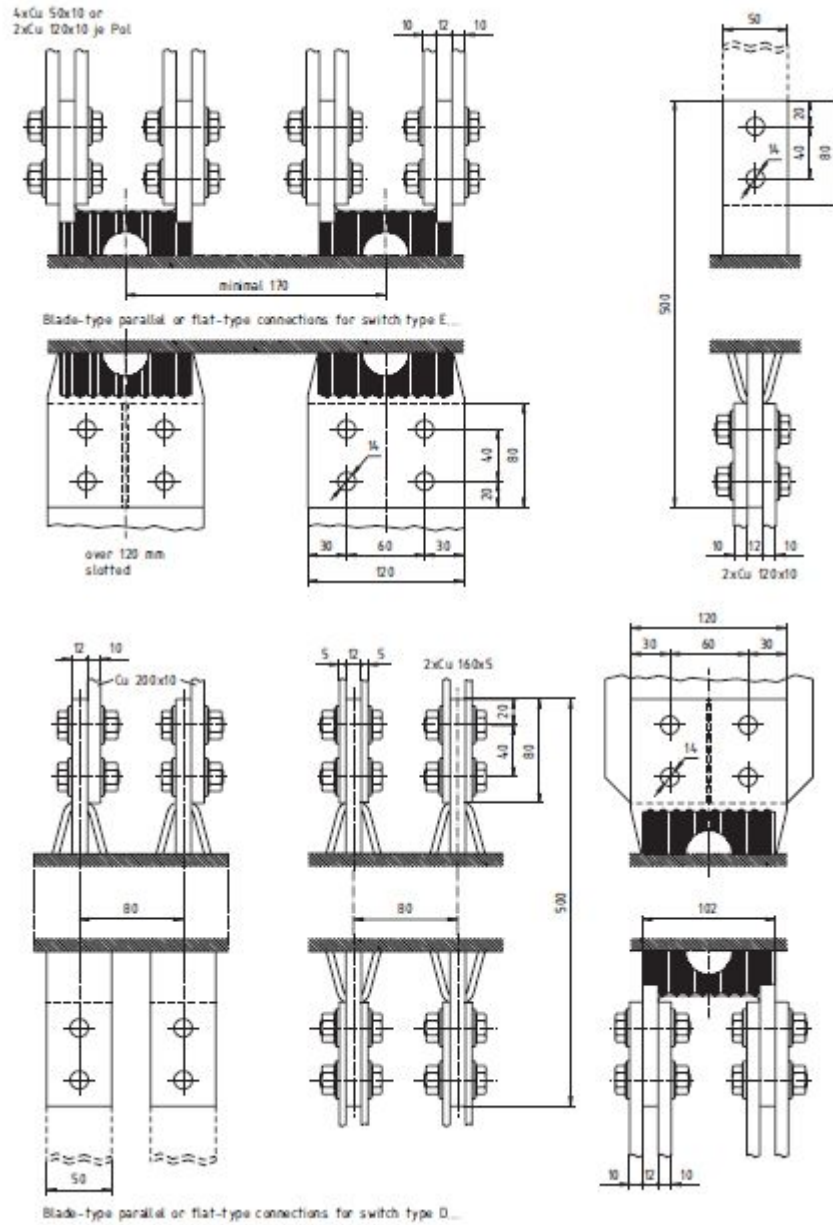
选择表:

开关类型	极数	尺寸 参见 页数	尺寸 A [mm]	各极额定电流 ...Aa ²⁾ 频率..Hz									净重 ¹⁾ [kg]
				50	150	250	500	1000	2000	4000	8000	10000	
EI	I	7	410	3300	2850	2700	2500	2250	1950	1600	1300	1250	38
EII	II		580										54
EIII	III		750										70
EIV	IV		920										85
DII	II	8	420	3500	3000	2850	2700	2350	2050	1700	1400	1300	96
DIV	IV		580										135
DVI	VI		750										172
DVIII	VIII		920										212

