

SIEMENS



www.siemens.com.cn/simaris

SIMARIS design/project 技术手册

SIEMENS

Answers for infrastructure and cities.

目 录

1	有关使用 SIMARIS 软件工具进行配电网计算和系统规划的重要信息	6
1.1	供电系统与接地	6
1.1.1	供电系统简介	6
1.1.2	TN-S 系统	7
1.1.2.1	特点	7
1.1.2.2	优点	7
1.1.2.3	缺点	7
1.1.2.4	预防措施	7
1.1.3	TN-C 系统	8
1.1.3.1	特点	8
1.1.3.2	优点	8
1.1.3.3	缺点	8
1.1.3.4	预防措施	8
1.1.4	TN-C-S 系统	9
1.1.4.1	特点	9
1.1.4.2	优点	9
1.1.4.3	缺点	9
1.1.4.4	预防措施	9
1.1.5	TT 系统	10
1.1.5.1	特点	10
1.1.5.2	优点	10
1.1.5.3	缺点	10
1.1.6	IT 系统	11
1.1.6.1	特点	11
1.1.6.2	优点	11
1.1.6.3	缺点	11
1.2	电气设备的防护等级	12
1.2.1	防护等级的名称解释	12
1.2.2	防止异物进入的防护等级（第一个代码数字）	12
1.2.3	防止水进入的防护等级（第二个代码数字）	13
1.3	有关 SIMARIS 软件工具中功能耐久性问题的说明	13
1.3.1	功能耐久性简介	13
1.3.1.1	特殊类型和用途的建筑结构防火	14
1.3.1.2	选择用于计算电压降和跳闸条件的火灾区域	14
1.3.1.3	计算依据	14
1.3.1.4	功能耐久性的类型以及如何在 SIMARIS design 设计中考虑	15
1.3.1.4.1	封闭式母线槽系统	15
1.3.1.4.2	封闭式标准电缆	19
1.3.1.4.3	具有功能耐久性的电缆	20
1.3.2	在 SIMARIS project 中考虑功能耐久性	21
1.3.2.1	序言	21
1.3.2.2	BD2、LD 和 LX 母线槽系统的功能耐久性	21
1.3.2.2.1	规定	21
1.3.2.2.2	执行	21
1.4	中压开关柜中断路器的典型数据	23
1.4.1	NX PLUS C（一次配电系统）	23
1.4.2	8DJH（二次配电系统）	24
1.4.3	8DJH36（二次配电系统）	24

1.4.4	SIMOSEC (二次配电系统)	25
1.5	SIVACON 8PS 母线槽系统	26
1.5.1	40-6300 A 母线槽系统概览	26
1.5.2	母线槽系统的配置规则	30
1.5.2.1	母线槽系统的接线方式	30
1.5.2.2	一个母线段内不同母线槽系统的可能组合	33
1.5.2.3	母线槽系统直接连接到开关和电缆馈电的指导原则	34
1.5.2.4	母线槽系统分接单元中可能的分断 / 保护装置	36
1.5.2.5	输电用母线槽系统分断 / 保护装置的选择	36
1.5.2.6	母线槽系统和匹配插接单元的矩阵表	38
1.5.2.7	有关配电用母线槽系统的同时系数方面的特殊问题	39
1.6	电网计算和系统规划中的并联电缆	43
1.6.1	在电网计算中考虑并联电缆	43
1.6.2	SIVACON S8 系统 (低压配电柜) 的输入和输出馈线中的并联电缆	45
1.7	考虑配电系统的安装海拔高度	47
1.7.1	与安装海拔高度相关的 NXPLUS C 和 8DJH 的绝缘能力	47
1.7.2	S8 低压开关柜与安装海拔高度有关的额定电流校正因子	48
1.7.3	与安装海拔高度相关的母线槽系统降容系数	49
1.7.3.1	SIVACON 8PS – LD... 母线槽系统	49
1.7.4	与安装海拔高度有关的设备降容系数	49
1.8	使用 SIMARIS 软件进行电网设计时考虑采用补偿系统	50
1.8.1	补偿系统的设计	50
1.8.1.1	电气技术基本知识: 交流电路中的功率	50
1.8.1.2	集中补偿	51
1.8.1.3	无功功率控制器	52
1.8.1.4	在 SIMARIS design 中考虑无功功率补偿	53
1.8.2	含有谐波成分的电力系统中的补偿系统	55
1.8.2.1	线性和非线性负载对电力系统的影响	55
1.8.2.2	含有谐波成分的电力系统中的补偿系统	56
1.8.2.3	补偿系统的扼流	58
1.8.2.4	波纹控制频率及其对补偿系统的重要性	59
1.8.2.5	在 SIMARIS project 中考虑扼流率和音频抑制	59
1.9	全集成能源管理技术系列	60
1.10	全集成能源管理规划手册	60
2	SIMARIS design 电网计算的技术信息	61
2.1	电源	61
2.2	定向和非定向母联	63
2.2.1	定向和非定向母联设计原则	63
2.2.2	根据 DIN VDE 0100 Part 710 (IEC 60364-7-71) (医疗场所) 实现转换连接	63
2.2.3	创建主动和被动应急供电系统	65
2.3	输电和配电线设计	66
2.4	有关 8PS 母线槽系统设计说明	68
2.5	选择性和后备保护	68
2.5.1	后备保护	68
2.5.2	在 SIMARIS design 中将后备保护作为设计目标	69
2.5.3	选择性	70
2.5.4	在 SIMARIS design 中将选择性作为设计目标	72
2.6	根据 Icu 或 Icn 对电网进行设计	73
2.6.1	小型断路器的应用领域	73
2.6.2	在 SIMARIS design 中根据 Icn 或 Icu 选择小型断路器	74

2.7	有关 SIMARIS design 进行能效分析的说明	75
2.8	电缆和电线的安装类型（摘录）	77
2.8.1	符合 IEC 60364-5-523/99 的安装类型（摘录）	77
2.8.2	在 SIMARIS design 中考虑安装类型	78
2.9	电缆和线路的布置	80
2.10	电机电路中的特殊情况及其在 SIMARIS design 中的考虑	81
2.10.1	电动机回路的特性	81
2.10.1.1	短路行为	81
2.10.1.2	接通和起动行为	81
2.10.1.3	在电动机回路中使用特殊分断和保护装置	82
2.10.2	电动机的一般起动方式	82
2.10.3	电动机和电动机起动器组合	83
2.10.4	电机参数描述	86
2.11	适用于 SIMARIS design 的计算标准	89
2.12	按照 DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41) 通过 RCD 进行的附加保护	90
2.12.1	按照 DIN VDE 0100-410, TN 和 TT 系统中已更改的最大分断时间	90
2.12.2	与 IEC 60364-4-41 标准的国内偏差	91
2.12.2.1	荷兰	91
2.12.2.2	挪威	91
2.12.2.3	比利时	91
2.12.2.4	爱尔兰	91
2.12.2.5	西班牙	92
2.13	特定国家的特殊规定	92
2.13.1	印度	92
2.14	使用的公式符号	92
 3	有关在 SIMARIS project 中进行系统规划的特殊技术信息	99
3.1	8DJH 气体绝缘中压开关柜的技术数据	99
3.1.1	电流互感器	99
3.1.2	容性电压检测器系统	99
3.1.3	柜	101
3.1.4	保护装置	104
3.2	8DJH36 气体绝缘中压开关柜的技术数据	106
3.2.1	电流互感器	106
3.2.2	柜	106
3.2.3	保护装置	108
3.3	NX PLUS C 中压开关柜的技术数据	109
3.3.1	电流互感器	109
3.3.2	柜	109
3.3.3	保护装置	111
3.4	SIMOSEC 空气绝缘中压开关柜的技术数据	112
3.4.1	电流互感器	112
3.4.2	柜	112
3.4.3	保护装置	116
3.5	NXAiS 空气绝缘中压开关柜的技术数据（仅限于中国）	117
3.5.1	NXAiS 12 kV	117
3.5.1.1	电流互感器	117
3.5.1.2	柜	117
3.5.2	NXAiS 24 kV	119
3.5.2.1	电流互感器	119
3.5.2.2	柜	119

3.5.3	保护装置	121
3.6	SIVACON S4 低压开关柜的技术数据	122
3.6.1	柜	122
3.6.2	电缆连接	123
3.6.3	带 3 极或 4 极插入式负荷隔离开关的通风柜的部件安装规则	124
3.7	SIVACON S8 低压开关柜的技术数据	125
3.7.1	柜	125
3.7.2	电缆连接	126
3.7.3	“用于断路器设计的母线槽系统”连接类型的母线槽规格	127
3.7.4	电弧故障级别	129
3.7.5	带有 3 极或 4 极条形插入单元的通风柜的设备规格	130
3.8	SIVACON 8PT 低压开关柜的技术数据（仅限于中国）	131
3.8.1	柜	131
3.9	降容	134
3.9.1	1 台 3WT 断路器 / 柜的额定电流	134
3.9.2	2 台 3WT 断路器 / 柜的额定电流	135
3.9.3	3 台 3WT 断路器 / 柜的额定电流	136
3.9.4	1 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流	137
3.9.5	2 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流，后部连接	138
3.9.6	2 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流，前面连接	139
3.9.7	3 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流	140
3.9.8	1 台 3VL 断路器 / 柜的额定电流	141
3.10	低压开关柜中的内部分隔形式（形式 1-4）	142
3.10.1	符合 IEC 60439-1 的保护目标	142
3.10.2	符号说明	142
3.10.3	形式 1	142
3.10.4	形式 2	143
3.10.4.1	形式 2a	143
3.10.4.2	形式 2b	143
3.10.5	形式 3	143
3.10.5.1	形式 3a	143
3.10.6	形式 3b	144
3.10.7	形式 4	144
3.10.7.1	形式 4a	144
3.10.7.2	形式 4b	144
3.11	3WL 断路器的电子式过电流脱扣器	145
3.12	在 SIMARIS project 中通过电弧故障检测装置针对电弧故障提供防护	147
3.12.1	终端电路中的电弧故障	147
3.12.1.1	原因	147
3.12.1.2	电缆中的故障点产生电弧	148
3.12.2	填补串联和并联电弧故障的保护间隙	149
3.12.3	AFDD 在最大至 16 A 的终端电路中的应用领域	151
3.12.4	在使用 SIMARIS project 进行项目规划时考虑采用 AFDD	151
3.13	SIMARIS project 中的标准	152
3.13.1	SIMARIS project 中项目规划的标准	152
3.13.2	适用于中压开关柜标准说明 (IEC 62271-200)	154
3.13.2.1	运行连续性丧失类别	154
3.13.2.2	隔室的接触类型	154
3.13.2.3	内部电弧等级 IAC	155

1 有关使用 SIMARIS 软件工具 进行配电网网络计算和系统规划的重要信息

1.1 供电系统与接地

1.1.1 供电系统简介

可在以下方面对供电系统加以区分：

- 带电导体的类型和数目。
- 接地类型。
- 接地设计。

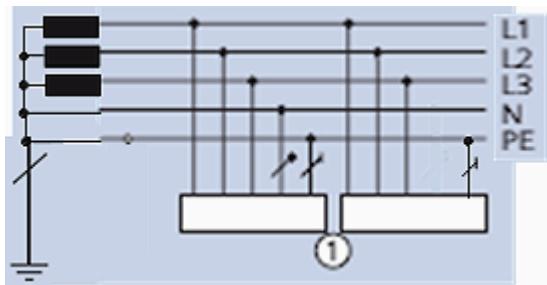
代码字母的含义如下：

代码字母	含义
T	地
I	隔离
N	中线
S	分离
C	组合

供电系统的名称符号由以下代码字母构成：

第一个字母： 表示电源的接地状况	T	电源直接接地
	I	带电部件对地绝缘或通过电阻接地
第二个字母： 表示电气装置中暴露的导电部件的接地状况	T	暴露的导电部件单独和 / 或分组与地相连
	N	暴露的导电部件通过保护导体直接与电源的接地点相连
其它字母： 表示中性线 N 和保护导体 PE 在 TN 电网中的安排形式	S	中性线和保护导体分开接线
	C	中性线和保护导体组合为一个导体 (PEN)

1.1.2 TN-S 系统



1.1.2.1 特点

- 在 TN-S 系统中，电源的中性点直接接地（系统接地极）。
- 暴露的导体部分通过定义的连接与电源的中性点相连。
- 在整个电网中，保护导体与中性线分开接线。
- 每个子电网只有一个中央接地点 (CEP)，PEN 在此点处分离为 PE+N。
- 在随后的电缆 / 母线部分，不能再连接 N+PE。
- 从主配电柜直至最终负载的整个系统必须作为一个五线制电网来构建。

1.1.2.2 优点

- 与暴露的导电部件之间的短路故障产生相对大的故障电流。
- 可使用简易保护装置（如熔断器或断路器）来断开故障线路。
- 在整个系统中将 PE 线和 N 线分开可确保不会有泄漏电流流过建筑结构或导体屏蔽件，从而不会在 IT 系统中造成干扰或导致腐蚀。

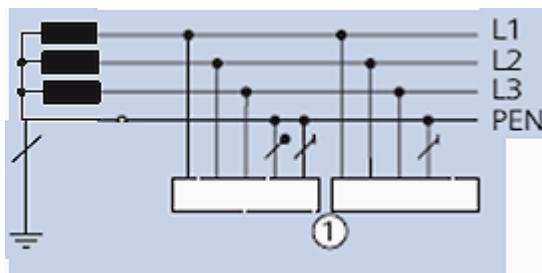
1.1.2.3 缺点

- 整个供电系统中需要五条导线。
- 当子电网相连接时，不允许进行并行电网操作。
- 必须通过四极开关装置将各子电网分离。
- 经常会在电网的局部区域发生错误连接 PE+N 的情况。

1.1.2.4 预防措施

- 安装过程中或在对系统进行扩展时，必须注意不要在中央接地点下游的子电网中使用其它分离桥路。
- 另外，必须在中央接地点上借助于电流监视器来监视流过 PE 的电流并提供适当反馈信号。

1.1.3 TN-C 系统



1.1.3.1 特点

- 在 TN-C 系统中，电源的中性点直接接地（系统接地极）。
- 暴露的导体部分通过定义的连接与电源的中性点相连。
- 从电源直至负载，将通过一个组合导体（即 PEN）来实现 PE+N 功能。
- 请注意，必须在整个敷设长度上对 PEN 导体进行绝缘，在开关柜中也是这样。出于机械方面的原因，PEN 的导体截面积必须 $\geq 10 \text{ mm}^2$ （对于铜）和 $\geq 16 \text{ mm}^2$ （对于铝）。

1.1.3.2 优点

- 与暴露的导电部件之间的短路故障产生相对大的故障电流。
- 可使用简易保护装置（如熔断器或断路器）来断开故障线路。
- 在整个电力系统中，仅敷设含有最多 4 条导线的电缆，与 TN-S 系统相比，节省了电缆成本。
- 使用 3 极保护装置。

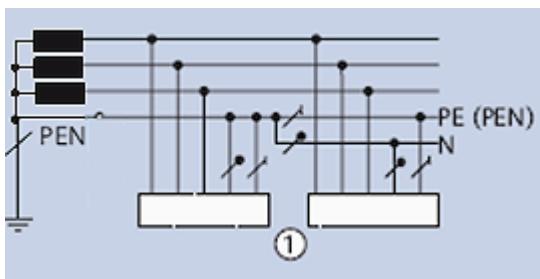
1.1.3.3 缺点

- 在整个系统中以一条 PEN 导线（联合 PE+N 导线）会产生不希望看到的影响，以及由杂散电流引起的危险破坏作用。这些电流会加大电气系统以及金属性机械系统的负担。
- 可能产生破坏的一些例子包括：建筑结构中的腐蚀，数据电缆屏蔽层可能会发生燃烧，由于感应而对数据系统造成干扰和破坏等。

1.1.3.4 预防措施

- 在建造新设施或对系统进行扩展时，应采用 TN-S 系统。

1.1.4 TN-C-S 系统



1.1.4.1 特点

- 在 TN-C-S 系统中，电源的中性点直接接地（系统接地极）。
- 暴露的导体部分通过定义的连接与电源的中性点相连。
- 从电源开始直至电网中的某个点，将通过一个组合导体（即 PEN）来实现 PE+N 功能。
- 请注意，在此 PEN 的长度范围内，必须对 PEN 导体进行绝缘，在开关柜中也是这样。出于机械方面的原因，PEN 的导体截面积必须 $\geq 10 \text{ mm}^2$ （对于铜）和 $\geq 16 \text{ mm}^2$ （对于铝）。
- 从某个子电网开始，将会分出一个或更多带有分开的 PE+N 的五线制电网（TN-S 电网）。

1.1.4.2 优点

- 与暴露的导电部件之间的短路故障产生相对大的故障电流。
- 可使用简易保护装置（如熔断器或断路器）来断开故障线路。
- 部分配电网仅敷设含有最多 4 条导线的电缆，从而与纯 TN-S 系统相比，节省了电缆成本。

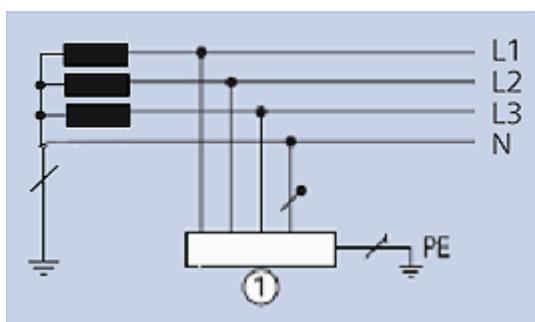
1.1.4.3 缺点

- 如果在主配电柜的范围之外连接联合导线 PEN，则会产生不希望看到的影响以及由杂散电流引起的危险破坏作用。这些电流会加大电气系统以及金属性机械系统的负担。
- 可能产生破坏的一些例子包括：建筑结构中的腐蚀，数据电缆屏蔽层可能会发生燃烧，由于感应而对数据系统造成干扰和破坏等。

1.1.4.4 预防措施

- 在建造新设施或对系统进行扩展时，主配电柜下游应采用 TN-S 系统。

1.1.5 TT 系统



1.1.5.1 特点

- 在 TT 系统中，电源的中性点直接接地（系统接地极）。
- 电气装置暴露的金属部分也直接接地。
- 系统接地极和设备部件的保护接地导体不进行导电连接。
- 系统接地极与设备保护接地的距离至少为 20 m。

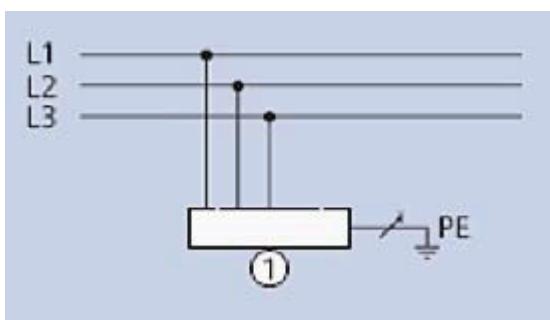
1.1.5.2 优点

- 使用保护导体对保护类别为 I 的设备在其安装位置处接地。
- 这意味着该位置以及暴露的导电部件即使在发生短路时也具有近似相同的电位，这样接触电压 $U_T = 0 V$ 。
- 对暴露的导电部件的短路成为一种接地故障，而不是像 TN 系统中的短路。
- 与 TN 系统相比，故障电流相对较低。

1.1.5.3 缺点

- 故障电流大小不容易确定。
- 若暴露的金属部分的接地电极产生中断，则全部故障电流将流过人体。
- 在不利情况下，此电流低于 RCD 的跳闸电流，但会带来生命危险！
- 故障电流较低，通常不能使用断路器或者熔断器作为保护装置，一般需要使用剩余电流保护装置 RCDS。

1.1.6 IT 系统



1.1.6.1 特点

- 在 IT 系统中，相线（也可包括电源的中性线）在正常运行情况下与地隔离，或进行高阻接地。
- 装置中连接的暴露金属部件通过保护导体（联合保护导体）单独或联合接地。

1.1.6.2 优点

- 发生短路或接地故障时，不会流过危险的冲击电流。
- 仅发出故障信号，而不断开（绝缘监视）。
- 指示故障之后，操作员可以在一定时间内找到该故障，而电网保持正常运行。
- 发生第二次故障时，必须将电网断开，这与 TN 或 TT 系统类似。
- 由于在第一次故障期间没有危险电流，因此在特定场合采用该接地系统具有较高可用性以及理想供电状况。

1.1.6.3 缺点

- 发生第一次故障后，会导致无故障回路的相电压上升 → 选择设备时请注意，所需的绝缘值较高。
- 除绝缘监视外，还必须确保使用熔断器或断路器来提供过载保护。
- 由于不确定的接地条件，发生第一次故障后出现的情况和 TN 系统的情况不一样，但可能会接近于 TT 系统，因此，有时需要使用附加的 RCCB 来隔离较低故障电流。

1.2 电气设备的防护等级

1.2.1 防护等级的名称解释

- 名称符号总是以字母“IP”开头，后面跟一个两位数字。此数字指示外壳所提供的保护范围：
 - 固体物质（第一个数字）
 - 水（第二个数字）
- 两个数字之后可以跟另外一个字母加一个补充字母。附加字母涉及人员保护，提供了有关防止接触危险部件的信息：
 - 用手背接触 (A)
 - 用手指接触 (B)
 - 用工具接触 (C)
 - 用导线接触 (D)

