

有载切换
电容器接触器

表507E

版本：2001年8月第01版

概述

金属加热和熔炼感应炉具有有害功率因素。为了确保有效功率对电源进行充电，我公司采用静电电容器来补偿炉线圈产生的无功电流。为了满足炉线圈对无功电流的不同要求，多个电容器可通过接触器进行切换。

电容器接通

因为电容器连接导线的实际电阻较低，将电容器与带电并联电容器组直接接通时，受到均衡电流的影响，其中固有频率如下：

$$\omega_e = \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$$

固有频率近似等于谐振频率。

当处于最大稳定电容器电压以及零轴相交角度为 90° 时进行切换操作，将产生最大电流峰值。正常情况下都是如此，其原因是，当接通接触器与接触件接触的前一瞬间，产生火花放电现象，激活接通过程。

均衡电流的初始振幅不得超过接触器额定电流的 50 倍，这样可以避免对电容器接触器触点施加过大的焊接强度，同时避免对电容器施加过大的动力载荷能力。50Hz 电容器的过电流因数 (o.f.) 通过如下公式进行计算：

$$üf = \frac{1}{\sqrt{\omega L \cdot \omega C}}$$

o.f. = 在此公式中，o.f. 表示电容器额定电流的倍数

$$\omega L = 2\pi f \cdot L$$

$$\omega C = \frac{P_c}{U^2}$$

P_c = 开关电容器输出功率 (Var)

U = 工作电压 (V)

L = 电路有效电容率

F = 电源频率

从上述公式中可以看出，接通具有较小输出功率和较大电压的电容器时，过电流因数增加，甚至可以高达额定电流的 100 倍。在此情况下，必须使用在其通断能力下具有足够热设计的电容器接触器。

在较高工作频率下，过电流因数降低，与频率比的平方根成函数关系。采用串联电阻（通过同一接触器的滞后触点进行桥接）可降低起动电流。串联电阻器（参见表 506）的设计应确保在接通过程的第一和第二阶段，最大过电流为电容器额定电流的 6 倍至 8 倍。

电容器关断

关断电容器过程中，在接触器断开的一瞬间，电弧猝熄。但是，切换路径上的电介质整合必须迅速，确保返回电压不会造成电弧击穿或逆弧。当工作电压较高时，需要串联连接 2 或 3 个开关触点。

放电

电容器关断后，必须尽快放电。只有这样，当其再次接通时，才不会产生较大的过电流。我公司采用电阻器（参见表 506）与放电接触器进行放电，可以根据如下公式对时间“t”时的剩余电压进行准确计算：

$$U_{Rest} = U_n \cdot 1,1 \cdot \sqrt{2} \cdot \varepsilon^{-\frac{t}{T}}$$

其中：

U_n = 额定电压 (+ 10%过电压)

t = 时间 (s)

T = 时间触点 = R C

R = 放电电阻器值 (Ohm)

C = 电容器电容 (F)