1) E 型开关重量（不含开关支架）（开关支架重量 18kg）。

2) 频率大于等于 250Hz 的开关需要安装非磁性棒和开关手柄。

连接头示例



4×Cu 50×10 or 2×Cu 120×10 je pol 各极4×Cu 50×10或2×Cu 120×10

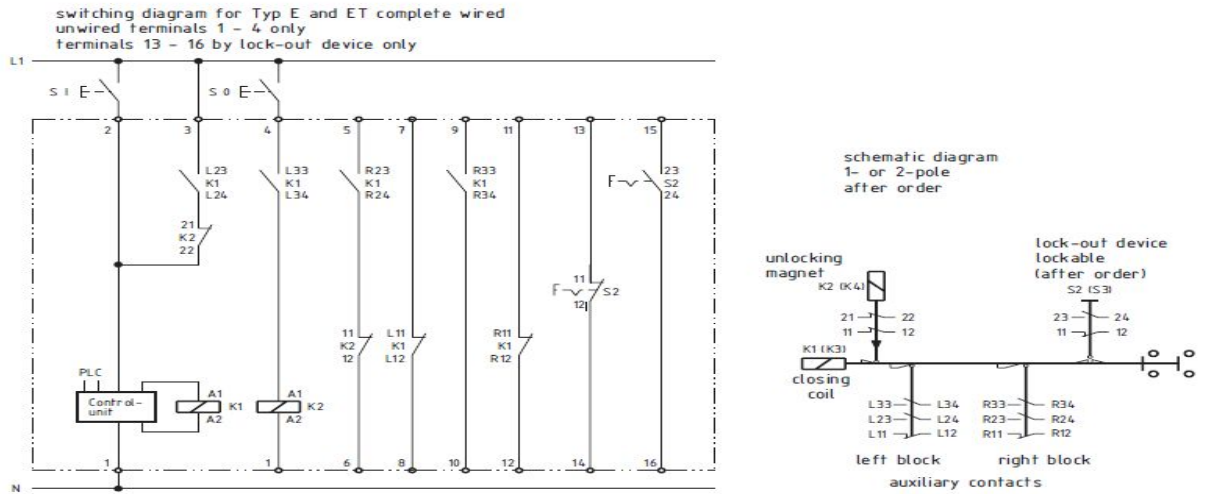
Minimal 170 最小170

Blade-type parallel or flat type connections for switch type E... E型开关并联叶片型或平面型连接头

Over 120mm slotted 120mm以上槽接

Blade-type parallel or flat type connections for switch type D... D型开关并联叶片型或平面型连接头

电路图



Switching diagram for type E and ET complete wired, unwired terminals 1-4 only, terminals 13-16 by lock-out device only
E 型、ET 型已连接端子（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 极或 2 极示意图（按照订单要求）