1.2.2 防止异物进入的防护等级（第一个代码数字）

第一个代码数字	简短描述	定义
0	无保护	--
1	防止直径为 50 mm 或更大的异物进入	探头（一个直径为 50 mm 的球体）不能完全进入 *)
2	防止直径为 12.5 mm 或更大的异物进入	探头（一个直径为 12.5 mm 的球体）不能完全进入 *)
3	防止直径为 2.5 mm 或更大的异物进入	探头（一个直径为 2.5 mm 的球体）不能进入
4	防止直径为 1 mm 或更大的异物进入	探头（一个直径为 1 mm 的球体）不能进入
5	防尘	不能完全防止尘土进入，但尘土的进入不能影响设备的正常运行或安全性
6	防尘	尘土不会进入

*) 注： 探头的整个直径不能穿过外壳的开孔。

1.2.3 防止水进入的防护等级（第二个代码数字）

第二个代码数字	简短描述	定义
0	无保护	--
1	防滴水	垂直滴落的水不能产生任何有害影响
2	外壳倾斜至 15° 时防滴水	外壳在每个侧面与铅垂线的倾斜角度达到 15° 时，垂直滴落的水不能任何产生有害影响
3	防淋水	从每个侧面与铅垂线呈 60° 角淋水不能产生任何有害影响
4	防喷水	从任何一个侧面向外壳喷水不能产生任何有害影响
5	防喷射水	从任何一个侧面以喷射水流的形式射向外壳的水不能产生任何有害影响
6	防强喷射水流（防水）	从任何一个侧面以强喷射水流的形式喷到外壳上的水不能产生任何有害影响
7	防短时间浸入水中的影响	如果在标准化的压力和时间条件下将外壳临时完全浸没到水中，则进入外壳内的水量不能造成有害影响
8	防永久性浸入水中的影响	如果在厂商和用户达成一致的条件下将外壳永久性完全浸没到水中，则进入外壳内的水量不能造成有害影响，但是，所达成一致的条件必须比代码编号 7 中规定的条件严格

1.3 有关 SIMARIS 软件工具中功能耐久性问题的说明

1.3.1 功能耐久性简介

建设法规对安全设施的供电系统提出了特殊要求：必须在特定时间内确保电缆系统的功能，即使发生火灾时也是如此。

如果使用符合 DIN 4102-12 的功能耐久性分类 E30、E60、E90 或 E120 的电缆 / 导线和母线槽系统，并遵守这些产品的验收规则，就可确保满足这一要求。

这就要求导线、电缆或母线槽系统能够抵抗火灾，不会因短路导致电流中断或绝缘丧失而停止发挥作用。

必须验证在发生火灾时的高温条件下，是否还能保持电压降和跳闸条件 (VDE 0100 Part 410) 以提供人身防护。

1.3.1.1 特殊类型和用途的建筑结构防火

对于具有专门用途的建筑结构，尤其需要满足有关电气装置的消防设备和火灾预防规定。这些建筑包括医院或公众聚集场所等。根据有关公共设施的 DIN VDE 0100-560 标准（以前的 DIN VDE 0100-718）以及有关医疗设施的 DIN VDE 0100-710 标准（以前的 DIN VDE 0107），电气装置必须在特定时间段内保持正常运行，甚至在发生火灾时也是如此。

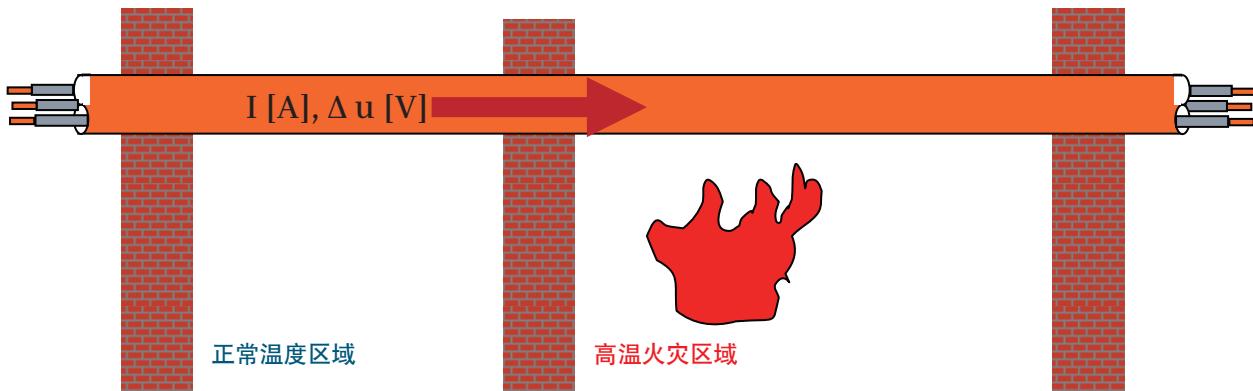
根据这些标准，与安全相关的系统必须在特定时间内保持正常工作。

例如，这些系统包括：

- 火警系统。
- 用于向来访者和员工发出报警与指示的装置。
- 安全照明。
- 安全楼梯、电梯井和消防电梯的设备间的通风系统。必须确保这些通风系统在发生全面火灾的情况下，至少正常运行 90 分钟。
- 用于提供消防用水的水压上升系统。
- 排烟系统。
- 带有疏散回路的用于疏散人员的电梯系统；这些系统必须在馈电电缆区域内发生全面火灾的情况下，在至少 30 分钟内保持正常运行。

1.3.1.2 选择用于计算电压降和跳闸条件的火灾区域

在计算较高火灾温度下的功能耐久性时，假设此火灾温度仅在一个火灾区域中出现，并且具有 F90 阻燃性等级的防火隔墙将阻止火灾蔓延。这意味着可以将电缆和母线槽系统划分为多个部分，其中的一个部分可能暴露在火灾温度下，而其它部分运行于正常的室内温度。如果一个电缆系统横跨一个以上火灾区域，则应在计算中考虑具有最大电缆长度的火灾区域，这样就总可以假设并计算最为不利的情况。



1.3.1.3 计算依据

- 通过计算，可以确定因火灾中的温度上升而产生的有效电阻增加。
- 将分别确定电压降，即分别针对高温火灾区域（即定义的最大火灾区域）和每个正常温度区域确定电压降。这意味着使用高温度来计算“高温火灾区域”。
- 跨所有区域的整个电压降用于验证并输出数据。

- 最小短路电流是使用最高阻抗计算的。总阻抗是各个火灾区域中的所有阻抗值之和，它取决于高温区域中的以及具有正常温度的各低温区域的阻抗。

1.3.1.4 功能耐久性的类型以及如何在 SIMARIS design 设计中考虑

可通过以下方法来确保母线 / 电缆系统的功能耐久性：

- 通过母线槽系统的外壳提供保护。
- 通过标准电缆的外壳提供保护。
- 敷设具有功能耐久性的电缆。

1.3.1.4.1 封闭式母线槽系统

假定母线槽系统的温度为 150 °C。此温度应用于所有功能耐久性等级。只能针对最大火灾区域中电压降和跳闸条件的计算来设置并使用此温度。不过，随后可根据具体项目情况来改变此默认值。

所有封闭式母线槽系统都需要考虑降容系数，而不管是否定义了火灾区域。

进行规格设计时，必须根据与系统相关的降容表来相应地降低母线槽系统的载流能力。

封闭母线槽系统在此仅指 BD2、LD 和 LX 系统（铝和铜系统都可以使用）。

SIMARIS design 中提供了各种母线槽系统的降容表。在为相应类型的母线槽系统输入了敷设条件之后，软件会在计算过程中自动访问这些表。但是，用户无法在软件中访问这些表（例如，用来显示数据等）。

SIMARIS design 中提供了下面各种母线槽系统的降容表。

BD2 系统

安装位置 – 平放、水平和垂直	最大电流，所有侧面通风	I_e 板厚度为 50 mm	功能耐久性等级	安装位置 – 平放、水平和垂直	最大电流，所有侧面通风	I_e 板厚度为 50 mm	功能耐久性等级
系统	I_e [A]	I_e [A]		系统	I_e [A]	I_e [A]	
BD2A-160	160	100	E90	BD2C-160	160	100	E90
BD2A-250	250	160	E90	BD2C-250	250	160	E90
BD2A-315	315	200	E90	BD2C-315	315	200	E90
BD2A-400	400	250	E90	BD2C-400	400	250	E90
BD2A-500	500	315	E120	BD2C-500	500	315	E120
BD2A-630	630	400	E120	BD2C-630	630	400	E120
BD2A-800	800	500	E120	BD2C-800	800	500	E120
BD2A-1000	1000	630	E120	BD2C-1000	1000	630	E120
				BD2C-1250	1250	800	E120

LD 系统

安装位置	最大电流	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级		
水平, 立装	IP34, 所有侧面 通风	20 mm 板				40 mm 板				60 mm 板		
系统	I_e [A]	I_e [A]			I_e [A]			I_e [A]				
LDA1	1100	675	0.61	E60	603	0.55	E90	540	0.49	E120		
LDA2	1250	750	0.60	E60	670	0.54	E90	600	0.48	E120		
LDA3	1600	912	0.57	E60	804	0.50	E90	720	0.45	E120		
LDA4	2000	1140	0.57	E90	1005	0.50	E120	900	0.45	E120		
LDA5	2500	1425	0.57	E90	1250	0.50	E120	1125	0.45	E120		
LDA6	3000	1710	0.57	E90	1500	0.50	E120	1350	0.45	E120		
LDA7	3700	2109	0.57	E90	1850	0.50	E120	1665	0.45	E120		
LDA8	4000	2280	0.57	E90	2000	0.50	E120	1800	0.45	E120		
LDC2	2000	1200	0.60	E60	1072	0.54	E90	960	0.48	E120		
LDC3	2600	1500	0.58	E60	1340	0.52	E90	1200	0.46	E120		
LDC6	3400	1950	0.57	E90	1742	0.51	E120	1560	0.46	E120		
LDC7	4400	2508	0.57	E90	2200	0.50	E120	1980	0.45	E120		
LDC8	5000	2850	0.57	E90	2500	0.50	E120	2250	0.45	E120		

安装位置	最大电流	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级		
水平, 立装	IP54, 所有侧面 通风	20 mm 板				40 mm 板				60 mm 板		
系统	I_e [A]	I_e [A]			I_e [A]			I_e [A]				
LDA1	900	675	0.75	E60	603	0.67	E90	540	0.60	E120		
LDA2	1000	750	0.75	E60	670	0.67	E90	600	0.60	E120		
LDA3	1200	900	0.75	E60	804	0.67	E90	720	0.60	E120		
LDA4	1500	1125	0.75	E90	1005	0.67	E120	900	0.60	E120		
LDA5	1800	1350	0.75	E90	1206	0.67	E120	1080	0.60	E120		
LDA6	2000	1500	0.75	E90	1340	0.67	E120	1200	0.60	E120		
LDA7	2400	1800	0.75	E90	1608	0.67	E120	1440	0.60	E120		
LDA8	2700	2025	0.75	E90	1809	0.67	E120	1620	0.60	E120		
LDC2	1600	1200	0.75	E60	1072	0.67	E90	960	0.60	E120		
LDC3	2000	1500	0.75	E60	1340	0.67	E90	1200	0.60	E120		
LDC6	2600	1950	0.75	E90	1742	0.67	E120	1560	0.60	E120		
LDC7	3200	2400	0.75	E90	2144	0.67	E120	1920	0.60	E120		
LDC8	3600	2700	0.75	E90	2412	0.67	E120	2160	0.60	E120		

LD 系统

安装位置	最大电流	计算电流 降容系数 功能耐久性等级			计算电流 降容系数 功能耐久性等级			计算电流 降容系数 功能耐久性等级		
		20 mm 板			40 mm 板			60 mm 板		
水平, 平装	IP34 IP54 所有侧面通风									
系统	I_e [A]	I_e [A]			I_e [A]			I_e [A]		
LDA1	700	602	0.86	E60	545	0.78	E90	486	0.69	E120
LDA2	750	645	0.86	E60	584	0.78	E90	521	0.69	E120
LDA3	1000	860	0.86	E60	778	0.78	E90	694	0.69	E120
LDA4	1200	1032	0.86	E90	934	0.78	E120	833	0.69	E120
LDA5	1700	1462	0.86	E90	1323	0.78	E120	1180	0.69	E120
LDA6	1800	1548	0.86	E90	1400	0.78	E120	1250	0.69	E120
LDA7	2200	1892	0.86	E90	1712	0.78	E120	1527	0.69	E120
LDA8	2350	2021	0.86	E90	1828	0.78	E120	1631	0.69	E120
LDC2	1200	1032	0.86	E60	934	0.78	E90	833	0.69	E120
LDC3	1550	1333	0.86	E60	1206	0.78	E90	1076	0.69	E120
LDC6	2000	1720	0.86	E90	1556	0.78	E120	1388	0.69	E120
LDC7	2600	2236	0.86	E90	2023	0.78	E120	1804	0.69	E120
LDC8	3000	2580	0.86	E90	2334	0.78	E120	2082	0.69	E120

安装位置	最大电流	计算电流 降容系数 功能耐久性等级			计算电流 降容系数 功能耐久性等级			计算电流 降容系数 功能耐久性等级		
		20 mm 板			40 mm 板			60 mm 板		
垂直安装	IP34, 所有侧面通风									
系统	I_e [A]	I_e [A]			I_e [A]			I_e [A]		
LDA1	950	675	0.71	E60	603	0.63	E90	540	0.57	E120
LDA2	1100	750	0.68	E60	670	0.61	E90	600	0.55	E120
LDA3	1250	900	0.72	E60	804	0.64	E90	720	0.58	E120
LDA4	1700	1125	0.66	E90	1005	0.59	E120	900	0.53	E120
LDA5	2100	1350	0.64	E90	1206	0.57	E120	1080	0.51	E120
LDA6	2300	1500	0.65	E90	1340	0.58	E120	1200	0.52	E120
LDA7	2800	1800	0.64	E90	1608	0.57	E120	1440	0.51	E120
LDA8	3400	2025	0.60	E90	1809	0.53	E120	1620	0.48	E120
LDC2	1650	1200	0.73	E60	1072	0.65	E90	960	0.58	E120
LDC3	2100	1500	0.71	E60	1340	0.64	E90	1200	0.57	E120
LDC6	2700	1950	0.72	E90	1742	0.65	E120	1560	0.58	E120
LDC7	3500	2400	0.69	E90	2144	0.61	E120	1920	0.55	E120
LDC8	4250	2700	0.64	E90	2412	0.57	E120	2160	0.51	E120

LD 系统

安装位置 垂直安装	最大电流 IP54 自由通风	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级	计算电流	降容系数	功能耐久性等级
		20 mm 板			40 mm 板			60 mm 板		
系统	I_e [A]	I_e [A]			I_e [A]			I_e [A]		
LDA1	900	675	0.75	E60	603	0.67	E90	540	0.60	E120
LDA2	1000	750	0.75	E60	670	0.67	E90	600	0.60	E120
LDA3	1200	900	0.75	E60	804	0.67	E90	720	0.60	E120
LDA4	1500	1125	0.75	E90	1005	0.67	E120	900	0.60	E120
LDA5	1800	1350	0.75	E90	1206	0.67	E120	1080	0.60	E120
LDA6	2000	1500	0.75	E90	1340	0.67	E120	1200	0.60	E120
LDA7	2400	1800	0.75	E90	1608	0.67	E120	1440	0.60	E120
LDA8	2700	2025	0.75	E90	1809	0.67	E120	1620	0.60	E120
LDC2	1600	1200	0.75	E60	1072	0.67	E90	960	0.60	E120
LDC3	2000	1500	0.75	E60	1340	0.67	E90	1200	0.60	E120
LDC6	2600	1950	0.75	E90	1742	0.67	E120	1560	0.60	E120
LDC7	3200	2400	0.75	E90	2144	0.67	E120	1920	0.60	E120
LDC8	3600	2700	0.75	E90	2412	0.67	E120	2160	0.60	E120

LX 系统

系统	I_e [A]	功能耐久性等级, 带有 40 mm Promat			功能耐久性等级, 带有 50 mm Promat		
		I_e [A]			I_e [A]		
LXA01...	800				480	E120	
LXA02...	1000				600	E120	
LXA04...	1250				750	E120	
LXA05...	1600				960	E120	
LXA06...	2000				1200	E120	
LXA07...	2500				1500	E120	
LXA08...	3200	2080	E120				
LXA09...	4000	2600	E120				
LXA10...	4500	2925	E120				
LXC01...	1000				600	E120	
LXC02...	1250				750	E120	
LXC03...	1400				840	E120	
LXC04...	1600				960	E120	
LXC05...	2000				1200	E120	
LXC06...	2500				1500	E120	
LXC07...	3200				1920	E120	
LXC08...	4000	2600	E120				
LXC09...	5000	3250	E120				

1.3.1.4.2 封闭式标准电缆

为了对电缆和导线进行计算，建议采用 150°C 的假定温度，并针对所有功能耐久性等级都使用此温度。（参考文献：Heinz-Dieter Fröse，《Brandschutz für Kabel und Leitungen》，Hüthig & Pflaum 出版社，2005 年）

只能针对最大火灾区域中电压降和跳闸条件的计算来设置并使用此温度。不过，随后可根据具体项目情况来改变此默认值。封闭式电缆的载流能力通常情况下可认为与中空空间内敷设的电缆的载流能力相类似。

因此，在 Simaris design 中，将针对标准电缆的封闭外壳自动设置安装类型 B2 (= 多芯电缆，或位于墙壁上安装管道中的多芯带护套安装电缆) 而不是安装类型 C 作为默认安装类型。不过，用户随后可以更改此设置。这意味着安装类型的选择将不受限制，用户可随时对其进行更改，但要自担风险。

所有绝缘材料都可被选择作为外壳材料，但默认情况下会自动设置 PVC70 作为外壳材料。

SD 电缆/导线

自动选型计算

设备编号: 低压-C/L 1.1A.1

耐久性能: 防火外壳, E60 i

导线材料: Cu

绝缘材料: PVC70

电缆设计: BV,BVN,NYY, NYCWY, NYCY, NYKY

电缆型号: 多芯电缆或塑料护套电缆

安装方式: B2 i

降容系数 f_{tot} : 1 i

允许的电压降 [%]: 4

温度 [°C]: ΔU: 55/150; I_{kmin}: 80/150

电缆并联数: 1

长度 [m]: 11

最长的火灾区域 [m] ⚠: 0

L线截面 [mm²]: 10

允许减小PEN线截面

PEN线截面 [mm²]: 10

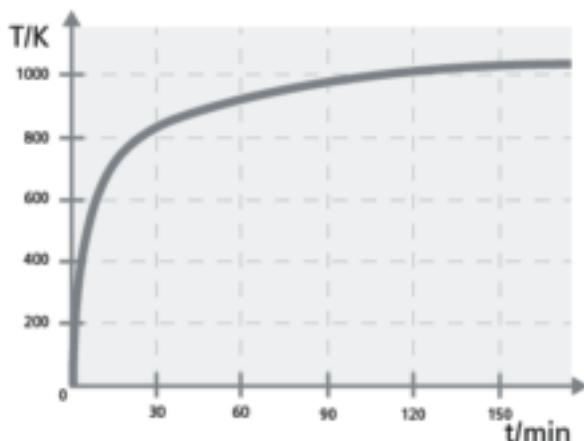
作为缺省值 结束 取消

1.3.1.4.3 具有功能耐久性的电缆

将在 DIN VDE 0298 所规定的正常运行条件下来测定电缆截面积的载流能力。

用于计算电压降的温度和用于确定该火灾区域的分断条件的温度是从下面的曲线 / 表获得的，发生火灾时的标准温度 - 时间曲线基于 DIN 4102-2 标准。

此数据将由软件在计算过程中自动获取。



t min	$\vartheta - \vartheta_0$ K	相当于
0	0	
5	556	
10	658	
15	719	
30	822	E30
60	925	E60
90	986	E90
120	1029	E120
180	1090	
240	1133	
360	1194	

$$\vartheta - \vartheta_0 = 345 \lg(8t + 1) \quad \vartheta = \text{火灾温度 [K]} \quad \vartheta_0 = \text{测试开始时探头的温度 [K]} \quad t = \text{时间 [min]}$$

使用具有功能耐久性的电缆不会对电缆的载流能力以及安装类型的选择产生任何限制。

不过，将存在以下限制：

- 导体材料仅限于铜。
- 绝缘材料限于 EPR 和 XLPE。



1.3.2 在 SIMARIS project 中考虑功能耐久性

1.3.2.1 序言

SIMARIS project 无法考虑电缆的功能耐久性。通常，多条电缆是一起敷设在电缆桥架上的。因此，针对单独的电缆考虑采用 Promat® 是没有意义的，而是必须针对整个电缆桥架考虑采用 Promat®。不过基于 SIMARIS project 中提供的数据，这是不可能的，因为没有建筑物中电缆或电缆桥架的实际敷设参考信息。

因此，下面章节中的说明仅涉及母线槽系统的功能耐久性以及这种功能耐久性是如何在软件中加以考虑的。

1.3.2.2 BD2、LD 和 LX 母线槽系统的功能耐久性

1.3.2.2.1 规定

关于相关规定的简短介绍，请参见“特殊类型和用途的建筑结构防火”一章。

为了能够提供所需的母线槽系统功能耐久性，我们与 Promat 公司合作，在 Materialprüfanstalt Braunschweig（一个材料试验机构）成功进行了 BD2、LD 和 LX 母线槽系统的材料试验。