线圈功耗

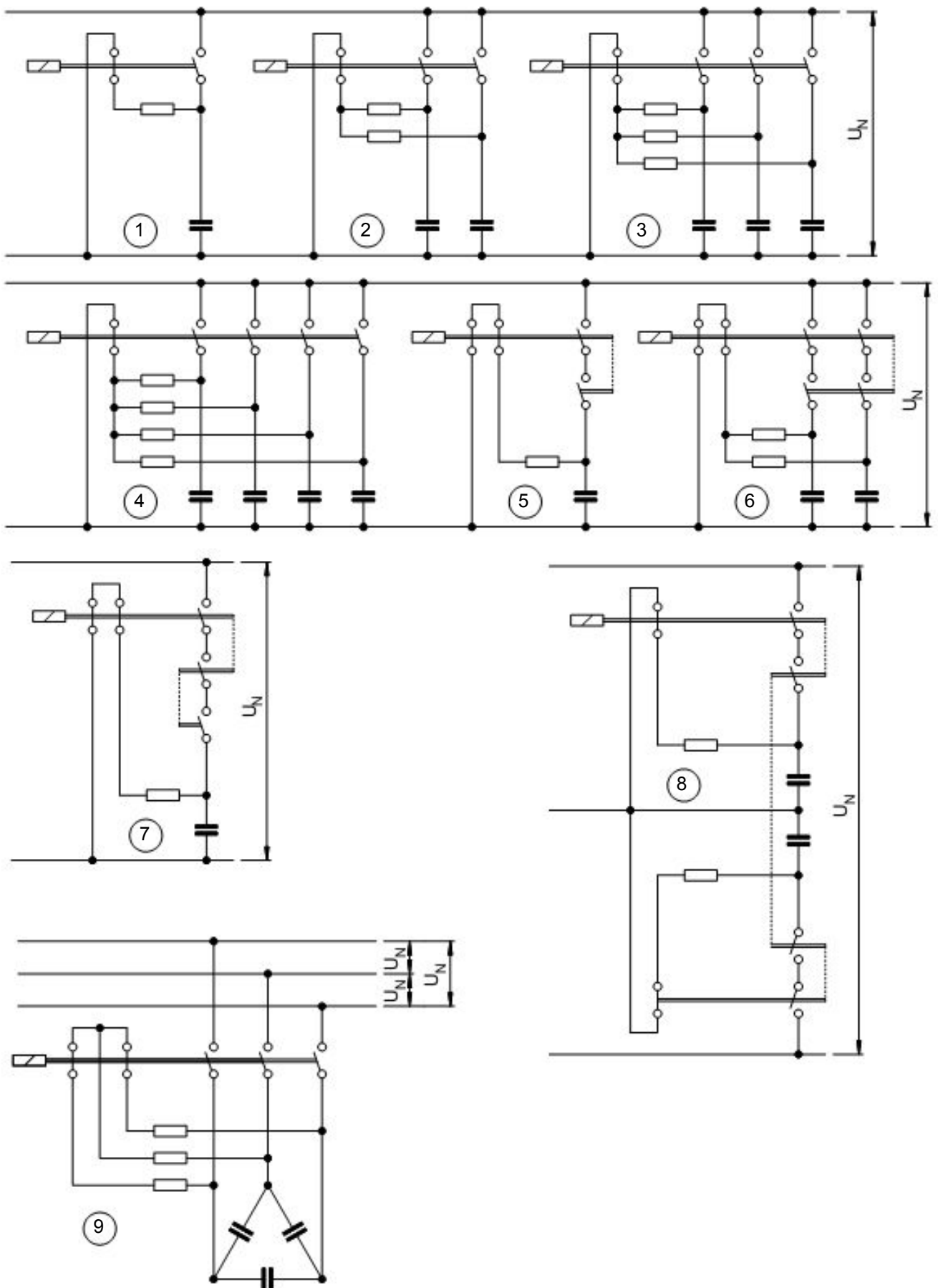
接触器类型	交流电压条件下的功耗 [VA] 闭合/保持			
	110V 50Hz	110V 60Hz	220V 50Hz	220V 60Hz
G 125/... G 200/... G 320/...	800 / 140	800 / 140	800 / 70	800 / 80

接触器类型	电容器 允许 额定电流 [A] ¹⁾	额定 绝缘 电压 U _i [kV]	额定 电压 [kV]	接线 参考图	放电 触点 数量	尺寸 A [mm]	图	净重 [kg]
G 125/11	100	2	1,2	1	1	300	1	6,2
G 125/12				2		344	2	7,2
G 125/13				3		432	3	8,4
G 125/14				4		490	4	9,5
G 200/11	180	2	1,2	1	1	300	1	6,8
G 200/12				2		344	2	8,2
G 200/13				3		432	3	9,8
G 200/14				4		490	4	11,3
G 320/11	300	2	1,2	1	1	300	1	7,5
G 320/12				2		344	2	9,0
G 320/13				3		432	3	11,0
G 320/14				4		490	4	12,9
G 125/13D	100	2	1,2	9	2	490	7	8,6
G 200/13D	180							10,0
G 320/13D	300							11,0
G 125/21	100	2	1,5	10	1	344	2	7,5
G 125/22				11		490	4	9,8
G 200/21	180	2	1,5	10	1	344	2	8,3
G 200/22				11		490	4	11,5
G 320/21	300	2	1,5	10	1	344	2	9,3
G 320/22				11		490	4	15,8
G 125/21	100	3	3	5	2	432	5	7,5
G 125/22				6 or 8		560	7	12,0
G 200/21	180	3	3	5	2	432	5	8,5
G 200/22				6 or 8		560	7	13,6
G 320/21	300	3	3	5	2	432	5	9,5
G 320/22				6 or 8		560	7	16,0
G 125/31	100	3	3	7	2	490	6	8,6
G 200/31	180							10,0
G 320/31	300							11,2
G 125/V11	150	2	1,2	12	1	344	2	7,5
G 200/V11	250							9,8
G 320/V11	400							8,3
G 125/V12	150	2	1,2	13	1	490	4	11,5
G 200/V12	250							9,3
G 320/V12	400							15,8
G 125/V21	150	2	2	14	2	490	6	8,6
G 200/V21	250							10,0
G 320/V21	400							11,2
G 125/V31	150	3	3	15	2	560	8	12,0
G 200/V31	250							13,6
G 320/V31	400							16,0