Unlocking magnet 解锁磁铁

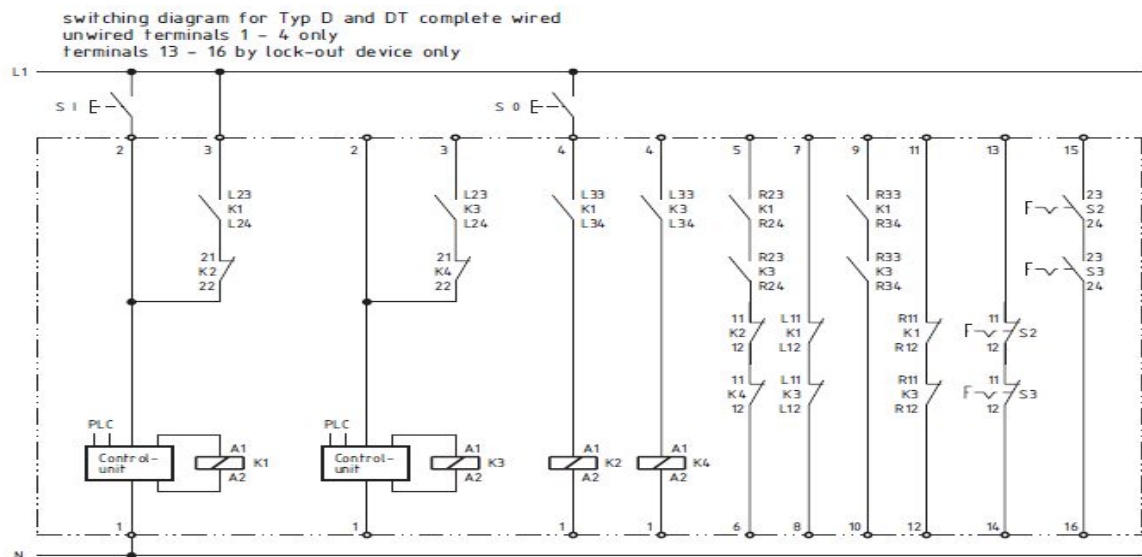
Closing coil 闭合线圈

Lock-out device lockable (after order) 锁定装置（按照订单要求）

Left block 左框

Right block 右框

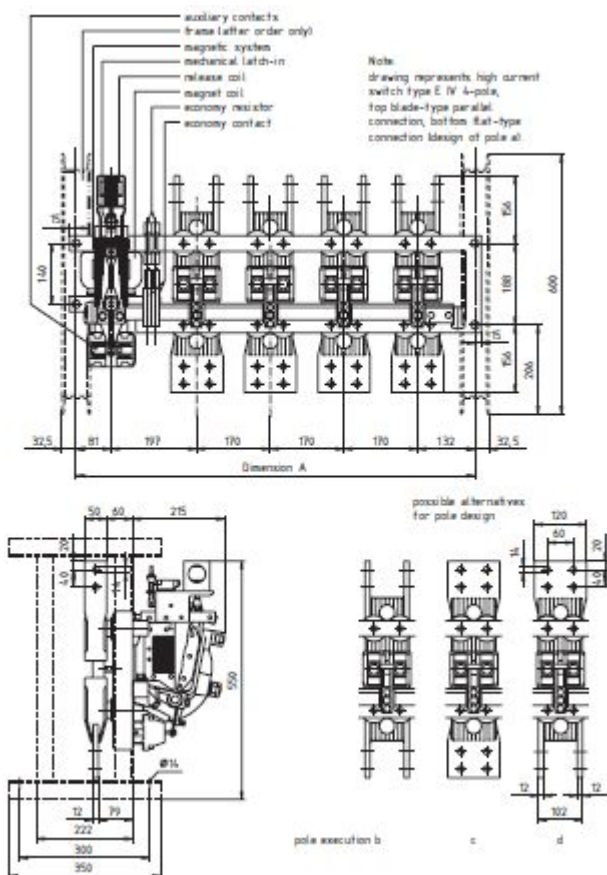
Auxiliary contacts 辅助触点



Switching diagram for type D and DT complete wired, unwired terminals 1-4 only, terminals 13-16 by lock-out device only
D 型、DT 型已连接端子（1-4）和未连接端子（13-16，带联锁装置）开关图

Control unit 控制单元

E 型开关尺寸图



Auxiliary contacts 辅助触点 frame (after order only) 支架（按照订单要求） magnetic system 电磁系统
 Mechanical latch-in 机械锁紧装置 release coil 释放线圈 magnet coil 电磁线圈
 Economy resistor 省电型电阻 economy contact 省电型触点

Note: drawing represents high current switch type E IV 4-pole, top blade-type parallel connection, bottom flat-type connection (design of pole a) 注释：此图为大电流 E IV 型 4 电极开关（顶部叶片型并联，底部平面型连接）（极数设计为图 a）