1.3.2.2.2 执行

满足功能耐久性要求的必备部分是功能耐久性管道的专门组件以及管道和 BD2、LD 和 LX 母线槽系统的支撑结构。根据环境条件，可采用多种电缆管道设计（使用 4 面、3 面、2 面隔板进行分隔）和支撑结构（使用螺纹棒或墙壁支架进行固定）。在这方面，必须遵守建筑施工监督机构颁发的测试证书中的规定：

- 必须遵守固定件之间的最大允许距离以及 6 N/mm^2 的最大允许拉伸应力。
- 只能使用建筑主管机关批准使用的紧固件、隔板材料和相关附件。

根据母线槽系统的具体形式，可能需要采用 2 面、3 面或 4 面分隔。

	<p>采取 2 面分隔的功能耐久性:</p> <p>① 母线槽系统 ② 隔板 ③ 邻接边缘处的隔板加强件 ⑥ 满足静态要求的支架</p>
	<p>采取 3 面分隔的功能耐久性:</p> <p>① 母线槽系统 ② 隔板 ③ 邻接边缘处的隔板加强件 ⑤ 螺纹杆 (M12/M16) ⑦ 满足静态要求的支撑架</p>
	<p>采取 4 面分隔的功能耐久性:</p> <p>① 母线槽系统 ② 隔板 ③ 邻接边缘处的隔板加强件 ④ 负荷分布板 ⑤ 螺纹杆 (M12/M16) ⑥ 满足静态要求的支架 ⑦ 满足静态要求的支撑架</p> <p>④+⑤+⑥ 或 ④+⑤+⑦ = 特殊支撑结构 (按照工程与服务技术规范中的说明)</p>
	<p>必须在预算价格上增加特殊支撑结构的价格。</p> <p>注: 4 面分隔仅适用于水平安装。</p>

- 根据功能耐久性等级以及为该项目选择的安装位置，将在 SIMARIS project 中自动考虑所需的降容因子。
- 从 SIMARIS design 导入项目时，还会导入已定义的功能耐久性等级和所得到的母线槽系统。
- 随后，SIMARIS project 会根据所选的功能耐久性等级来自动选择匹配的板厚度。
- 重量规格以及 Promat® 材料的采用基于厂商数据。

1.4 中压开关柜中断路器的典型数据

下面表格中的符号说明		
•	设计形式	
-	未提供	
AR	自动重合闸	
NAR	非自动重合闸	
CB-f	断路器 – 固定式安装	

若在 SIMARIS design 中将变压器选择作为馈电系统，则可以针对中压级开关柜选择两种类型的断路器。

在 SIMARIS project 中，可以选择 8DJH 中压开关柜相应配置。SIMARIS project 中其它中压开关柜采用的断路器信息。请参见下面章节中表内数据。

1.4.1 NX PLUS C (一次配电系统)

下表分别列出了 NX PLUS C 中压开关柜的断路器典型数据。

断路器	3AH55 CB-f AR	3AH25 CB-f AR	3AH55 CB-f AR
额定电压	最高 15 kV	最高 15 kV	最高 24 kV
短路分断电流	最大 31.5 kA	最大 31.5 kA	最大 25 kA
额定开关操作顺序			
快速负载切换：O - 0.3 s - CO - 3 min - CO	•	•	•
自动重合闸：O - 0.3 s - CO - 3 min - CO	•	•	•
多次重合闸：O - 0.3 s - CO - 15 s - CO - 15 s - CO	•	•	•
数目			
开断额定电流	10,000	30,000	10,000
开断短路电流	最大 50	最大 50	最大 50
在单个柜中	600 mm	•	•
在单个柜中	900 mm	•	-

1.4.2 8DJH (二次配电系统)

下表分别列出了 8DJH 中压开关柜的断路器典型数据。

断路器	1.1 型 (CB-f AR)	2 型 (CB-f AR)
额定电压	最高 24 kV	最高 24 kV
短路分断电流	最大 25 kA	最大 20 kA *)
额定开关操作顺序		
O - 0.3 s - CO - 3 min - CO	•	-
O - 0.3 s - CO - 15 s - CO	根据要求	-
O - 3 min - CO - 3 min - CO	-	•
数目		
开断额定电流	10,000	5,000
开断短路电流	最大 50	最大 20
在单个柜中	430 mm	•
	500 mm	•
在柜组中	430 mm	•

*) 60 Hz 时最大 21 kA

1.4.3 8DJH36 (二次配电系统)

下表分别列出了 8DJH36 中压开关柜的断路器典型数据。

断路器	1.1 型 (CB-f AR)	2 型 (CB-f AR)
额定电压	最高 36 kV	最高 36 kV
短路分断电流	最大 20 kA	最大 20 kA
额定开关操作顺序		
O - 0.3 s - CO - 3 min - CO	•	-
O - 0.3 s - CO - 15 s - CO	根据要求	-
O - 3 min - CO - 3 min - CO	-	•
数目		
开断额定电流	10,000	2000
开断短路电流	最大 50	最大 20
在单个柜中	590 mm	•
在柜组中	590 mm	•

1.4.4 SIMOSEC (二次配电系统)

下表分别列出了 SIMOSEC 中压开关柜的断路器典型数据。

断路器	CB-f AR	CB-f NAR
额定电压	最高 24 kV	最高 24 kV
短路分断电流	最大 25 kA	最大 25 kA
额定开关操作顺序		
O - 0.3 s - CO - 3 min - CO	•	-
O - 0.3 s - CO - 15 s - CO	根据要求	-
O - 3 min - CO - 3 min - CO	-	•
数目		
开断额定电流	10,000 30	2000 20
开断短路电流	可选： 50	
在单个柜中 590 mm 750 mm	• •	• •

1.5 SIVACON 8PS 母线槽系统

1.5.1 40-6300 A 母线槽系统概览

母线槽系统	额定电流 电压 防护等级	导体配置	插接口	插接箱	尺寸 B x H [cm]	防火墙 开孔尺寸 B x H [cm]	推荐的 水平固定 空间	决策准则	应用示例
BD01 用于小型 负载 例如，机械设备 或照明	40 A (铝) 63 A (铝) 100 A (铝) 125 A (铝) 160 A (铜)	L1、L2、 L3、N、PE	一侧，每隔 0.5 / 1 m	最大 63 A	9x2.5	19x13	3 m	方向改变 灵活 水平布线	车间 家具商店 百货商场

母线槽系统	额定电流 电压 防护等级	导体配置	插接口	插接箱	尺寸 B x H [cm]	防火墙开孔尺 寸 B x H [cm]	推荐的水平 固定空间	决策准则	应用示例
BD2 适合中等大小的电流, 例如, 楼层供电, 生产线	160-1000 A (铝) 160-1250 A (铝)	L1、L2、L3、 N、1/2 PE L1、L2、L3、 N、PE	无 两侧, 每隔 0.25 m (偏置)	最大 630 A 16.7x12.6, 从 500 A 起	16.7x6.8, 高达 400 A 27x23, 从 500 A 起	27x17, 高达 400 A 27x23, 从 500 A 起	每个母线槽 单元 1 个 固定件 对于 1000 A 为 2.5 m	因可进行各种 方向改变而具 有较高灵活性 的小型系统 从 16 A 起的 分线盒, 用于 各种设备	高层建筑 酒店 老人公寓 生产线 购物中心 办公楼 学校 / 大学
LD 带通风的大电流系统 例如, 在工业中	1100-4000 A (铝) 2000-5000 A (铜)	L1、L2、L3、 N、PE L1、L2、L3、 1/2 N、1/2 PE	无 一侧, 每隔 1 m 两侧, 每隔 1 m	最大 1250 A 24x18, 高达 5000 A	18x18, 高达 2600 A 48x42, 高达 5000 A	42x42, 高达 2600 A 48x42, 高达 5000 A	每个 IP34 母线槽单元 1 个固定件 对于 5000 A 为 2 m / IP34	大多数情况下 为水平配电 IP34 防护等级 可提供充分保 护	医院 机场 生产线 化学、制药 设施 展览厅 隧道 风力发电站
	1000 V 交流 IP34 / 54	L1、L2、L3、 N、1/2 PE L1、L2、L3、 PEN						高达 1250 A 的插入式负载 馈电器	EMC 值较低

母线槽系统	额定电流 电压 防护等级	导体配置	插接口	插接箱	尺寸 B x H [cm]	防火墙开孔尺 寸 B x H [cm]	推荐的水平固 定空间	决策准则	应用示例
LX 夹芯结构大电 流系统 例如，用于楼宇 建筑	800 - 4500 A (铝) 1000 - 5000 A (铝)	L1、L2、L3、 PE L1、L2、L3、 PEN	无 一侧， 每隔 0.5 m 两侧， 每隔 0.5 m	最大 630 A 14.5x13.7, 高达 1250 A 14.5x16.2, 高达 1600 A 14.5x20.7, 2000 A 14.5x28.7, 高达 3200 A 14.5x43.9, 4000 A 14.5x59.9, 5000 A	35x34, 高达 1250 A 35x37, 高达 1600 A 35x41, 2000 A 35x49, 3200 A 35x64, 4000 A 35x80, 5000 A	2 m		配电系统大多 数情况下为垂 直配置 火灾荷载低 中性线具有较 大截面积 (双 重) 高达 630 A 的 插入式分接单 元足以满足要 求 IP54, 无降容	银行 保险 数据中心 购物中心 机场 隧道

母线槽系统	额定电流 电压 防护等级	导体配置	插接口	插接箱	尺寸 B x H [cm]	防火墙开孔尺 寸 B x H [cm]	推荐的水平 固定空间	决策准则	应用示例
LR 用于传输大电 流, 防护等 级较 高	630 - 6300 A (铝) 1000 V 交流 IP68	L1、L2、L3、 N、PE L1、L2、L3、 PEN	无 -	9x9, 高 达 1000 A 12x12, 1350 A 12x15, 高达 1700 A 12x19, 2000 A 22x22, 2500 A 22x24, 3150 A 22x38, 4000 A 22x44, 5000 A 22x48, 6300 A	19x19, 高达 1000 A 22x22, 高达 1350 A 22x25, 高达 1700 A 22x29, 2000 A 22x32, 2500 A 22x34, 3150 A 22x48, 4000 A 22x54, 5000 A 22x58, 6300 A	1.5 m	高防护等级铸 塑树脂系统 仅限于电力输 送	没有保护的室 外区域 腐蚀性较高的 环境条件	

1.5.2 母线槽系统的配置规则

1.5.2.1 母线槽系统的接线方式

下表概览了相应母线槽系统或母线安装位置的接线方式。

所用缩写的含义	
HE	水平 / 立装
HF	水平 / 平装
V	垂直安装

母线槽系统	可能的安装类型 / 安装位置
CD-K	HE
BD 01	HE、HF
BD 2	HE、HF、V
LD	HE、HF、V
LX	HE、HF、V
LR	HE、HF、V

一般来说，应根据与安装类型 / 安装位置无关的载流能力来设计母线槽系统的规格。但也有一些例外情况，下面将对这些情况详细说明。

在设计和检查 8PS 母线槽系统时，SIMARIS design 将考虑下面所列的所有配置规则。

LD 系统

在设计和检查母线槽系统时，SIMARIS design 会考虑 LD 母线槽系统与防护等级和安装类型有关的降容。

通过以下类型说明，可以精确定义所需的系统。

订货类型									
基本类型									
LD									- .
导体材料									
铝									A
铜									C
额定电流 I_e [A]									
IP 34					IP 54				
水平立装					水平立装和垂 直安装		水平，平装		
包括高度上升									
< 1.3 m		> 1.3 m		垂直					
铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜
1100		950		950		900		700	
1250	2000	1100	1650	1100	1650	1000	1600	750	1200
1600	2600	1250	2100	1250	2100	1200	2000	1000	1550
2000		1700		1700		1500		1200	
2500		2100		2100		1800		1700	
3000	3400	2300	2700	2300	2700	2000	2600	1800	2000
3700	4400	2800	3500	2800	3500	2400	3200	2200	2600
4000	5000	3400	4250	3400	4250	2700	3600	2350	3000
									8
设计									
4 导线									4
5 导线									6
N/PEN									
L/2									1
L									2
IP 34									
IP 54									5

LX 系统

对于以下系统，额定电流与母线的安装位置无关。这意味着无需降容。

订货类型																																															
防火	+LX	-	S120 - X																																												
基本类型	LX	-	...																																												
导体材料																																															
<table border="1"> <tr> <td>铝</td><td>A</td></tr> <tr> <td>铜</td><td>C</td></tr> </table>			铝	A	铜	C																																									
铝	A																																														
铜	C																																														
额定电流 I_e [A]																																															
<table border="1"> <tr> <td>铝</td><td>铜</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>800</td><td>1000</td><td></td><td>01</td></tr> <tr> <td>1000</td><td>1250</td><td></td><td>02</td></tr> <tr> <td></td><td>1400</td><td></td><td>03</td></tr> <tr> <td>1250</td><td>1600</td><td></td><td>04</td></tr> <tr> <td>1600</td><td>2000</td><td></td><td>05</td></tr> <tr> <td>2000</td><td>2500</td><td></td><td>06</td></tr> <tr> <td>2500</td><td>3200</td><td></td><td>07</td></tr> <tr> <td>3200</td><td>4000</td><td></td><td>08</td></tr> <tr> <td>4000</td><td>5000</td><td></td><td>09</td></tr> <tr> <td>4500</td><td></td><td></td><td>10</td></tr> </table>				铝	铜			800	1000		01	1000	1250		02		1400		03	1250	1600		04	1600	2000		05	2000	2500		06	2500	3200		07	3200	4000		08	4000	5000		09	4500			10
铝	铜																																														
800	1000		01																																												
1000	1250		02																																												
	1400		03																																												
1250	1600		04																																												
1600	2000		05																																												
2000	2500		06																																												
2500	3200		07																																												
3200	4000		08																																												
4000	5000		09																																												
4500			10																																												
导体配置																																															
<table border="1"> <tr> <td>L1+L2+L3+PE¹⁾</td><td>30</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+PEN/PEN⁴⁾</td><td>41</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+PE¹⁾</td><td>51</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+N³⁾+PE¹⁾</td><td>52</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+PE/PE⁴⁾</td><td>53</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+N³⁾+PE/PE⁴⁾</td><td>54</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+(PE)²⁾+PE¹⁾</td><td>61</td></tr> <tr> <td>L1+L2+L3+N+N³⁾+(PE)²⁾+PE/PE¹⁾</td><td>62</td></tr> </table>				L1+L2+L3+PE ¹⁾	30	L1+L2+L3+PEN/PEN ⁴⁾	41	L1+L2+L3+N+PE ¹⁾	51	L1+L2+L3+N+N ³⁾ +PE ¹⁾	52	L1+L2+L3+N+PE/PE ⁴⁾	53	L1+L2+L3+N+N ³⁾ +PE/PE ⁴⁾	54	L1+L2+L3+N+(PE) ²⁾ +PE ¹⁾	61	L1+L2+L3+N+N ³⁾ +(PE) ²⁾ +PE/PE ¹⁾	62																												
L1+L2+L3+PE ¹⁾	30																																														
L1+L2+L3+PEN/PEN ⁴⁾	41																																														
L1+L2+L3+N+PE ¹⁾	51																																														
L1+L2+L3+N+N ³⁾ +PE ¹⁾	52																																														
L1+L2+L3+N+PE/PE ⁴⁾	53																																														
L1+L2+L3+N+N ³⁾ +PE/PE ⁴⁾	54																																														
L1+L2+L3+N+(PE) ²⁾ +PE ¹⁾	61																																														
L1+L2+L3+N+N ³⁾ +(PE) ²⁾ +PE/PE ¹⁾	62																																														
防火																																															
定位 (X*)																																															

- 1) PE 导体 = 外壳
- 2) 通过附加绝缘的母线来布置分开的 PE 导体 (清地)
- 3) 一条附加母线将中性线的截面积加倍 (200%)
- 4) PE 导体 = 外壳和附加母线
- 5) 仅作为铜导体系统提供 (LXC)

一个例外情况是平放水平安装位置，必须根据下表来考虑这种情况下的降容：

系统	水平 / 立装	平放 / 平装
LXC 01....	1000 A	800 A
LXC 03....	1400 A	1380 A
LXC 04....	1600 A	1570 A
LXC 05....	2000 A	1900 A
LXC 07....	3200 A	3100 A
LXA 07....	2500 A	2400 A
LXA 09....	4000 A	3800 A

1.5.2.2 一个母线段内不同母线槽系统的可能组合

母线槽系统	与其它类型的可能组合
CD-K	无
BD 01	无
BD 2A	无
BD 2C	无
LDA	LRA、LRC
LDC	LRA、LRC
LXA	LRA、LRC
LXC	LRA、LRC
LRA	LDA、LDC、LXA、LXC
LRC	LDA、LDC、LXA、LXC

1.5.2.3 母线槽系统直接连接到开关和电缆馈电的指导原则

CD-K 和 BD01 系统

通常，这些母线槽系统必须总是从电缆接线盒馈电。

不能与装置中的开关直接相连。

因此，这些系统不适用于输电，从而不能在 SIMARIS design 中选择此功能。

BD 2 系统

在其整个额定电流范围内 (160 A - 1250 A)，BD2 系统适合通过电缆接线盒进行连接或直接连接到装置中的开关。由于不存在限制，这些系统在技术上适用于输电，可在 SIMARIS design 中相应进行选择。

LD 系统

在其整个额定电流范围内 (1100 A - 5000 A)，LD 系统适合通过电缆接线盒进行连接或直接连接到装置中的开关。下表说明了哪些系统也可从电缆连接盒馈电。

导体材料	类型符号	可进行电缆连接
铝	LDA 1...	•
	LDA 2...	•
	LDA 3...	•
	LDA 4...	•
	LDA 5...	•
	LDA 6...	-
铜	LDA 7...	-
	LDA 8...	-
	LDC 2...	•
	LDC 3...	•
	LDC 6...	-
	LDC 7...	-
	LDC 8...	-

LX 系统

在其整个额定电流范围内 (800 A - 6300 A)，LX 系统适合通过电缆接线盒进行连接或直接连接到装置中的开关。下表说明了哪些系统也可从电缆连接盒馈电。

导体材料	类型符号	可进行电缆连接
铝	LXA 01..	•
	LXA 02..	•
	LXA 04..	•
	LXA 05..	•
	LXA 06..	•
	LXA 07..	•
	LXA 08..	-
	LXA 09..	-
	LXA 10..	-
铜	LXC 01..	•
	LXC 02..	•
	LXC 03..	•
	LXC 04..	•
	LXC 05....	•
	LXC 06..	•
	LXC 07..	•
	LXC 08..	-
	LXC 09..	-
	LXC 10..	-

1.5.2.4 母线槽系统分接单元中可能的分断 / 保护装置

保护装置类型	母线槽系统				
	CD-K	BD 01	BD 2	LD	LX
断路器	-	•	•	•	•
负荷隔离开关熔断器组 ¹⁾	-	-	•	-	•
熔断器式负荷隔离开关 ¹⁾	-	-	•	•	-
带底座的熔断器	•	-	•	-	-

1) 不允许采用直插式设计!