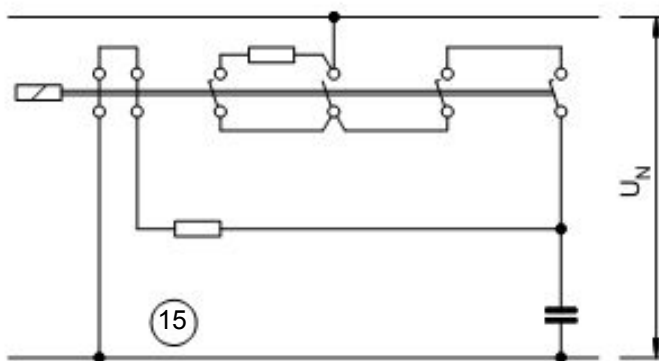
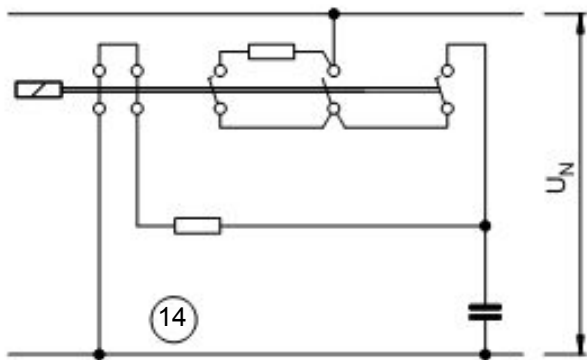
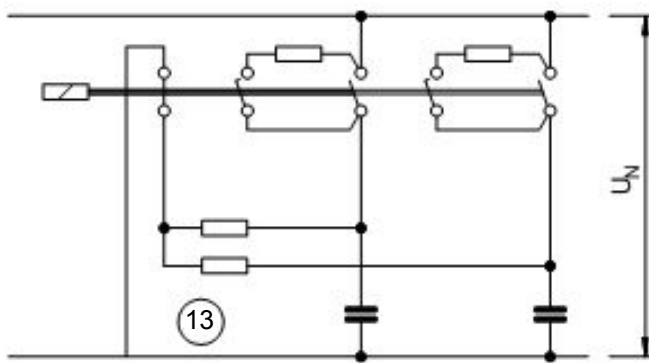
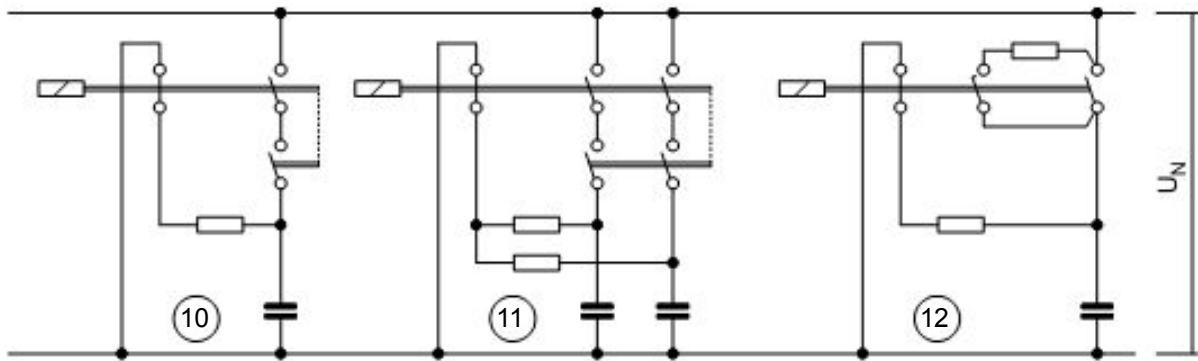
1) 不同频率时的电容器允许额定电流