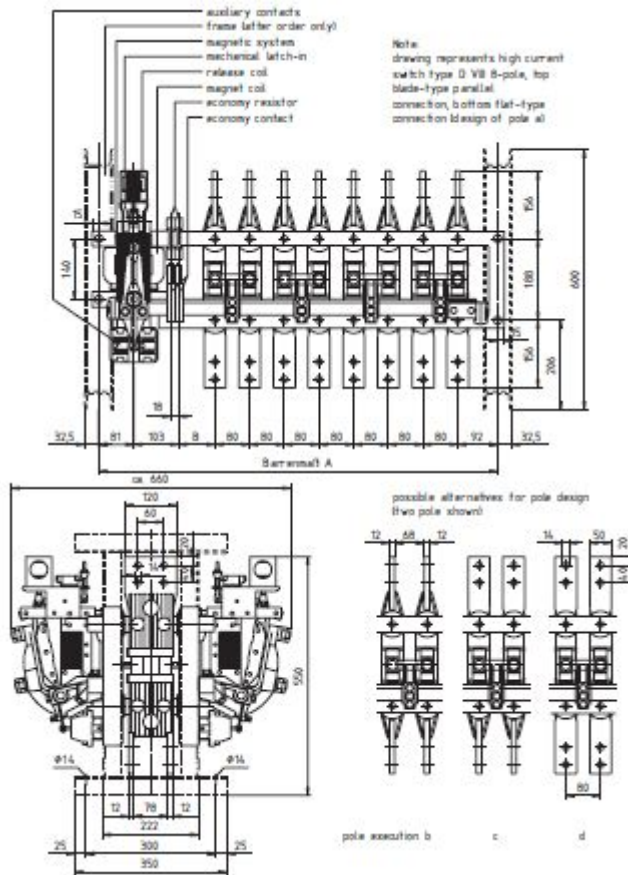
Dimension A 尺寸 A

Possible alternatives for pole design 电极设计替代方案

Pole execution b 电极设计 b

尺寸表		
类型	极数	尺寸 A (mm)
EI	I	410
EII	II	580
EIII	III	750
EIV	IV	920

D型开关尺寸图



Auxiliary contacts 辅助触点 frame (after order only) 支架（按照订单要求） magnetic system 电磁系统
Mechanical latch-in 机械锁紧装置 release coil 释放线圈 magnet coil 电磁线圈
Economy resistor 省电型电阻 economy contact 省电型触点

Note: drawing represents high current switch type D VIII 8-pole, top blade-type parallel connection, bottom flat-type connection (design of pole a) 注释：此图为大电流 D VIII 型 8 电极开关（顶部叶片型并联，底部平面型连接）（极数设计为图 a）

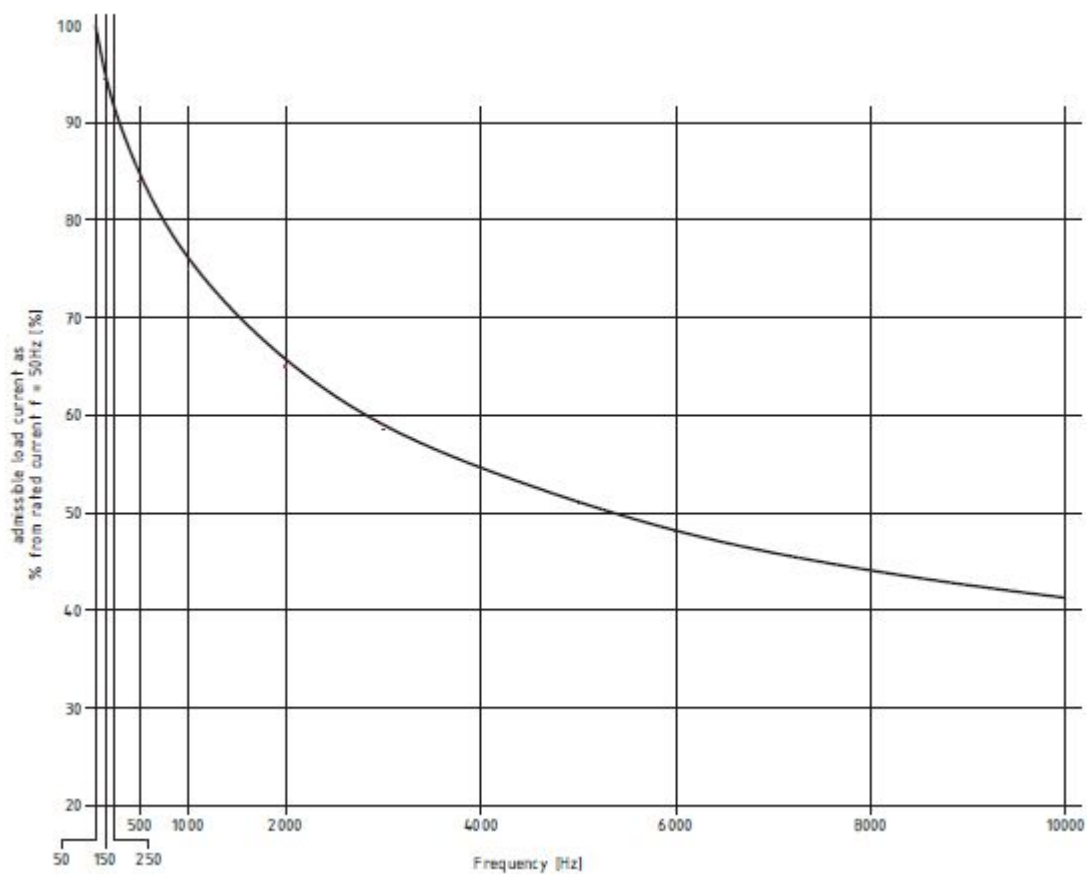
Dimension A 尺寸 A

Possible alternatives for pole design (two pole shown) 电极设计替代方案（显示两极）

Pole execution b 电极设计 b

尺寸表			
类型	极数	尺寸 A (mm)	尺寸 B (mm)
DII	II	420	64
DIV	IV	580	64
DVI	VI	750	74
DVIII	VIII	920	84

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 空冷载流导线