1.5.2.5 输电用母线槽系统分断 / 保护装置的选择

一般来说，不能针对母线槽系统的插接单元选择和设计直插式负荷隔离开关或空气断路器 (ACB)。可以手动选择适合负载馈电的相应电流范围的所有开关。在此情况下，应与西门子销售办事处了解清楚，是否可以特殊插接单元的形式来设计此馈电线路。

母线槽系统	装置选择	
	自动设计	手动从产品目录中选择 ¹⁾
CD-K	NEOZED 熔断器座, 高达 16 A	NEOZED 熔断器底座, 高达 16 A
BD01	小型断路器 (MCB), 高达 63 A	小型断路器 (MCB), 高达 63 A 电机保护断路器 (MSP), 高达 63 A 熔断器座 DIAZED, 高达 63 A 熔断器座 NEOZED, 高达 63 A
BD 2	塑壳断路器 (MCCB), 高达 250 A 小型断路器 (MCB), 高达 63 A 负荷隔离开关熔断器组, 高达 125 A 熔断器式负荷隔离开关, 高达 400 A 熔断器和底座 NEOZED, 高达 63 A	塑壳断路器 (MCCB), 高达 530 A 小型断路器 (MCB), 高达 63 A 电机保护断路器 (MSP), 高达 63 A 负荷隔离开关熔断器组, 高达 125 A 带 NEOZED 熔断器的负荷隔离开关, 高达 63 A 熔断器式负荷隔离开关, 高达 400 A 熔断器和底座 DIAZED, 高达 63 A 熔断器和底座 NEOZED, 高达 63 A

母线槽系统	装置选择	
	自动设计	手动从产品目录中选择 ¹⁾
LD	塑壳断路器 (MCCB), 高达 1250 A 熔断器式负荷隔离开关, 高达 630 A	塑壳断路器 (MCCB), 高达 1250 A 小型断路器 (MCB), 高达 63 A 电机保护断路器 (MSP), 高达 63 A 负荷隔离开关熔断器组, 高达 630 A 带 NEOZED 熔断器的负荷隔离开关, 高达 63 A 熔断器和底座 DIAZED, 高达 63 A 熔断器和底座 NEOZED, 高达 63 A
LX	塑壳断路器 MCCB, 高达 1250 A 负荷隔离开关熔断器组, 高达 630 A	塑壳断路器 MCCB, 高达 1250 A 小型断路器 (MCB), 高达 63 A 电机保护断路器 (MSP), 高达 63 A 负荷隔离开关熔断器组, 高达 630 A 带 NEOZED 熔断器的负荷隔离开关, 高达 63 A 熔断器和底座 DIAZED, 高达 63 A 熔断器和底座 NEOZED, 高达 63 A

1) 手动选择不受任何限制。

1.5.2.6 母线槽系统和匹配插接单元的矩阵表

借助于下表，可以找到适用于在 SIMARIS design 设计的熔断器和开关装置并安装到母线槽系统电力插接单元上的匹配插接单元。

母线槽系统	装置选择			
	设计的装置		需要提供或订购的装置	
CD-K	熔断器座 NEOZED, 高达 16 A 熔断器	5SG5.. 5SE23..	分接件: 圆柱形熔断器	CD-K-A5M-0 CD-K-A3M-. CD-ZS-2...16
BD01	小型断路器 MCB, 高达 63 A	5SJ...、5SP...、5SQ... 5SX...、5SY..	插接单元:	BD01-AK1.../ BD01-AK2.../..
BD2	塑壳断路器 MCCB, 高达 530 A	3VL...	插接单元: 最大 125 A 最大 250 A 最大 400 A 最大 530 A	BD2-AK03X/.. BD2-AK04/.. BD2-AK05/.. BD2-AK06/..
	小型断路器 MCB, 高达 63 A	5SJ...、5SP...、5SQ... 5SX...、5SY...	插接单元: 最大 16 A 最大 63 A	BD2-AK1/.. BD2-AK02X/.. BD2-AK2X/..
	带熔断器的负荷隔离开关, 最大 125 A 熔断器:	3KL5.. 3NA3.. 规格 00	插接单元: 最大 125 A 熔断器:	BD2-AK3X/.. 3NA3.. 规格 00
	熔断器式负荷隔离开关 最大 400 A 熔断器:	3NP4.. 3NA3.. 最高规格 2	插接单元: 最大 125 A 最大 250 A 最大 400 A 熔断器:	BD2-AK03X/.. BD2-AK04/.. BD2-AK05/.. 3NA3.. 最高规格 2
	熔断器座 NEOZED, 高达 63 A 熔断器:	5SG5.. 5SE23..	插接单元: 最大 63 A 熔断器:	BD2-AK02X/.. 5SE23..
	DIAZED, 高达 63 A: 熔断器:	5SF.. 5SA...、5SB..	熔断器:	5SA...、5SB...
	塑壳断路器 MCCB, 最大 1250 A 熔断器式负荷隔离开关 最大 630 A 熔断器:	3VL 3NP4.. 3NA3.. 最高规格 3	插接单元: 插接单元: 熔断器:	LD-K-AK./.. LD-K-AK./.. 3NA3.. 最高规格 3
	塑壳断路器 MCCB, 最大 1250 A 带熔断器的负荷隔离开关 最大 630 A 熔断器:	3VL.. 3KL5/6.. 3NA3.. 最高规格 3	插接单元:	LX-AK./FS..

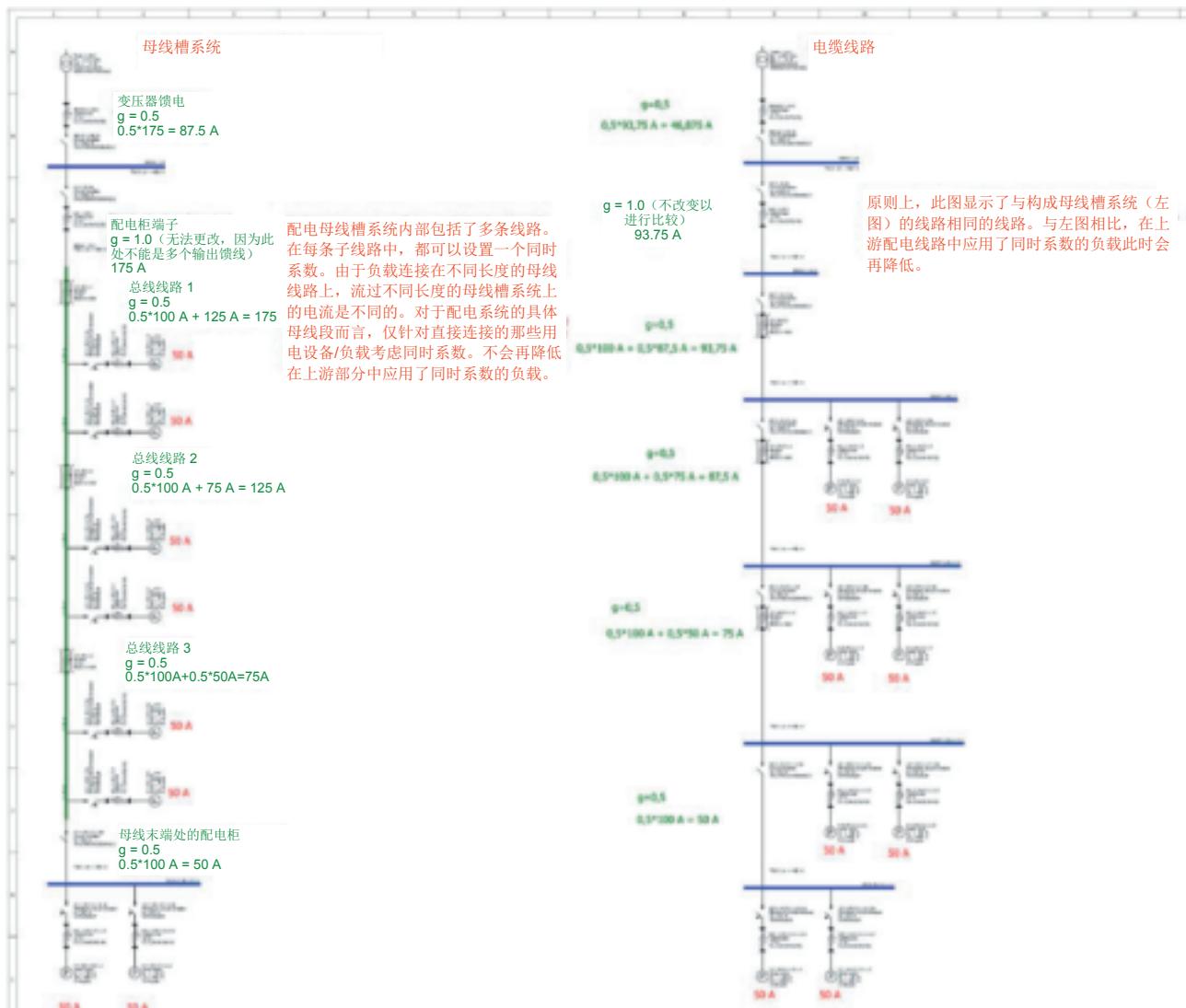
1.5.2.7 有关配电用母线槽系统的同时系数方面的特殊问题

配电用母线槽系统可包括多个母线段。对于每个母线段，可在 SIMARIS design 中输入参考所连接的负载的同时系数。不过，标有同时系数的母线段不会减少上游母线段的数目。

下图显示了两种情况的比较，其中包括 SIMARIS design 中网络图的可能图形表示中的相应技术数据。

只有将该文档放大很多时（例如，放大到原来的 5 倍），才可以看清这些图中的技术数据。否则无法用在本手册的文档格式 (DIN A4) 中对电网图进行清晰的图形表示。

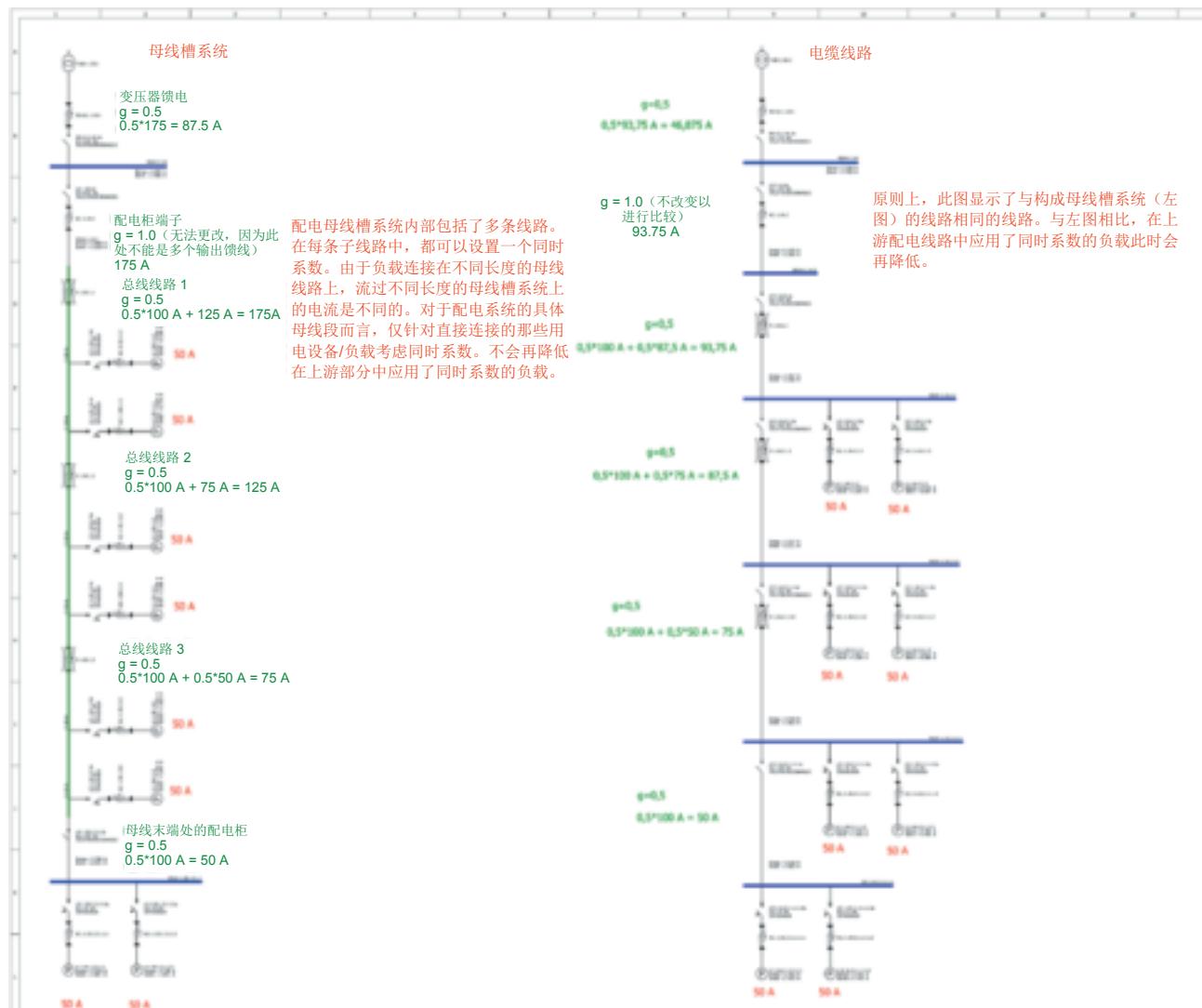
带有设备参数的单线图：



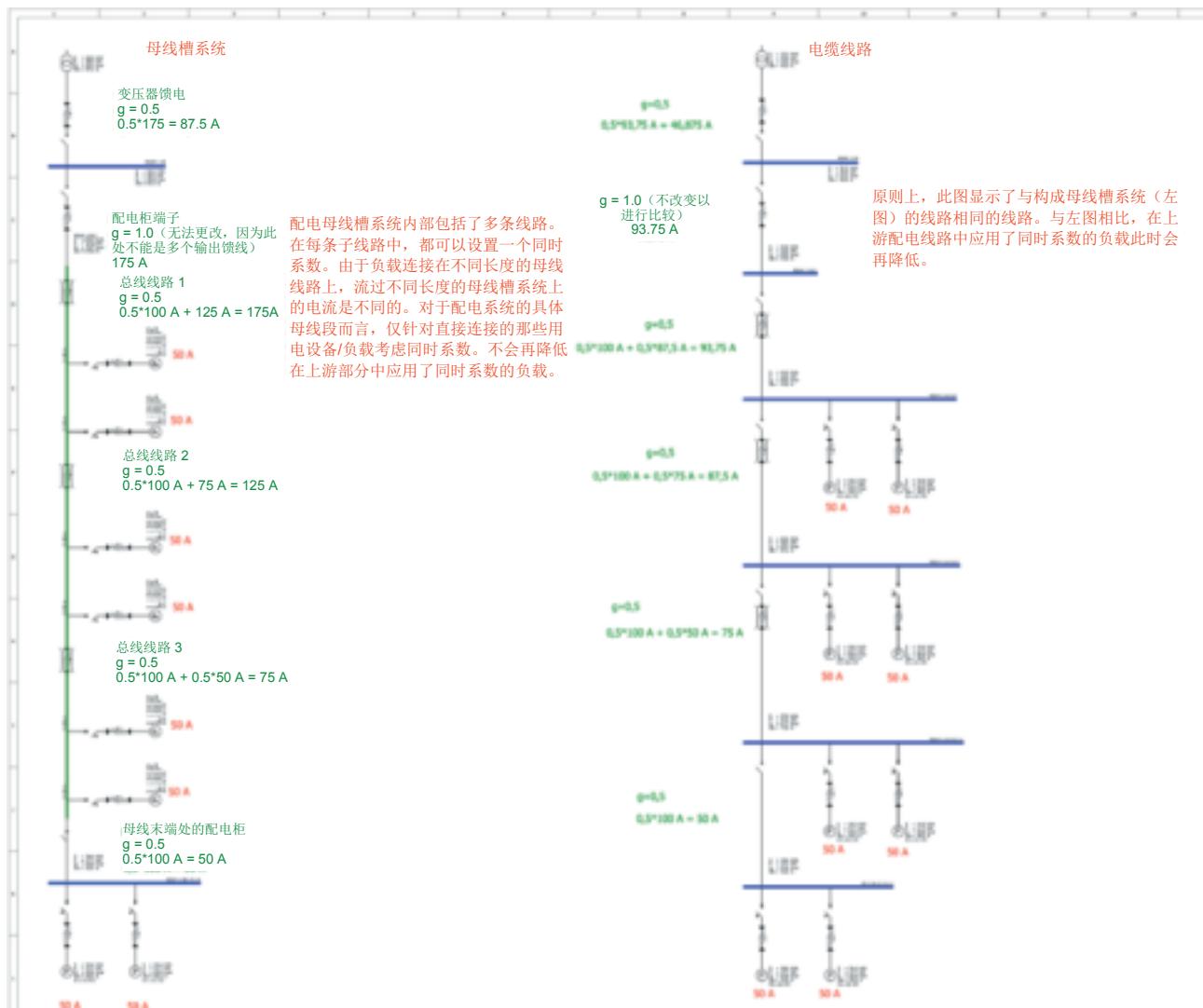
带有负荷电流 / 负载分布的单线图



带有短路电流的单线图：



能量消耗单线图：



1.6 电网计算和系统规划中的并联电缆

1.6.1 在电网计算中考虑并联电缆

若将电路中的两条或更多条导线与电路的同一相或极相连（并联），则必须注意负载电流在这些导线之间是如何分配的。若这些导线存在以下情况，则认为电流是均匀分配的：

- 由同种材料制成；
- 具有相同的额定截面积；
- 长度相同；
- 整个线路上没有分支。

以及

- 并联的导线装在多芯或扭绞单芯电缆中；
- 或者，位于单芯电缆中的并联导线进行紧密捆束或扁平安排，最大额定截面积为 50mm^2 （铜）或 70mm^2 （铝）；
- 或者，位于单芯电缆中的并联导线进行紧密捆束或扁平安排，在采取特殊安装措施时，具有大于 50mm^2 （铜）或 70mm^2 （铝）的额定截面积。这些安装措施包括采用适宜的相序并对不同的相或极进行适当空间安排。

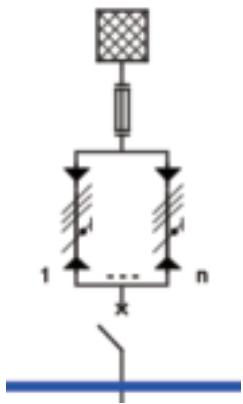
此时若发生过载，则所有并联电缆中的电流会以相同比例上升。

在这种先决条件下，可使用相同类型与规格的保护装置为这些并联电缆提供保护。

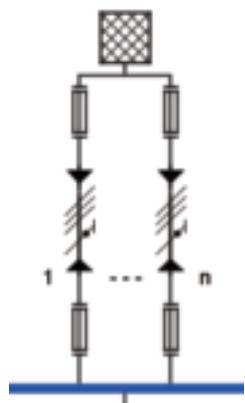
在 SIMARIS design 中，可认为已给定这些先决条件。

若 SIMARIS design 中的电网图包含在馈电端带有并联电缆的电缆线路（通过自动设计确定或进行手动设置），则可采取以下保护方式：

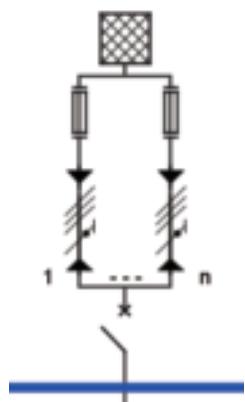
- 在相应并联电缆线路的上游和下游（即在该线路分离之前以及在连入这些电缆之后）进行联合保护：



- 在并联电缆线路的始端和末端（即在该线路分离之后和连入这些电缆之前）进行单独保护：



- 在并联电缆线路的始端（即在该线路分离之后）进行单独保护：



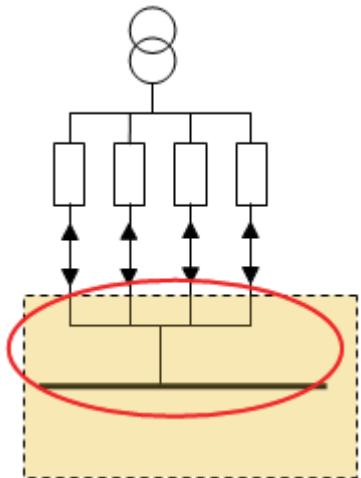
SIMARIS design 中的电网图没有如此详细地表示对并联电缆线路的这种保护，但您可在以下位置处识别并确定这种配置：

- 并联敷设的电缆数目仅在电缆线路标签中进行标记，不通过图形来表示。此数目来自于自动规格设计，也可以在电缆线路的对话框中进行设置。
- 熔断器和断路器保护装置也始终以图形方式表示为一个熔断器或断路器保护装置，但在进行单独保护时，它们将会标有相应因子。通过对馈电线路进行标记，并在相应电路属性窗口的左下方选择所需的单独保护，可以选择实施单独保护的方式。



1.6.2 SIVACON S8 系统（低压配电柜）的输入和输出馈线中的并联电缆

- 带并联电缆的直接馈入 / 输出馈线

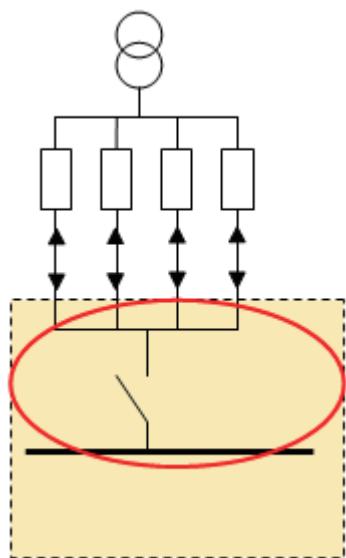


请注意，可能的电缆连接点限制在一个直接馈入 / 输出馈线柜中。

下表给出了直接馈入 / 输出馈线柜中的电缆连接方式：

截面积 3½ 导体	要连接的电缆数（与额定电流相关）				
	630 A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A
最大 240 mm ²	4	4	4	6	6
3½ 导体	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A	
最大 300 mm ²	9	9	11	14	

■ 带断路器的输入 / 输出馈线



请注意，可能的电缆连接点连接到的输入 / 输出馈线柜中的断路器上。

下表给出了用于 3W. 断路器的柜中的电缆连接方式：

截面积	要连接的电缆数（与额定电流相关）				
3½ 导体	630 A	800 A	1000 A	1250 A	1600 A
最大 240 mm ²	4	4	4	6	6
3½ 导体	2000 A	2500 A	3200 A	4000 A	
最大 300 mm ²	9	9	11	14	

1.7 考虑配电系统的安装海拔高度

1.7.1 与安装海拔高度相关的 NXPLUS C 和 8DJH 的绝缘能力

- 绝缘能力可通过用符合 IEC 62271-1/VDE 0671-1 的额定短时工频耐受电压和额定雷电冲击耐受电压对开关设备进行测试来证明。
- 这些额定值是零海拔高度和标准空气条件下 (1013 hPa、20 °C、11 g/m³ 水分含量, 根据 IEC 60071 和 VDE 0111) 的数值。
- 绝缘能力随海拔高度的增加而降低。对于 1000 m 以上的海拔高度, 标准中没有提供用于评估绝缘能力的指导值, 需要进行专门测试评估。

高压室内的所有部件都通过 SF6 气体与接地外壳实现绝缘。

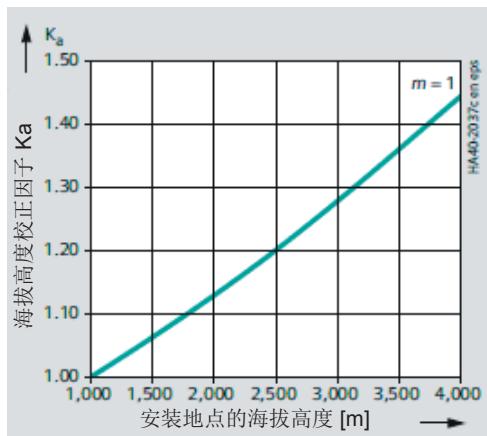
采用充 50kPa 过气压的气体压力进行气体绝缘, 在任何海拔高度上进行安装而不会削弱耐压强度。采用以下部件的电缆连接也是如此:

- NXPLUS C 型开关柜插入式电缆连接终端。
- 8DJH 的 T 型、肘型 或直型电缆插头。
- 对于 NXPLUS C 开关柜, 只针对包含 HV HRC 熔断器的柜考虑绝缘能力的降低。
- 对于 8DJH 开关柜, 只针对带有 HV HRC 熔断器柜和空气绝缘计量柜考虑绝缘能力的降低 (在安装海拔高度上升时)。

对于大于 1000 m 的海拔高度, 必须选择更高的绝缘电压。此绝缘电压是使用一个海拔高度校正因子 K_a 乘以 0 m 至 1000 m 的额定绝缘电压获得的 (参见图和示例)。

对于大于 1000 m 的安装海拔高度, 建议使用一个与安装海拔高度有关的海拔校正因子 K_a 。

曲线 $m=1$ 适用于符合 IEC 62271-1 的额定短时工频耐受电压和额定雷电冲击耐受电压。



- 安装海拔高度 3000 m ($K_a = 1.28$)
- 开关柜额定电压: 12 kV
- 额定雷电冲击耐受电压: 95 kV
- 需选择的额定雷电冲击耐受电压 = $95 \text{ kV} \cdot 1.28 = 122 \text{ kV}$

结果:

根据上表, 应选择一个额定电压为 24 kV 且额定雷电冲击耐受电压为 125 kV 的系统。

1.7.2 S8 低压开关柜与安装海拔高度有关的额定电流校正因子

海拔高度大于 2000 m 时的较低空气密度将会影响开关柜的电气特性。

因此, 在安装海拔高度大于 2000 m 时, 必须使用以下校准因子。

安装地点的海拔高度	校正因子
最大 2000 m	1
最大 2500 m	0.93
最大 3000 m	0.88
最大 3500 m	0.83
最大 4000 m	0.79
最大 4500 m	0.76
最大 5000 m	0.70

另外, 在安装海拔高度大于 2000 m 时, 还必须考虑设备分断能力的降低。设备校正因子必须从相应设备的技术文档获取。

1.7.3 与安装海拔高度相关的母线槽系统降容系数

1.7.3.1 SIVACON 8PS – LD... 母线槽系统

SIVACON 8PS - LD... 可在高达 5000 m 的安装海拔高度下作为输电系统运行，此时无需降低其额定冲击耐受电压和电流。散热的影响通常可忽略不计。

较低的冷却能力因安装海拔高度增加所产生的较低环境温度而得到平衡，因此无需降低负载电流。

例外：

若将该母线槽系统安装在空调或加热的开关柜房间内，则这种无需降容的理由将不成立，必须用下表中给出的降容系数来降低额定电流。

与安装海拔高度有关的额定电流降容系数：

额定冲击耐受电压 U_{imp} [kV] 8	试验电压和相应的安装海拔高度											
	安装高度 [m]											
	0	200	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
	室内温度 [°C]											
	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	气压 [kPa]											
	101.3	98.5	95.5	89.9	84.6	79.5	74.7	70.1	65.8	61.6	57.7	54.0
	相对空气密度 [kg/m³]											
	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6
	校正因子											
	1.22	1.18	1.15	1.08	1.02	1.00	0.90	0.84	0.79	0.74	0.69	0.65
交流和直流 U1.2/50 浪涌 [kV]												
	16.5	16.0	15.5	14.6	13.8	13.6	12.2	11.4	10.7	10.0	9.4	8.8
电流降容系数												
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82

1.7.4 与安装海拔高度有关的设备降容系数

根据现场的实际条件，大于 2000 m 海拔高度下的环境条件可能对分断和保护装置的电气和 / 或机电性能有非常大的影响。这就要求在对装置进行规格设计时采取具体（与项目有关）的方法。

除降容系数外，还必须考虑在“正常”环境条件下可在装置中加以忽略的一些其他因素。

由于这些因素可针对所有装置统一指定，但又具体取决于相应的装置，因此必须明确提出要求并相应考虑。

1.8 使用 SIMARIS 软件进行电网设计时考虑采用补偿系统

1.8.1 补偿系统的设计

1.8.1.1 电气技术基本知识：交流电路中的功率

若将一个感性或容性电阻与交流电源相连（类似于电阻），则除了现有的有功功率分量外，还会存在一个无功功率分量。

此无功功率分量是由电感或电容的电流与电压之间的相位差引起的。在纯欧姆电阻中，电流和电压是同相的，因此，纯欧姆电阻没有无功功率分量。

无功功率分量又称为无功功率 Q [var]。

有功功率分量又称为有功功率 P [W]。

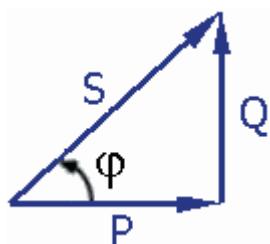
交流电路的总功率为视在功率 S [VA]。

视在功率 S 可从有功功率 P 和无功功率 Q 计算得到：

$$S = \sqrt{Q^2 + P^2}$$

有功功率 P 和无功功率 Q 之间存在 90° 相位差。

有功功率、无功功率和视在功率之间的关系可通过功率三角形来说明。



如何计算交流电路中的不同功率分量：

	公式中的符号	单位	公式	公式
视在功率	S	VA	$S = U \cdot I$	$S = \sqrt{Q^2 + P^2}$
有功功率	P	W	$P = U \cdot I \cdot \cos \phi = S \cdot \cos \phi$	$P = \sqrt{S^2 - Q^2}$
无功功率	Q	var	$Q = U \cdot I \cdot \sin \phi = S \cdot \sin \phi$	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$

功率因数 $\cos \phi$ 又称为有功功率因数，简称为功率因数。电机铭牌上通常会列明功率因数。

功率因数 $\cos \phi$ 表示有功功率 P 和视在功率 S 间的比率：

$$\cos \phi = \frac{P}{S}$$

它表明有多大比例的视在功率被转换为所需的有功功率。

无功功率因数 $\sin \phi$ 表示无功功率 Q 与视在功率间的比率：

$$\sin \phi = \frac{Q}{S}$$

1.8.1.2 集中补偿

进行集中补偿时，整个补偿系统安装在一个中央位置，例如，安装在低压配电柜中。将会满足整个无功功率需求。电容器功率被分为多个级，并根据负载状况由一个采用了接触器的自动无功功率控制器进行调整。

该补偿系统由多个模块组成，包括用于提供短路保护的熔断器式负荷隔离开关、带有放电电阻器的接触器和电容器组。通常，这些模块与一个柜内部的垂直母线系统相连。

今天，在大多数应用中都会采用这种集中补偿方式，可以方便地对集中补偿系统进行监视。现代无功功率控制器可以连续控制开关状态、 $\cos \phi$ 以及有功和无功电流。这常常可以节省电容器功率，即消耗的总功率较低，因为可以针对具体布局考虑整个装置的同时系数，更好地利用安装的电容器功率。

但是，考虑无功功率对装置内部接线系统的影响，如果电缆截面积足够，这不会形成一个缺点。这就意味着，只要装置内部的接线系统不存在规格不足的情况，就可以实现这种应用。

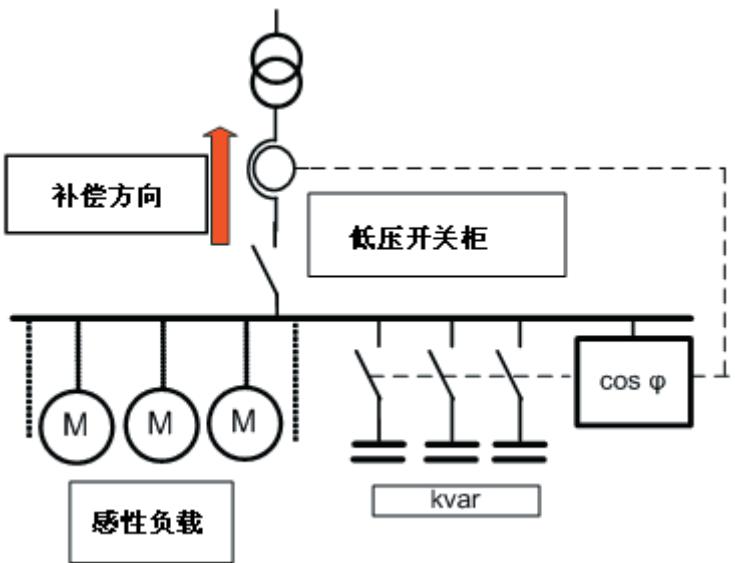
中央补偿柜可直接集成到 LVMD 的主母线系统中，或使用一个上游组开关连接到开关柜。另一种方法是使用电缆或母线系统将各个柜集成到 LVMD 中。不过，必须为此而提供一个分断 / 保护装置，以作为来自配电柜的输出馈线。

优点：

- 设计清晰，简单明了。
- 很好地利用安装的电容器功率。
- 安装通常更加容易。
- 需要的电容器功率较少，因为可以考虑同时系数。
- 对于具有谐波成分的电网更加经济实用，因为可更加方便地对由无功功率控制的系统进行限流。

缺点：

- 无法对建筑或者工厂内部配电系统产生作用。
- 需要添加自动控制相关配置。



1.8.1.3 无功功率控制器

这些现代微处理器控制的无功功率控制器可以解决复杂任务，远远不止于进行单纯的无功功率补偿以获得预先选择的目标 $\cos \phi$ 。创新的控制行为可以满足现代工业电力系统的所有要求，并将这些控制器转变为一种全球适用的解决方案。

这些控制器即使在具有严重谐波负载的电力系统中也能保持较高精度和灵敏度，必须强调的事实是，它们能够通过自身的厂内发电系统来处理电力系统中的连续或偶然电力恢复。

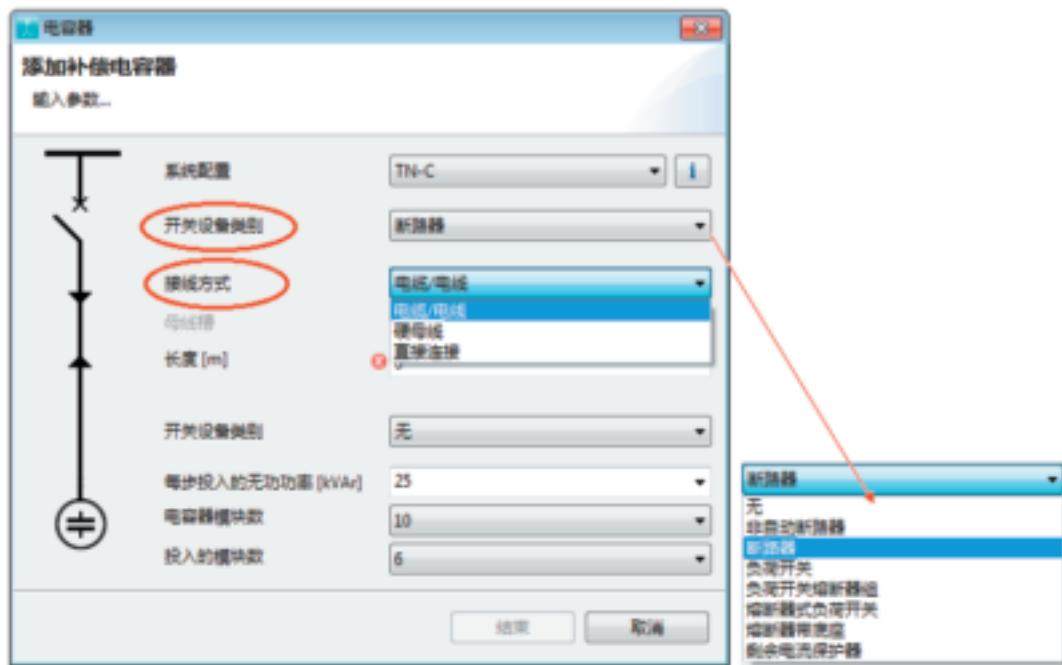
补偿系统的所有部件都由这些控制器进行适当处理并提供过载保护。这样就大大延长了系统的运行寿命。

1.8.1.4 在 SIMARIS design 中考虑无功功率补偿

SIMARIS design 可以设计无功补偿系统，仿真调节与电容器功率相关的多个无功功率等级。

此补偿系统可通过“接线方式”直接集成到开关柜装置的主母线系统中，或通过电缆或母线系统连接到上游保护装置。

另外，您可以选择直接连接到主母线系统，或使用“开关设备类别”，通过一个组开关进行连接。



在此窗口中，也可以设置每一步的无功功率 [kvar]、步数以及接通的模块。



首先，大略估计补偿相应电网所需的总电容器功率。

形式 1:

可使用以下因子进行估算：

- $\cos \phi = 0.9$ 时，变压器输出的 25 - 30%
- $\cos \phi = 1.0$ 时，变压器输出的 40 -50 %

形式 2:

- SIMARIS design 的网络单线图在“能量报告”视图中显示无功功率 $Q = - \dots \text{kvar}$ 。

使用以下公式来计算所需的电容器功率：

$$Q_C [\text{k var}] = P [\text{kW}] \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

$$\tan \varphi = \sqrt{\frac{1 - \cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi}}$$

表：从 $\cos \phi 1$ 至 $\cos \phi 2$ 进行补偿时用于确定电容器功率 Q_C 的 $(\tan \phi 1 - \tan \phi 2)$ 值：《Planning Guide for Power Distribution Plants》（工厂配电规划指南），H.Kiank、W.Fruth, 2011, 第 299 页

		目标功率因数									
		0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	1.00
实际功率因数	0.40	1.27	1.41	1.54	1.67	1.81	1.87	1.93	1.96	2.00	2.09
	0.45	0.96	1.10	1.23	1.36	1.50	1.56	1.62	1.66	1.69	1.78
	0.50	0.71	0.85	0.98	1.11	1.25	1.31	1.37	1.40	1.44	1.53
	0.55	0.50	0.64	0.77	0.90	1.03	1.09	1.16	1.19	1.23	1.32
	0.60	0.31	0.45	0.58	0.71	0.85	0.91	0.97	1.00	1.04	1.13
	0.65	0.15	0.29	0.42	0.55	0.68	0.74	0.81	0.84	0.88	0.97
	0.70		0.14	0.27	0.40	0.54	0.59	0.66	0.69	0.73	0.82
	0.75			0.13	0.26	0.40	0.46	0.52	0.55	0.59	0.68
	0.80				0.13	0.27	0.32	0.39	0.42	0.46	0.55
	0.85					0.14	0.19	0.26	0.29	0.33	0.42
	0.90						0.06	0.12	0.16	0.19	0.28

示例：

在有效功率为 780 kW 和功率因数 $\cos \phi 1 = 0.8$ 的未补偿电网中，应通过补偿来获得 $\cos \phi 2 = 0.98$ 的目标功率因数。

使用上面的公式或表，可得到 $\tan \phi 1 - \tan \phi 2 = 0.55$ 。

这样就得到所需的补偿功率：

$$Q_C [\text{k var}] = P [\text{kW}] \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 780 \cdot \text{kW} \cdot 0.55 = 429 \text{kVar}$$

在上面的窗口中，可相应设置每级的无功功率、模块数目以及接通的级。

1.8.2 含有谐波成分的电力系统中的补偿系统

线性和非线性负载对电力系统的影响、含有谐波成分的电力系统中的补偿系统、补偿系统的扼流和波纹控制频率及其对于补偿系统的重要性各章中的此内容（文字和图形）是从由 Lechwerke AG (Schaezlerstraße 3, 86250 Augsburg) 颁布的一个手册获取的。

标题：

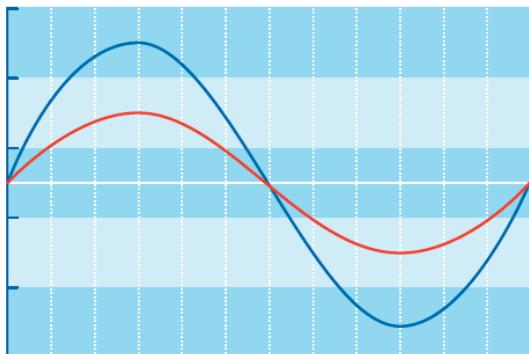
我们为您提供服务：

- 无功电流；
- 补偿系统；
- 正确扼流。

对手册的印刷内容负责： Steffen Götz

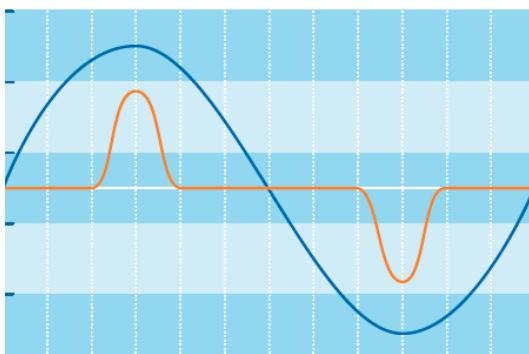
1.8.2.1 线性和非线性负载对电力系统的影响

白炽灯等线性负载会吸收正弦电流。因此，电流曲线的波形基本上与正弦电压的波形相同。此正弦电流会通过电力系统的阻抗（交流电阻器）中产生一个电压降，此电压降也显示为正弦波形。电压曲线仅在幅度上受影响，而基本波形不受影响。因此，电压的正弦曲线不会失真。



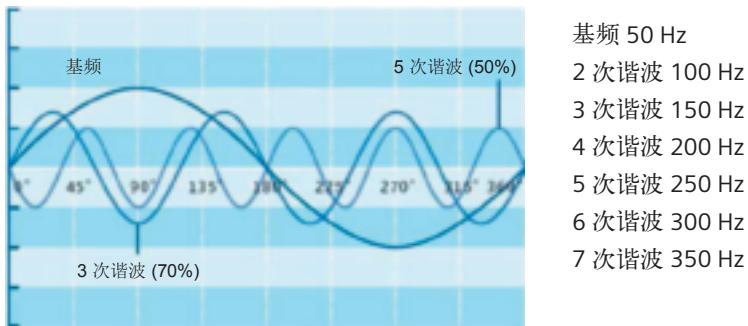
线性负载的电流曲线（红色）

在今天的供电网中，趋向于采用这样一些耗电设备，它们从供电网吸收的电流的波形与正弦波形明显不同。这种非正弦电流会通过电力线路的阻抗产生一个非正弦波形的电压降。这意味着电压的幅度和波形都会发生改变。最初的正弦输入电压会发生失真。失真的电压波形可分解为基频（输入频率）和各个谐波。谐波频率是基频的整数倍，可通过序数“n”来识别（请见下面）。



非线性负载的电流曲线（橙色）

谐波及其用于序号“n”代表的频率



这意味着非线性负载会产生谐波电流成分，从而带来谐波电压成分。

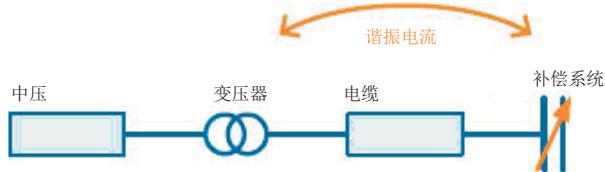
线性负载包括：

- 欧姆电阻（电阻加热器、白炽灯等）；
- 三相电机；
- 电容器。

非线性负载（产生谐波成分）包括：

- 变频器；
- 整流器和逆变器；
- 电子用电设备的单相、固定周期电源，如电视机、计算机、电子控制装置 (ECG) 和紧凑式节能灯。

1.8.2.2 含有谐波成分的电力系统中的补偿系统



电容器与电力系统中的电感负载（变压器、电机、电缆和电抗器线圈）构成谐振电路。可通过以下经验公式方便地推算出谐振频率：

$$f_r = 50 \text{Hz} \times \sqrt{\frac{S_k}{Q_c}}$$

f_r = 谐振频率 [Hz]

S_k = 补偿系统连接点处的短路功率 [kVA]

Q_c = 补偿系统的无功功率 [kvar]

或使用以下公式：

$$f_r = 50 \text{ Hz} \times \sqrt{\frac{S_{Tr}}{Q_c \times u_k}}$$

f_r = 谐振频率 [Hz]

S_{Tr} = 变压器额定输出 [kVA]

u_k = 变压器的相对短路电压 (例如, 6% 为 0.06)

Q_c = 补偿系统的无功功率 [kvar]

示例：

使用补偿系统, 400 kVA 分为 8 个级别 (模块), 无扼流, 通过一台额定输出为 $S_{Tr} = 630$ kVA、相对短路电压 u_k 为 6% 的变压器供电。

根据连入电网的电容器, 谐振频率将在 256 Hz 和 725 Hz 之间 (请参见下表)。

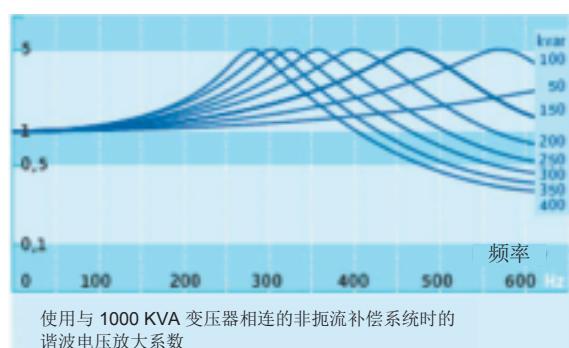
在不同补偿能力下和采用 $S_{Tr} = 630$ kVA 及 $u_k = 6\%$ 的变压器时的谐振频率