接触器类型	额定电流[A]	
	1200V, 150 Hz	1100V, 250 Hz
G 125/...	100	100
G 200/...	180	170
G 320/...	250	225

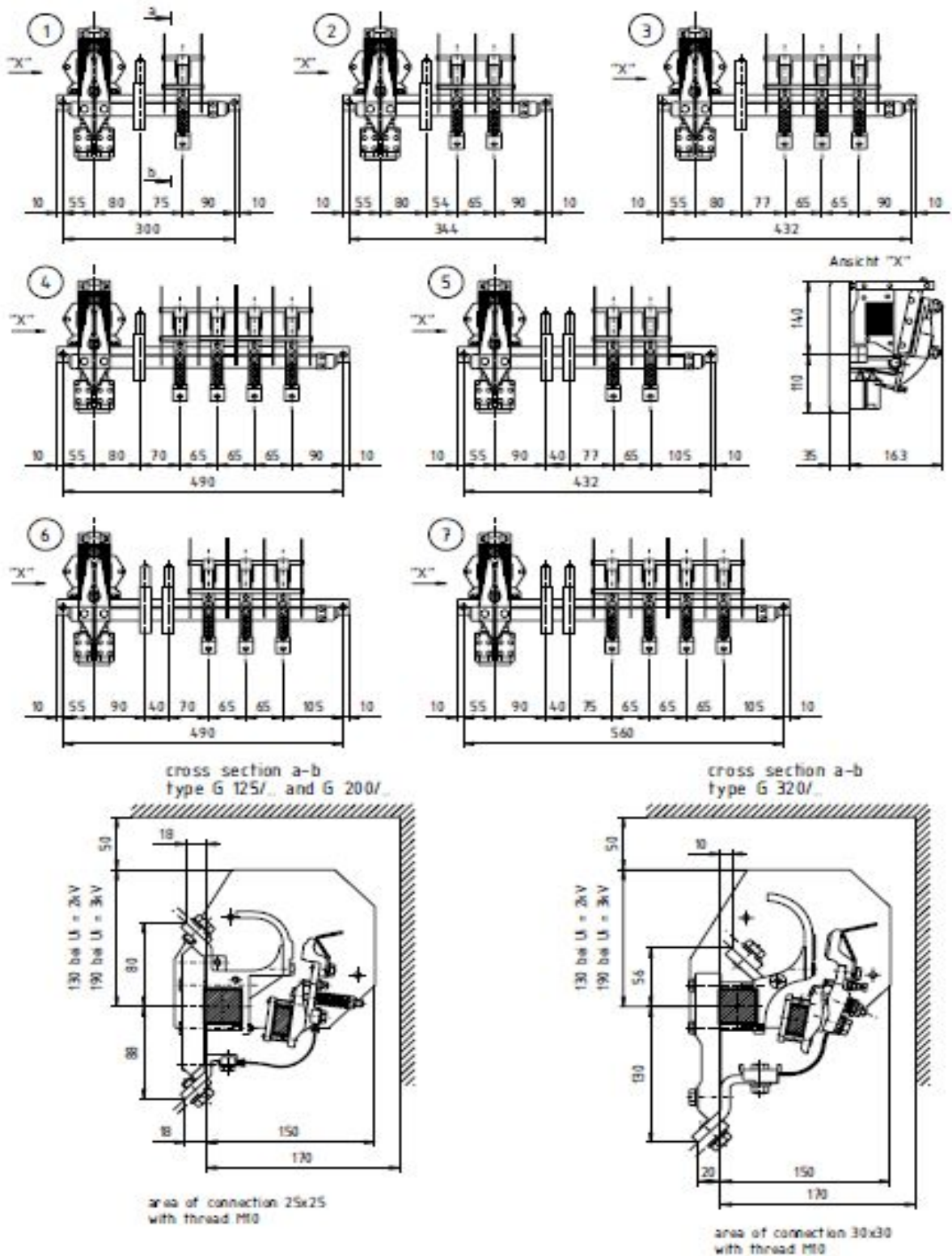
电路图



电路图



电容器接触器尺寸图



Cross section a-b type G125/ and G 200/

G125/ 和 G 200/ 截面图 a-b

Cross section a-b type G320/

G320/ 截面图 a-b

Area of connection 25×25 with thread M10

连接面积 25×25，带螺纹 M10

Area of connection 30×30 with thread M10

连接面积 30×30，带螺纹 M10

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