电容器功率 Q_c	谐振频率 f_r
50 kvar	725 Hz
100 kvar	512 Hz
150 kvar	418 Hz
200 kvar	362 Hz
250 kvar	324 Hz
300 kvar	296 Hz
350 kvar	274 Hz
400 kvar	256 Hz

很明显, 谐振频率 f_r 的值在多个情况下接近于某个谐波频率。

如果谐振频率与谐波频率相同, 则在谐振影响下, 谐波电压会上升。

电感与电容之间的电流会增加, 随后会上升至从谐波“发生器”馈入电源系统的电流值的整数倍。



尽管谐波电压上升, 但电压有效值 (r.m.s.) 的上升程度较小, 电压峰值可能会大大增加, 具体程度取决于谐波成分大小和相位角 (最高大约 15%)。谐波电流增加会导致电容器电流的有效值 (r.m.s.) 显著增加。这两种效应结合在一起, 在某些情况下可能会造成电容器过载, 并给耗电设备和变压器带来额外负载。

因此, 补偿系统总是要配有具有充分额定电压和较高载流能力的电容器。

为了防止这种谐振效应以及由此产生的电容器过载, 必须使用连接有电抗器的补偿系统。

1.8.2.3 补偿系统的扼流

如果谐波成分（产生谐波的设备）与装置的总输出之比超过 15%，则应对补偿系统进行扼流。在弱负载期间也必须注意此比值，因为此时可能会产生有助于形成谐振的相位差（没有由负载引起的线路衰减）。使用连接有电抗器的系统的另一个指导值是：对于 5 次谐波 (250 Hz)，相对于额定电压的谐波电压为 2%；或者，对于总谐波成分，相对于额定电压的谐波电压为 3%。

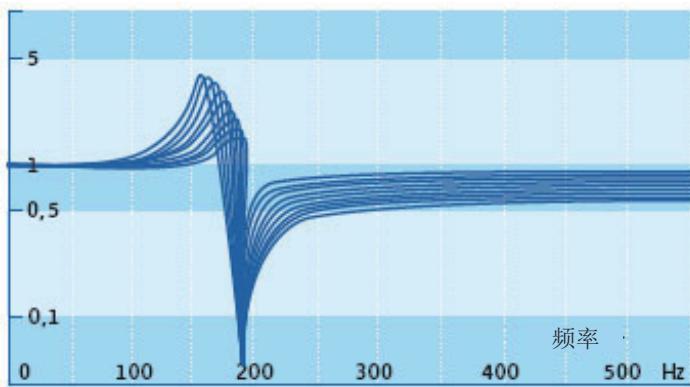
由于非线性用电设备的应用不断增加，在很多电力系统中将会达到这些值（至少是在某些时候）。为获得详细数值，需要进行一次电力系统分析。

不过请注意，电力系统中现有谐波级别的值在将来会趋向于增加，主要是因为采用了更多产生谐波的设备。其次，即使在谐波成分较少时，也可能发生谐振。因此，原则上建议采取扼流措施。

在连接有电抗器（扼流）的补偿系统中，每个电容器模块都与一个电抗器串联。这会产生一个串联谐振电路。电抗器的规格决定了该串联谐振电路的串联谐振频率。此谐振频率必须低于产生的最低谐波（大多为 5 次谐波）的频率。



在高于该谐振频率时，串联谐振电路变为感性电路。因此，在这种情况下，不能再激发谐振。低于其谐振频率时，该电路变为容性，用于无功功率补偿。



采用不同的电容器模块（级别）时进行 7% 扼流的补偿系统的谐波电压衰减。

补偿系统的谐振频率 f_r 可从该系统的扼流系数计算得到：

$$f_r = 50 \text{ Hz} \times \sqrt{\frac{1}{p}}$$

f_r = 谐振频率 [Hz]

p = 扼流系数

示例：

如果对补偿系统进行 7% (=0.07) 扼流，其谐振频率位于 189 Hz。因此，谐振频率低于上面所述的 5 次谐波 (250 Hz)。

扼流系数 p 反映了电抗比，也就是在电源频率下电抗器的电感电抗与电容器的电容电抗之比。

$$p = \frac{X_L}{X_C}$$

p = 扼流系数

X_L = 电抗器的电感电抗 (50 Hz 下) [Ω]

X_C = 电容器的电容电抗 (50 Hz 下)

如果对补偿系统进行 7% 扼流，则在电源频率 (50 Hz) 下，电抗器的电抗 (电感电抗) 是电容器的电容电抗的 7%。可使用下面的公式从电容或电抗器电感来计算电抗：

$$X_C = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

X_C = 电容器的电容电抗 (50 Hz 下) [Ω]

f = 频率 [Hz]

C = 电容 [F]

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

X_L = 电抗器的电感电抗 [Ω]

f = 频率 [Hz]

L = 电抗器电感 [H]

1.8.2.4 波纹控制频率及其对补偿系统的重要性

大多数配电系统运营商 (DSO) 都会发送波纹控制信号 (音频) 来控制夜间储流加热器、费率切换和街道照明等。音频控制系统重叠在电力系统上的信号电平介于 110 Hz 和 2000 Hz 之间，具体取决于 DSO。这些信号由执行所需切换的音频接收器接收。在此情况下，信号不受影响并能在足够高的电压电平下传输 (即接收) 是十分重要的。

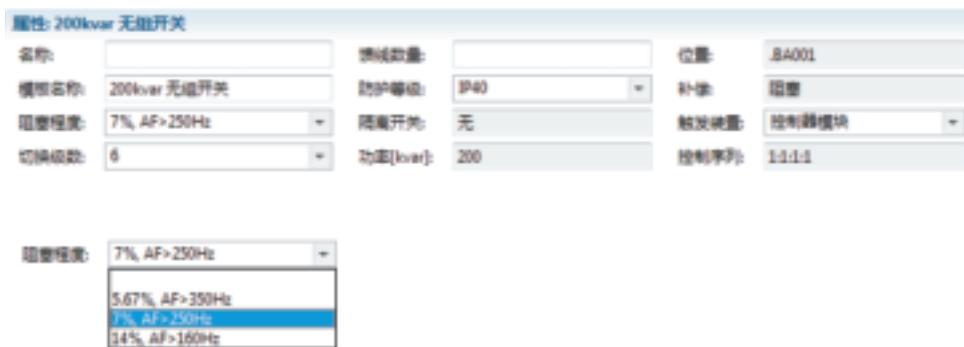
为确保这种信号传输，需要使用音频抑制，这样就可通过补偿系统来防止从电力系统吸收波纹控制信号。

所使用的音频抑制装置取决于相应 DSO 的波纹控制信号的频率。

1.8.2.5 在 SIMARIS project 中考虑扼流率和音频抑制

在 Simaris project 中，可根据需要对 SIVACON S8 低压开关柜进行配置以包括进无功功率补偿。若要根据需要来设置具体项目的值，可在无功功率补偿装置的属性中选择扼流率和音频抑制。

在图形区域中标记了相应无功功率补偿装置后，这些属性就会显示在程序步骤“系统规划”→“正视图”中。



在标书文本的项目输出中，将会应用所选的参数并合并到说明中。

1.9 全集成能源管理技术系列

全集成能源管理技术系列文档针对非常特殊的电网设计情况提供了进一步技术支持。此文档系列的每个版本都考虑了一种特殊应用情况，并说明了如何将这种情况反映在使用 SIMARIS design 进行的电网设计和计算中。

目前提供了以下主题：

- 在 SIMARIS design 中针对医院应用对 IT 隔离变压器进行建模。
- 使用中压负荷隔离开关和熔断器组件实施配电变压器保护。
- 在 SIMARIS design 中对数据中心中使用的不间断电源 (UPS) 装置进行建模。
- 使用 SIMARIS design 对选择性主断路器 (SHU) 的应用进行建模。
- 馈电回路中的负荷曲线对生命周期能源成本的影响。
- 特殊应用：“隔离并联” UPS 系统的短路保护。
- 中压和低压开关柜中的电弧故障。
- SIESTORAGE 储能系统 – 一种能量转换系统技术
- 电动汽车充电站的电力基础设施
- 自由化能源市场智能电网 – 微电网

如果您对此技术系列中的某个主题感兴趣，请与您当地的西门子联系人取得联系。您可在 www.siemens.com/simaris/contact 网站的联系人列表中找到此联系人。

1.10 全集成能源管理规划手册

您还可在全集成能源管理规划手册中找到项目规划的基础支持，这些手册可在 www.siemens.com/tip/downloadcenter 和 www.siemens.com.cn/tip 的下载页的相应部分进行下载。

目前提供了以下规划手册：

- 供配电系统设计手册；
- 配电系统的应用手册 – 高层建筑；
- 配电系统的应用手册 – 数据中心。

2 SIMARIS design 电网计算的技术信息

2.1 电源

电源	变压器	发电机	UPS
选择	数量和额定功率相应于正常供电所需的功率	数量和额定功率相应于变压器出现故障时需要供电的用电设备的总功率	数量、功率和电能取决于独立供电的持续时间以及需要由 UPS 供电的用电设备的总功耗
要求	<ul style="list-style-type: none"> ■ 供电可靠性高 ■ 过载能力高 ■ 低功率损耗 ■ 低噪声 ■ 没有安装方面的限制 ■ 遵守环保、气候和消防法规 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 后备电源的电能覆盖率 ■ 对于涡轮发电机，分步添加负载 ■ 提供足够的连续短路功率以确保跳闸条件 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 稳定的输出电压 ■ 提供足够的连续短路功率以确保跳闸条件 ■ 低维护性电池系统，符合噪声限值 ■ 谐波低，对电网影响小
额定电流	$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N}$	$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N}$	$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} \cdot U_N}$
短路电流	<ul style="list-style-type: none"> ■ 连续短路电流，三相： $I_{K3} \approx \frac{I_N \cdot 100\%}{U_K}$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 连续短路电流，两相： $I_{K2} \approx I_{K3} \frac{\sqrt{3}}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 连续短路电流，单相： $I_{K1} \approx I_{K3}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 连续短路电流，三相： $I_{K3,D} \approx 3 \cdot I_N$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 连续短路电流，单相： $I_{K1,D} \approx 5 \cdot I_N$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 初始交流故障电流： $I_K'' \approx \frac{I_N \cdot 100\%}{x_d''}$	<ul style="list-style-type: none"> ■ 短路电流，三相： $I_{K3} \approx 2.1 \cdot I_N$ <p>(持续 0.02 s)</p> $I_{K3} \approx 1.5 \cdot I_N$ <p>(持续 0.02-5 s)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 短路电流，单相： $I_{K1} \approx 3 \cdot I_N$ <p>(持续 0.02 s)</p> $I_{K1} \approx 1.5 \cdot I_N$ <p>(持续 0.02-5 s)</p>

电源	变压器	发电机	UPS
优点	<ul style="list-style-type: none"> ■ 具有很高的输电能力 ■ 稳定的短路电流 ■ 电隔离 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可分布式供电 ■ 独立发电 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 低功率损耗 ■ 电压稳定 ■ 电隔离
缺点	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高涌流 ■ 依赖于公用电网 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 电力系统发生波动时，供电系统不稳定 ■ 短路电流较小 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 短路电流小

符号说明	
I_N	额定电流
U_N	额定电压
U_K	额定短路电压
S_N	额定视在功率

2.2 定向和非定向母联

2.2.1 定向和非定向母联设计原则

非定向母联是具有不确定的电能流动方向，用于构建正常供电网。

若要构建含有正常供电系统和安全供电系统的供电网，则需要采用电能流动方向确定的定向母联。定向母联的典型应用是在医院中，这里的供电网络是基于 VDE 0100 Part 710（医院 NPS/SPS 电网）构建的。含有定向母联的电网不允许对电力供应商的供电系统实施并行电网运行和电能恢复。

2.2.2 根据 DIN VDE 0100 Part 710 (IEC 60364-7-71) (医疗场所) 实现转换连接

标准 DIN VDE 0100 Part 710 中详细描述了转换连接方面的要求。

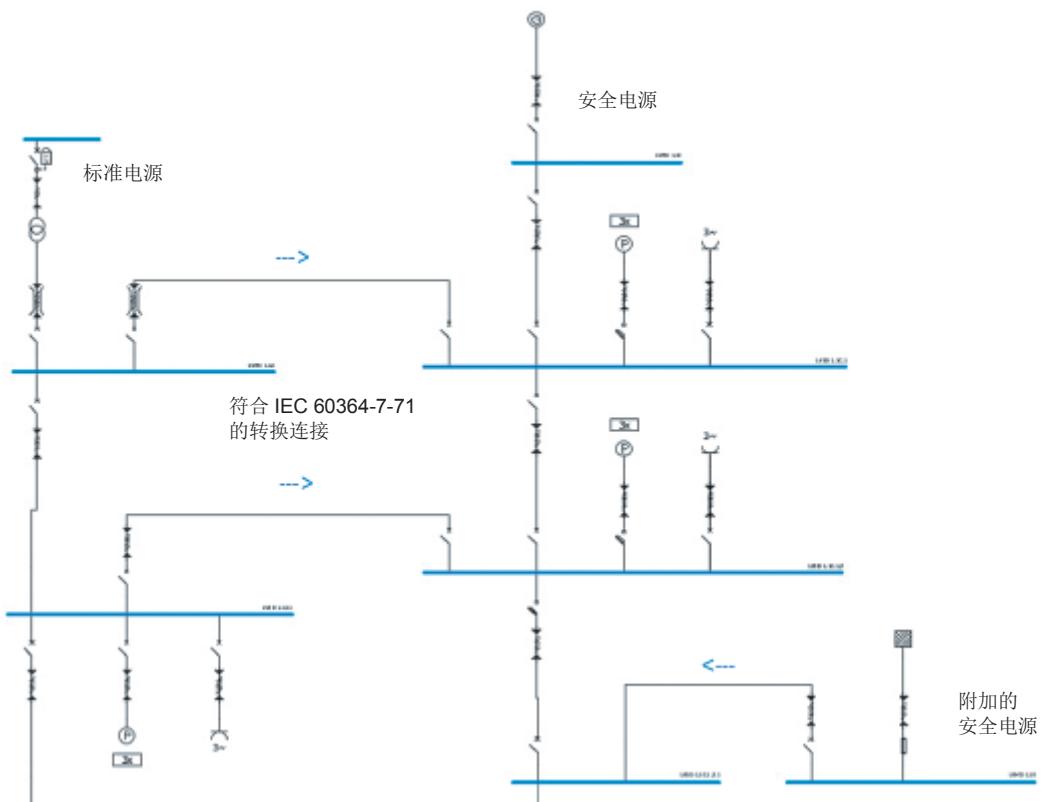
转换连接就是一种用于将正常供电系统与安全供电系统进行耦合的电路组合。

安全供电系统的主配电柜中的自动转换连接应满足以下要求：

- a) 必须将母联开关安装在安全供电系统的主配电柜中。
- b) 为了确保适当的电压监视，需采用可监视所有带电导体的装置。
- c) 母联开关必须直接检测到电压故障。
- d) 两个独立馈电系统中开关的额定值必须符合安装位置处可能出现的最大短路功率值。能够通过安装限流保护装置来降低短路负载。
- e) 两个独立馈电系统中的分断装置必须实现可靠联锁。
- f) 进行电压恢复时，必须在一段延时之后返回到优先的馈电线路；这种电压恢复必须是自动进行的，而且尽可能不发生中断。
- g) 转换连接的控制电路需满足 DIN VDE 0100 557 的要求。
- h) 必须对第二馈电系统的运行就绪情况进行监视。

DIN VDE 0100 Part 710 强制要求进行电网计算并提供选择性证明，即必须提供适当的文档。

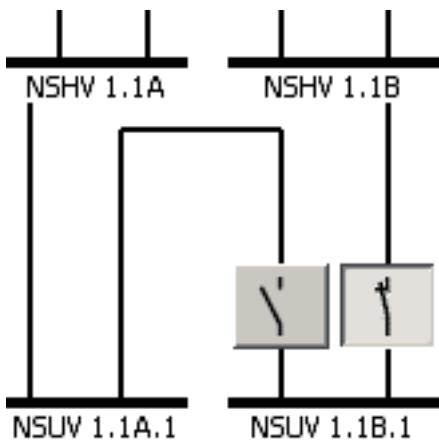
通过 SIMARIS design 进行的规划可以考虑这种 DIN 要求，方法是对正常供电系统和安全供电系统之间的转换连接进行适当设计。



在 SIMARIS design 专业版中表示转换连接的示例

2.2.3 创建主动和被动应急供电系统

主动安全供电系统（主动 SPS）



■ 正常运行

在主动安全供电系统中，LVMD 中的母联开关闭合，以作为正常运行期间两种电网之间的唯一连接。

在建筑物的主配电柜和分配电柜中，联络开关是打开的，而馈电断路器接通。NPS 和 SPS 电网都是主动电网，并且是分开运行的。

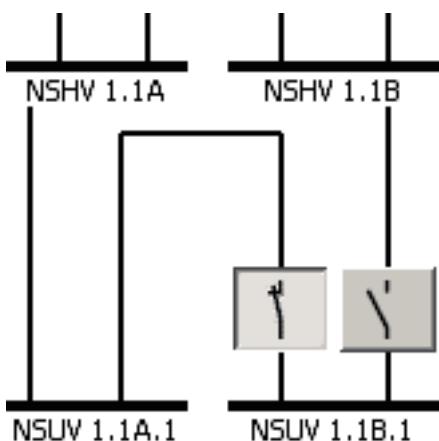
■ 故障情况下的运行

若正常供电系统 (NPS) 出现故障，则安全供电系统 (SPS) 会自主地继续为其用电设备供电。

若 SPS 中出现故障，则最接近故障位置处的转换开关可确保 SPS 用电设备通过 NPS 继续运行。

因此，必须根据 NPS 和 SPS 用电设备的负载来设计 NPS 电源的规格。

被动安全供电系统



■ 正常运行

在被动安全供电系统中，LVMD 中的母联开关在正常运行期间打开。SPS 系统的 LVMD（包括连接到配电柜的电缆）断电。

在较低层次的配电柜中，正常供电系统 (NPS) 和 SPS 之间的联络开关闭合，SPS 的馈电断路器打开。

这意味着，只有 NPS 电网是主动的，SPS 用电设备也从此电网获得电源。并且，也必须根据 NPS 和 SPS 用电设备的负载来设计 NPS 电源的规格。

■ 故障情况下的运行

若 NPS 中出现故障，则可以确保 SPS 用电设备的连续运行，因为 SPS 随后将切换进来进行供电。

2.3 输电和配电线路设计

	过载保护	短路保护	通过 TN 系统中的断开来提供保护	电压降
要求	线路过载保护应防止连接本身（导体绝缘、连接点、端子等）以及邻近的环境因过热而发生损坏。	短路保护装置的电流分断能力必须能够分断安装位置处的最大允许短路电流。	供电线路的回路阻抗 Z_s 的规格必须能够使产生的短路电流在确定时间内造成保护装置自动跳闸。 在此情况下，必须假设故障发生在相导体与保护导体之间或装置中某处的暴露导电部件上(此处的阻抗可忽略)。	确定电缆的额定值时，必须将用电设备的最大允许电压降考虑在内。
特性	$I_B \leq I_N \leq I_Z$ 电缆负载能力 I_z 是针对电路的最大可能工作电流 I_B 和保护装置的额定电流 I_n 确定额定值的。 $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ 由上游保护装置确定的常规跳闸电流 I^2 较低，至多等于最大允许电缆负载能力 I_z 的 1.45 倍。	$I^2 \cdot t \leq k^2 \cdot S^2$ 短路电流 I 被中断之前的最长时间 t (在电路中的任意一点测量得到) 只能持续这样长的时间，即短路所产生的能量不会达到将造成连接线路的损坏或破坏的能量限制。	$Z_s \cdot I_a \leq U_o$ 供电线路的回路阻抗 Z_s 的规格必须能够使产生的短路电流在确定时间内造成保护装置自动跳闸。在此情况下，必须假设故障发生在相导体与保护导体之间或装置中某处的暴露导电部件上(此处的阻抗可忽略)。	三相系统中的电压降 $\Delta U = \frac{I \cdot L \cdot \sqrt{3} \cdot (R_w \cdot \cos \varphi + X_L' \cdot \sin \varphi)}{U_N} \cdot 100\%$ 交流系统中的电压降 $\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot L \cdot (R_w \cdot \cos \varphi + X_L' \cdot \sin \varphi)}{U_N} \cdot 100\%$

	过载保护	短路保护	通过 TN 系统中的断开来提供保护	电压降
特殊方面	<ul style="list-style-type: none"> ■ 可在要保护的电缆线路的开始或结束处使用过载保护装置。 ■ 根据 VDE 0298 Part 4, 电缆或导线的允许负载能力 I_z 必须根据实际接线条件来确定。 ■ 如果仅使用 gL 熔断器作为保护装置，则在满足过载保护要求的情况下，也要提供短路保护。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 短路保护装置必须总要安装在电缆线路的开始处。 ■ 在对短路保护进行测试时，必须总要包括进 PE/PEN 导体。 ■ 在 $< 100 \text{ ms}$ 的跳闸时间范围内，必须考虑由设备厂商给出的 I^2 值。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 对于电流小于或等于 32 A 的用电设备，由 I_a 所达到的允许分断时间为 0.4 s（对于交流电流）和 5 s（对于直流电流）。 ■ 对于电流大于 32 A 的用电设备以及配电线，由 I_a 达到的允许跳闸时间为 5 s。 ■ 通用插座以及由普通个人使用的插座（电流小于或等于 20 A 的插座）需要通过 RCD ($\leq 30 \text{ mA}$) 来确保提供附加保护。 ■ 额定电流小于或等于 32 A 的室外便携式设备的末级线路需要由 RCD ($\leq 30 \text{ mA}$) 来确保提供附加保护。 	$R_W = R_{55^\circ C} = 1,14 \cdot R_{20^\circ C}$ $R_{80^\circ C} = 1,24 \cdot R_{20^\circ C}$ <ul style="list-style-type: none"> ■ 电缆单位长度的电阻负载与温度相关 ■ 在对电缆和导线的功能耐久性进行设计时，必须考虑发生火灾时电阻的增加，以确保安全相关用电设备的无故障启动。 ■ 必须总要考虑变压器上的电压降（例如，400 V），变压器二次侧电压为空载电压！ ■ IEC 60038 中定义了设备与装置的电压误差。

有关公式符号的说明，请参见 2.13 节。

2.4 有关 8PS 母线槽系统设计说明

母线槽系统要经过热短路强度和过载保护测试。

如果两个特性都得到满足（参见 IEC 60364-4-43 第 434 条），则满足动态短路强度。不对动态短路强度进行测试。

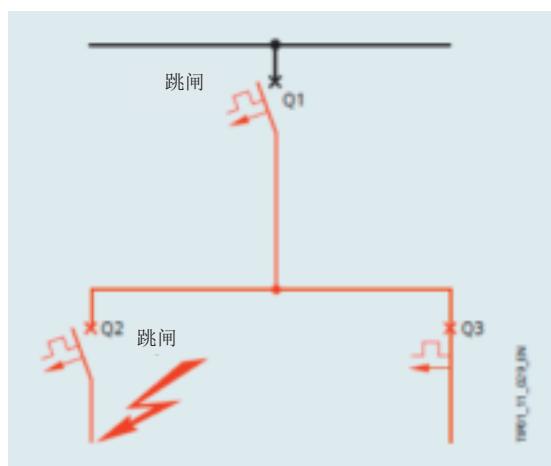
由于母线槽系统的结构特点以及基于厂商说明的特殊安装方法，通常可以排除预期最大理论峰值短路电流的发生。

在特殊情况下，用户必须对这种假设进行验证。

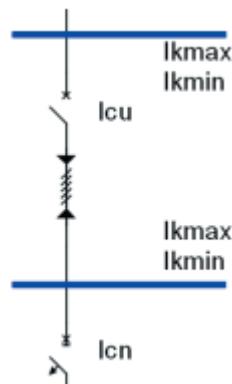
2.5 选择性和后备保护

2.5.1 后备保护

先决条件是，Q1 是一个限流装置。若发生短路时的故障电流大于下游保护装置的额定分断能力，则由上游保护装置提供保护。选择 Q2 时， I_{cu} 或 I_{cn} 值可以低于 Q2 的 I_{kmax} 。但这仅能实现部分选择性（参见下图）。



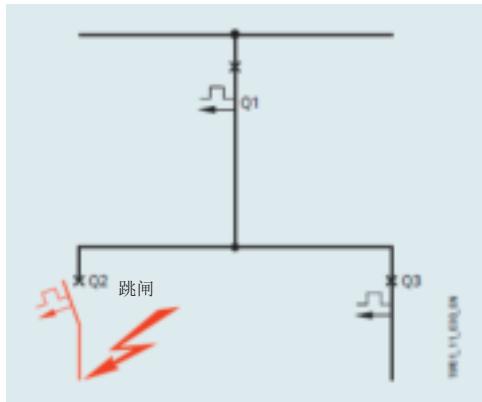
2.5.2 在 SIMARIS design 中将后备保护作为设计目标



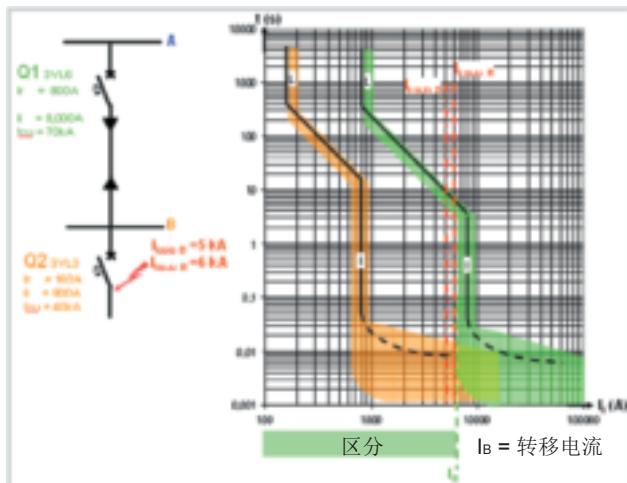
在设置“后备保护”设计目标后，SIMARIS design 会选择这样的分断和保护装置：在发生可能的短路时，它们将对自身提供保护，或由一个上游连接的分断装置提供保护。所采用的算法可能会导致与已公布的有关后备保护的表存在偏差。

2.5.3 选择性

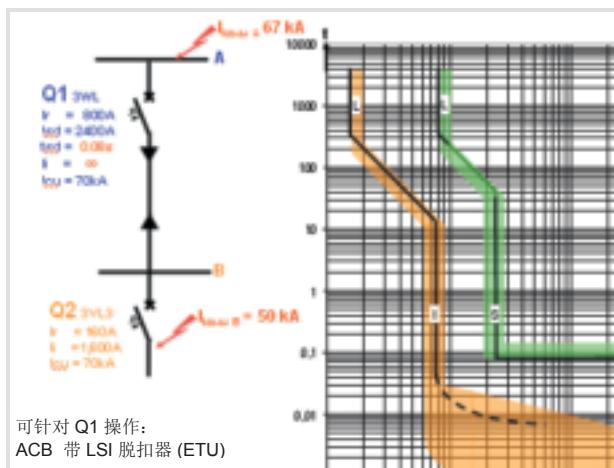
在分级分断操作中协同使用多个串联的保护装置时，离故障位置最近的保护装置 (Q2) 必须断开，其它上游装置（如 Q1）仍保持正常工作。故障影响在范围和时间上最大限度地受到限制，继续为不受影响的分支线路（如 Q3）供电。



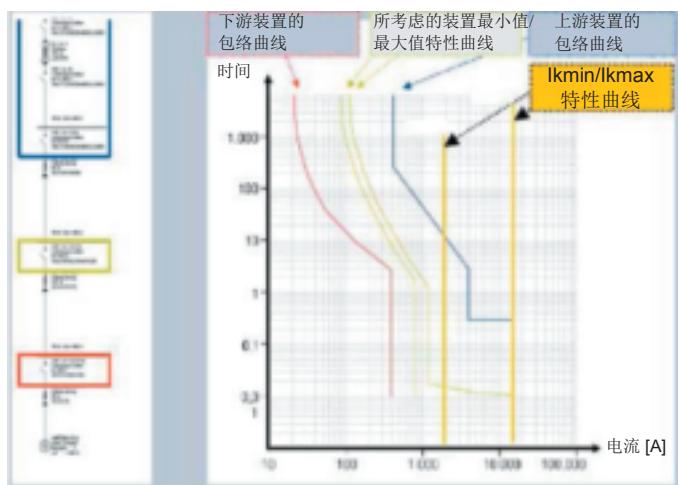
■ 通过保护装置不同的跳闸电流大小来实现电流选择性。



■ 通过上游保护装置的跳闸延时来实现时间选择性。



■ 电网的选择性配合评估



2.5.4 在 SIMARIS design 中将选择性作为设计目标



	<p>在 SIMARIS design 中将“选择性”设置为设计目标时，逐条线路应用这种选择性。为了取得电流选择性，在使用选择性间隔进行自动设计过程中，将根据分断装置的电流值将分断装置安装在各级线路上。此时，电子脱扣单元用于配有短延时脱扣器（特性为“S”）的断路器，除了电流选择性外，还可用来取得时间选择性。</p>
	<p>将根据过载范围 $< I_{kmin} (I_{sel-over})$ 内以及短路范围 $> I_{kmin} (I_{sel-short})$ 内的现有限值来执行选择性分析。相应分断装置的上公差带与所有上游分断装置的下公差带的包络曲线进行比较。若跳闸时间大于 80 ms，则以图形方式分析交叉点；若跳闸时间低于此限制，则从一个内部选择性限制表来查询选择性极限。若线路中有两个保护装置（上部和下部开关），则不将它们相互比较，而是根据上游线路中的保护装置对它们进行分析，请见图。</p>

2.6 根据 Icu 或 Icn 对电网进行设计

2.6.1 小型断路器的应用领域

小型断路器 (MCB) 可在电气装置中的不同安装位置使用。

普通人可以接触的电气装置

断路器需要满足在普通人可以接触的电气装置中的额定短路分断电流 I_{cn} 方面的较高试验要求。IEC 60898 对此进行了规定。
额定短路分断电流 I_{cn} 是在额定工作电压 (+/- 10 %) 和规定的 $\cos \phi$ 下将小型断路器分断的短路电流（有效值）。
可使用测试顺序 O - t - CO - t - CO 对其进行测试。将对额定工作短路分断能力 I_{cs} 进行测试。

注：

在此测试之后，不再允许有过载脱扣特性方面的改变！

普通人不能接触的电气装置

在普通人不能接触的电气装置中（如工厂），将对小型断路器（如 MCCB）的额定极限短路分断能力 I_{cu} 进行测试。此测试是根据 IEC 60947-2 进行的。

在此测试中，将使用缩短的测试顺序 O - t - CO。

注：

在此测试之后，允许有过载脱扣特性方面的改变！

测试顺序符号说明	
O	分断操作
CO	接通、分断操作
t	暂停

2.6.2 在 SIMARIS design 中根据 Icn 或 Icu 选择小型断路器

在 SIMARIS design 中，可根据两种要求对小型断路器进行规格设计，或者使用“产品目录”功能来手动选择小型断路器。

注：

“根据 Icn 或 Icu 进行选择”仅适用于末端配电线路。

设备选型或检查是在规格设计过程中根据所进行的设置以及相应的 Icn 或 Icu 进行的。

所有装置都基于两个测试标准（IEC 60898 和 IEC 60947-2）进行测试，小型断路器的检查过程也基于这两个测试标准。

不过，“根据 Icn 或 Icu 进行选择”功能不适用于 RCBO (5SU1, 5SU9) 等设备类别。

产品	类型	Icn [kA]	Icu [kA]
5SY	MCB	6 / 10 / 15	10...50
5SY60	MCB	6	6
5SX	MCB	6 / 10	10 / 15
5SX1	MCB	3	4.5
5SQ	MCB	3	4.5
5SJ....-CC	MCB	6 / 10 / 15	10 / 15 / 25
5SP4	MCB	10	20
5SY8	MCB	--	25...70
5SL6	MCB	6	6
5SL3	MCB	4.5	4.5

2.7 有关 SIMARIS design 进行能效分析的说明

由于能源成本不断上升以及化石燃料资源有限，能效问题变得越来越重要。因此，在规划配电系统时，还应将能效问题考虑在内。

SIMARIS design 可给出具体线路中功耗的概览：

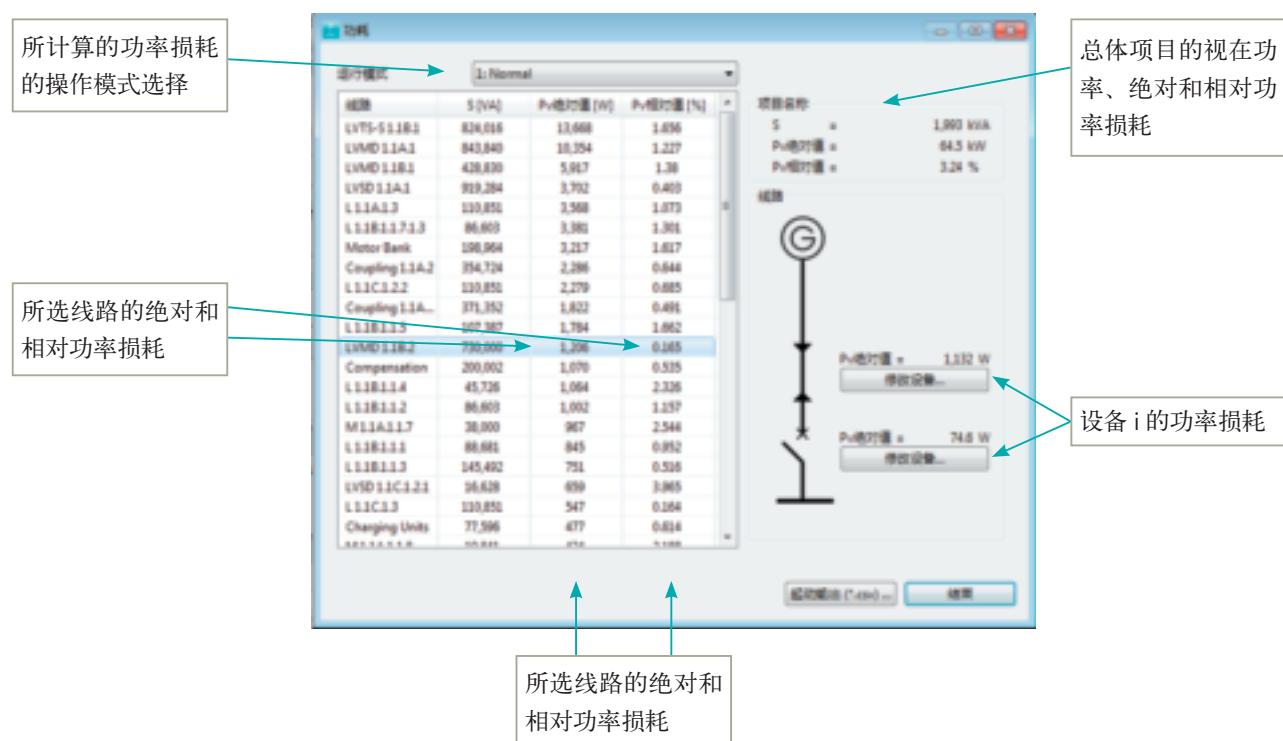
- 系统电源 / 母联线路；
- 配电柜；
- 终端线路。

此软件将详细显示这些线路中具体电力系统部件的损耗：

- 变压器；
- 母线槽系统；
- 电缆；
- 分断装置和保护装置；
- 补偿系统。

为了迅速概括了解可能的优化潜力，列出了各个线路的相对损耗和绝对损耗。可通过点击相应的列标题，根据绝对或相对线路损耗的大小对该表进行排序，以便可以确定和进一步分析具有最大损耗的线路。

下图显示了用于按线路显示功率损耗数据的对话框：



一次只能查看和分析一个运行模式，即在定义了不同运行模式的项目中，只能通过在下拉菜单中相应进行选择来依次查看这些运行模式。

整个已配置电网（所选运行模式）的损耗是具体线路的损耗之和：

$$P_{Vabs_project} = \sum_{circuit} P_{Vabs_circuit}$$

$$P_{Vrel_project} = \frac{P_{Vabs_project}}{S_{n_project}}$$

$P_{Vabs_project}$ = 所配置电网的绝对功率损耗 [W]

$P_{Vabs_circuit}$ = 某一线路的绝对功率损耗 [W]

$P_{Vrel_project}$ = 所配置电网的相对功率损耗 [W]

$S_{n_project}$ = 所配置电网的视在功率 [VA]

线路损耗是取决于线路组成的具体部件的损耗之和：

$$P_{Vabs} = P_{Vabs_Tr} + P_{Vabs_TS} + P_{Vabs_C} + P_{Vabs_BS} + P_V$$

Tr = 变压器

TS = 上部开关

C = 连接

BS = 下部开关

Cap = 电容器

$$P_{Vrel_circuit} = \frac{P_{Vabs_circuit}}{S_{n_circuit}}$$

$P_{Vrel_circuit}$ = 线路的相对功率损耗 [W]

$S_{n_circuit}$ = 线路的视在功率 [VA]

功率损耗是基于相应线路的负载电流计算的。此时也会考虑所输入的同时系数和负荷系数。

在功率损耗对话框中（参见上面），可在列表中选择相应线路，并使用“修改设备”按钮（右侧）来更换具体部件。可能已改变的功率损耗将显示在右侧该按钮的上方，加在一起的线路值也将根据新的选择而在列表中得到调整。另外，在列表中选择的线路会通过一个蓝色框在电网图上突出显示。

应始终优先采用一种实现功率损耗优化的全盘方法，并且必须相应考虑其对电网规格设计的影响。因此，总是要在 SIMARIS design 中根据电网规格设计规则来验证这些更改是否正确。

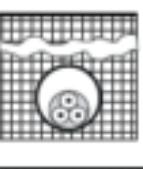
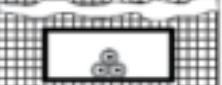
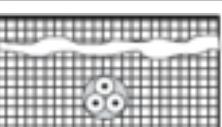
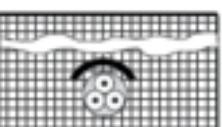
若因所进行的损耗优化而违反了系统中保持的配置规则，则用户会看到一个错误消息（显示在电网图下面）。可通过重新执行一次规格设计或对电网图进行手动调整来纠正该错误。

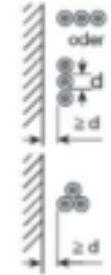
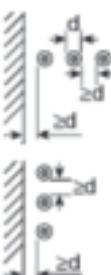
示例：

在选择了具有较高额定功率的变压器后，可以降低变压器的功率损耗。功率更高的变压器会具有更大的额定电流，但也会具有更高的短路电流。必须相应地对该线路中的其它组件（如母线、电缆、分断和保护装置）进行匹配。Simaris design 可通过启动另外一次规格设计自动执行这种调整。

2.8 电缆和电线的安装类型（摘录）

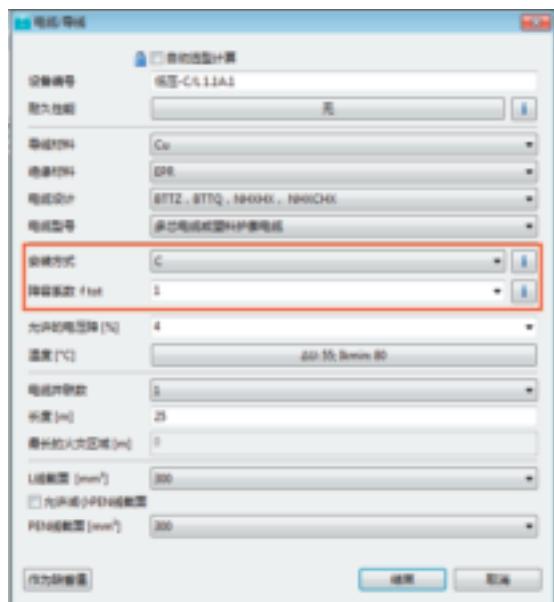
2.8.1 符合 IEC 60364-5-523/99 的安装类型（摘录）

参考安装类型	图形表示（示例）	安装条件
安装在隔热墙内	A 	■ 单芯电缆位于隔热墙中的电气安装管道内
	A 	■ 多线电缆或多芯带护套装置电线位于隔热墙中的管道内
安装在电气安装管道内	B 	■ 单芯电缆位于墙上的电气安装管道内
	B2 	■ 多线电缆或多芯带护套装置电线位于墙上的管道内
直接安装	C 	■ 单芯或多芯电缆或单芯或多芯带护套装置电线位于墙上的管道内
安装在地面内	D1  	■ 多芯或单芯电缆，装在地下的导管或电缆管道中
	D2  	■ 带护套的单芯或多芯电缆，直接埋在地下 - 不采取附加机械防护 - 采取附加机械防护

参考安装类型	图形表示（示例）	安装条件
悬置安装在空中	E 	■ 多芯电缆或多芯带护套装置电线悬置安装在空中，离墙的距离至少为直径 d 的 0.3 倍
	F 	■ 单芯电缆或单芯带护套装置电线，可以接触，悬置安装在空中，离墙的距离至少为直径 d 的 1 倍
	G 	■ 单芯电缆或单芯带护套装置电线，悬置安装在空中，离墙的距离至少为直径 d 的 1 倍

2.8.2 在 SIMARIS design 中考虑安装类型

在设计线缆规格时，SIMARIS design 按照国际标准 IEC 60364-5-52 或德国标准 DIN VDE 0298-4: 2013-06 的规定，通过适当的调节因子将安装类型考虑在内。如下图所示，选择安装类型时，会自动将参考安装类型 A1、A2、B1、B2、C、D1、D2、E、F 或 G 中电缆的载流能力的相应额定值 I_r 计算在内，并在导体材料和导体绝缘材料上进行区分。



根据与允许载流能力相关的上述标准，必须另外考虑进偏离条件下的换算系数。

$$I_Z = I_r \Pi f$$

I_r 电缆的允许载流能力

I_Z 参考安装类型 A1、A2、B1、B2、C、D1、D2、E、F 或 G 的电缆载流能力额定值

Πf 偏离条件下所有所需的换算系数 f 的乘积

在输入以下信息后，SIMARIS design 会自动计算并考虑换算系数：

- 地面装置：空气温度、电缆的累积
- 地下装置：土壤温度、土壤热阻、电缆的累积、系统间距

另外，如果使用会带来谐波成分的负载，则可以在 SIMARIS design 中考虑进符合 DIN VDE 0100 520 附录 3 的降容系数。该系数是在一个交互式对话框中定义的，该对话框可通过降容系数 f_{tot} 的输入字段旁边的“i”按钮调出。



注意：如果输入了一个偏离的环境温度，则还要针对母线系统考虑换算系数。

2.9 电缆和线路的布置

标准 IEC 60364-5-52 或 DIN VDE 0298 Part 4 定义了电缆和线路的布置。由于累积对于电缆 / 电缆束的规格设计较为重要，因此在 SIMARIS design 中也考虑了此问题。



在这里，必须输入电缆 / 电线总数加上需要并行敷设的电缆 / 电线数目，以作为并行线路的数目。在需要敷设单芯电缆时，这种相加只应包括含有多个单芯电缆或线路的交流线路或三相线路的数目。这意味着在这种情况下，将把两个或三个带电导体计为一个线路。

有关电缆和线路布置的详细信息，请参阅以上标准的原文。

2.10 电机电路中的特殊情况及其在 SIMARIS design 中的考虑

2.10.1 电动机回路的特性



与其它耗电设备相比，电动机回路的特性不同。因此，应在 SIMARIS design 中对电动机回路单独考虑。这意味着电动机在电网图中有自己的图标。这样就能够在设计过程中，相应地考虑电动机回路中的这些特殊情况。

2.10.1.1 短路行为

在 Simaris design 中，进行短路计算所依据的是 EN 60909-0 或 VDE 0102。

万一发生短路，由于与被驱动的设备进行机械耦合而具有转动惯量，电机由被驱动的设备带动。此时，电机起到发电机的作用，将其短路电流输送到故障点。

3.8 节（异步电机）要求这部分电流始终

- 要在工业电网中以及发电厂中的辅助装置中加以考虑；
- 如果这些电机对短路电流的贡献 $I_{\text{sh}}^{\prime \prime} > 5\%$ 大于不使用电机时建立的初始短路电流的 5%，则要在公共供电网中考虑这部分电流。

对于根据电路类型（互锁）或过程控制而不能同时接通的那些电机，可以在计算中将它们忽略。

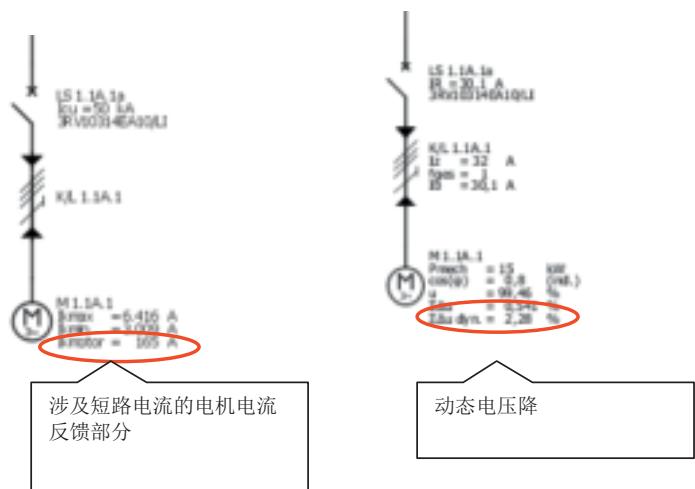
如果电动机回路是负载，那么与其它负载不同的是，在使用 Simaris design 进行计算时，将考虑反馈回的短路电流的比例。

2.10.1.2 接通和起动行为

由于需要有很高的励磁涌流来加速离心质量，并且在接通的瞬间感应转子电阻会大大降低，因此在这种运行条件下，除了要考虑静态电压降之外，还必须考虑动态电压降。

2.10.1.3 在电动机回路中使用特殊分断和保护装置

“接通和起动行为” 中描述的性能决定了特殊保护装置（无熔断器 / 有熔断器）及其分断装置的选型与设置。



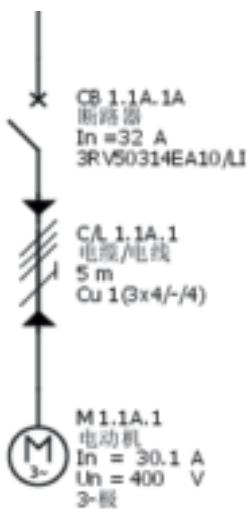
2.10.2 电动机的一般起动方式



在将电机添加到电网图中之后显示的选择窗口中，可在“起动方式”字段中选择“一般方式”选项。进行这一选择后，可通过断路器（“无熔断器”）来保护电动机。此时不能采用熔断保护技术。

根据电机功率的大小，可在设计过程中采用电机保护断路器 (MSP/3RV)，带电机保护脱扣器的塑壳断路器 (MCCB/3VL) 以及额定电机电流大于 500A 的空气断路器 (ACB/3WL)。

通过这种选择，可以在 SIMARIS design 中计算高达 1000 kW 的传动装置。



2.10.3 电动机和电动机起动器组合



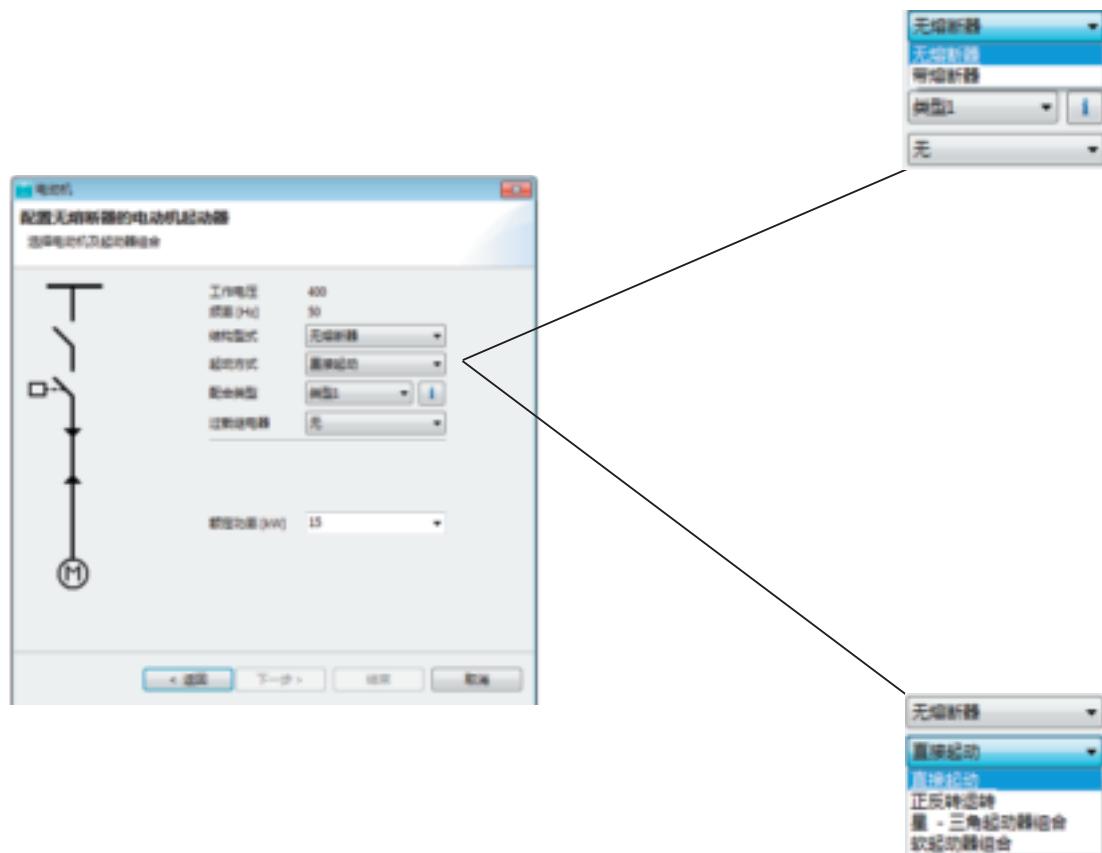
通过向电网图中添加电机后显示的选择窗口，还可以在“起动方式”字段中选择“电机起动器组合”选项。

这一选择用于配置作为经过测试的电机起动器组合而保存在数据库中的传动装置，其中包括保护装置（断路器 / 熔断器）以及用于在正常运行期间进行分断的分断装置（接触器 / 软起动器）。

作为默认值，电机数据中包含标准化的西门子低压电机。不过，也可以针对任何一种电机来设计经过适当测试的起动器组合。

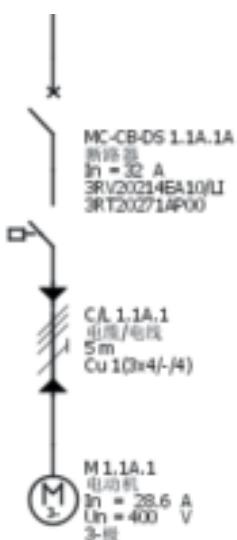
电机起动器组合的设计是根据额定电机电流进行的。电机数据改变后，必须通过再进行一次设计来调整电机与起动器的组合。不能直接从产品目录中选择起动器组合，可通过程序计算来确保使用经过测试的组合。

通过下面的选择窗口，可以选择无熔断器（断路器保护）的技术和带熔断器的技术。

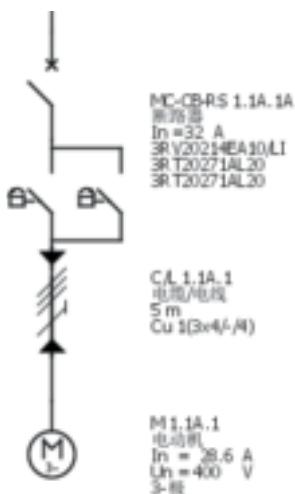


也可以选择不同的电机起动器类型。

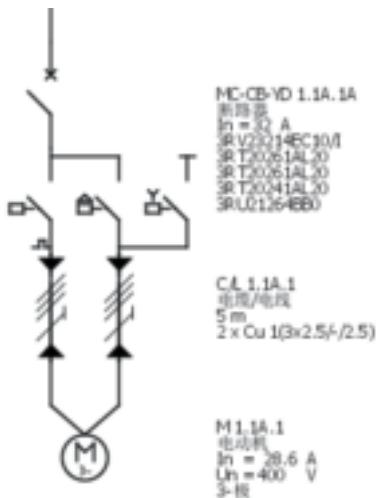
■ 直接起动（直接接通 / 关闭）



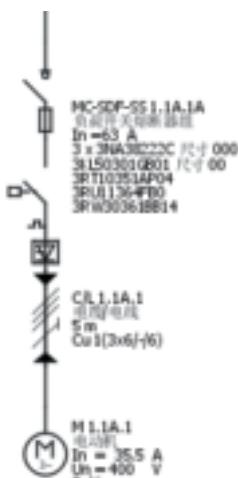
■ 正反转（直接接通 / 关闭，可改变旋转方向）



■ 星 / 三角起动器组合（通过切换绕组电路来限制起动电流）



■ 软起动器组合（通过电子式接通相位角控制来限制起动电流）



根据设备的允许损坏程度，可针对电机起动器类型选择配合类型 1 或 2。



可选择以下过载继电器类型：



在 Simaris design 中，只能根据经过测试的组合形式，使用低压电网中 400V、500V 和 690V (+/-5%) 的电压设置来选择电机起动器组合。可以在程序步骤“项目定义”中查看和调整低压电网的电压设置。

2.10.4 电机参数描述



■ 机械功率 [kW] (Power mech. [kW]) → 传动装置的机械功率

$$P_{mech.} = P_{electr.} \cdot \eta$$

■ 额定电压 → 传动装置的额定电压

传动装置的额定电压可与系统电压偏离，例如，400V 传动装置可在 380V 电网中运行（电流消耗不同）

■ 额定电流 → 传动装置的额定电流

假定有功功率恒定，额定电流将随功率因数 $\cos \varphi$ 或系统电压而变化。

■ 功率因数 $\cos \varphi$

功率因数定义为有功功率 P 与视在功率 S 之比。它等于相位角 φ 的余弦值。

■ 效率 η (Efficiency η)

效率 η 用于度量能量转换与传输的效率。

$$\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}} = \frac{P_{mech\ .Welle}}{P_{elektrisch}}$$

■ 电传动装置的功率计算

$$P_{mech.} = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi \times \eta$$

$$15 \text{ KW} = 0.4 \text{kV} \times 28.64 \text{A} \times 1.732 \times 0.84 \times 0.9$$

■ 起动电流比

异步电机的起动电流较高，因为与保持额定转速相比，需要更大的功率（从而更大的电流）才可将旋转的离心质量加速至额定转速。并且，绕组的感应电阻在静止时会大大降低，因为转子（鼠笼型）的行为类似于一个短路的二次变压器绕组。感应电阻仅在转子达到其正序转速时才会上升，这意味着此时的转子转速几乎等于旋转磁场的转速。

因此，起动电流比会影响短路电流中再生反馈部分的比例以及动态电压降。

根据功率以及要带动的具体设备（例如，重型起动），异步电机的起动电流可以达到其额定电流的 10 倍。

Simaris design 中保留有以下默认值：

→ 5 用于直接起动

→ 3 用于软起动和星 / 三角起动

用户可根据具体项目需要来调整这些值。

■ R/X 比

在电网计算中使用电机的 R/X 比（有效电阻 电抗），可以确定电机起动时的阻抗 Z_M 。

$$X_M = \frac{Z_M}{\sqrt{1 + (R_M / X_M)^2}}$$

$$R_M = X_M \bullet (R_M / X_M)$$

它会影响动态电压降的计算。并且，它还可用于确定短路电流反馈部分中的角度。

感应操作模式下的角度计算：

$$\varphi_{km} = -\arctan\left(\frac{1}{R_M / X_M}\right)$$

由于与电机反馈的部分相比整个电网的短路功率要高很多，因此，不能通过改变的角度来识别改变的反馈部分。

Simaris design 中保留了默认值 0.42，此值适用于大多数应用情况。

■ 起动等级

起动等级指明了异步电机的起动行为。

IEC 60947-1 中规定的起动等级有 Class 10、Class 20、Class 30 和 Class 40。此时，电动机达到额定转速之前所用的时间（以秒为单位）用于进行分类（最长 10 秒、最长 20 秒、最长 30 秒以及最长 40 秒）。

在 Simaris design 中，可以选择 Class 10 或 Class 20 作为采用直接起动的电机的起动等级。这样就可以为 MSP Sirius 3 RV 电机保护断路器设计出具有不同延时的脱扣器。对于其它断路器，可以在设计过程中将过载脱扣器设置为 10 或 20 秒延时。

无法区分电机 / 起动器组合中电机的起动等级，因为这些电机和起动器是上面所述的经过测试的组合形式，其基础是起动等级 10。

■ 负荷系数 ai

通过 SIMARIS design 中默认值为“1”的负荷系数，可以降低传动装置的额定电机电流。当传动装置的机械功率 P_{mech} 的规格设计过大，但在特定运行情况下不是满负载运行时，可以使用此功能。

请注意，电机回路的规格设计将使用全部额定电流，并在“潮流”电网图视图中参考并显示这个额定电流。但是在计算电压降以及在电网中的上游电路中使用电机电流时，将考虑降低后的额定电机电流。

■ 反馈电流系数

实际上，发生故障时，由于电机与设备之间存在机械耦合（例如，带制动系统的电机），不是总是需要将动力从被带动的设备传递给电机。

在这种情况下，在短路期间会将减小的短路电流部分从传动装置输送到故障点。为了能够在 Simaris design 中映射这种应用情况，可通过使用反馈电流系数来降低反馈的短路电路的百分比。

同样，在映射电机起动器时（多个电机的等效电路映射），也可通过反馈电流系数来表示要考虑的传动装置数量（同时操作接通和关闭的多台电机的概率）。

2.11 适用于 SIMARIS design 的计算标准

标题	IEC	HD	EN	DIN VDE
建筑物电气装置 *)	60364-1…6	384		0100 – 100…710
3 相交流系统短路电流计算	60909		60909	0102
影响计算短路电流的因素 定义和计算方法	60865		60865	0103
低压开关设备和控制设备 第 2 部分：断路器	60947-2		60947-2	0660 – 101
低压成套开关设备和 控制设备	60439		60439-1…5	0660 – 500…505
评估部分型式试验的低压 成套开关设备和控制设备 (PTTA) 温升的外推法	60890+C	528 S2		0660 – 507
建筑物电气装置 第 5 部分： 电气设备的选择和安装 第 52 章：布线系统	60364-5-52	384		0298 – 4
电气附件 - 家用及类似场所用 过电流保护断路器 第 1 部分： 用于交流的断路器	60898-1		60898-1	0641 – 11
高压开关设备和控制设备 第 105 部分：交流负荷开关 熔 断器组合电器	62271		62271	0671 – 105
建筑物电气装置 第 5 部分： 电气设备的选择和安装 第 53 章：开关设备和控制设备	60364-5-53	60364-5-534		0100-534
建筑物电气装置 第 4 部分： 安全防护 第 44 章：过电压保 护	60364-4-44	60364-4-443		0100-443
雷电防护 – 部分 1…4	62305-1…4			0185 – 1…4
低压配电系统的电涌保护器 (SPD) 第一部分：性能要求和 试验方法	61643-11			0675-6-11
在火焰条件下电缆或光缆的 线路完整性试验 第 11 部分： 试验装置 火焰温度不低于 750°C 的单独供火； 第 21 部分：试验步骤和要 求——额定电压 0.6/1.0kV 及 以下电缆	60331-11, 21		50200	0472-814 0482-200

标题	IEC	HD	EN	DIN VDE
建筑材料和元件的火灾现象 – 12 部分：电力电缆系统的回路完整性维护，需求和测试				4102-12 : 1998-11
电动汽车的电气设备 – 电动汽车感应充电系统	61851		61851	

*) 没有考虑 DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 2007-06 的附录 ZA (强制性) 的特殊要求以及附录 ZB (指导性) 的偏差，必须单独加以考虑！

2.12 按照 DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41) 通过 RCD 进行的附加保护

在交流系统中，必须通过剩余电流动作保护装置 (RCD) 为以下部分提供附加保护：

- a) 额定最大电流不超过 20 A 的插座，这种插座适合由不熟练的普通用户使用或用于一般应用；
- b) 室外区域中用于便携式设备的终端线路，额定电流不超过 32 A。

关于 a) 的注释：

以下情况是例外：

- 由熟练电气人员或经过相应指导的人员监管的插座，例如，在某些商业或工业设施中；或者
- 为连接某台特定设备而安装的插座。

有关专门供熟练电气人员使用的特殊保护安排，请参见附录 C (非导电环境、局部保护等电位连接、保护隔离)。

2.12.1 按照 DIN VDE 0100-410, TN 和 TT 系统中已更改的最大分断时间

额定电流不大于 32 A 的终端线路的最大分断时间：

TN 系统		
50 V < U < 120 V	AC DC	0.8/s 5 s (此时可能出于其它原因而需要分断)
120 V < U < 230 V	AC DC	0.4/s 5/s
230 V < U < 400 V	AC DC	0.2/s 0.4/s
U > 400 V	AC DC	0.1/s 0.1/s

在 TN 系统中，可以将不大于 5 s 的分断时间用于配电柜线路和任何其它线路。

TT 系统

50 V < U < 120 V	AC DC	0.3/s 5 s (此时可能出于其它原因而需要分断)
120 V < U < 230 V	AC	0.2/s
	DC	0.4/s
230 V < U < 400 V	AC	0.07/s
	DC	0.2/s
U > 400 V	AC	0.04/s
	DC	0.1/s

在 TT 系统中，可以将不大于 1 s 的分断时间用于配电柜线路和任何其它线路。

2.12.2 与 IEC 60364-4-41 标准的国内偏差

2.12.2.1 荷兰

- 上面含有最大分断时间的表（2.12.1 节）适用于为高达 32 A 的电源插座和所有末级线路供电的所有线路。
- 对于 TT 系统： R_a 通常不能超过 166Ω 。

2.12.2.2 挪威

- 作为 IT 系统的一部分并通过公用电网供电的装置在发生第一次故障时必须从电源断开。标准中的表 41.1 适用。
- 通常不允许在配电系统下游使用 PEN 导体。

2.12.2.3 比利时

- 每个由普通人员（即非熟练人员或没有接受过电气装置方面指导的人员）监管的电气装置必须通过一个剩余电流动作断路器来保护。最大允许额定故障电流 ΔI_n 的大小取决于所保护的线路以及接地电阻。

线路类型	R_a 最大	ΔI_n 最大
	对于生活设施，一般不允许 $R_a > 100 \Omega$	
住所（浴室、洗衣机、洗碗机等）		30 mA
住所的一般保护	30 - 100 Ω	

生活设施中的插座线路：简单插座或复式插座的数目限制为每条线路 8 个，最小截面积为 2.5 mm^2 。

不允许针对住所中的装置以及具有较高火灾或爆炸风险的装置使用 PEN 导体 (TNC) (BE2-BE3 第 101.03 款和第 104.05 GREI 款)。

2.12.2.4 爱尔兰

- 关于针对电流高达 32 A 的所有线路使用 $\Delta I_n \leq 30 \text{ mA}$ 的 RCD 的规定。

2.12.2.5 西班牙

- 关于针对由普通人使用的电流高达 32 A 的插座使用 RCD 作为附加保护的规定。

2.13 特定国家的特殊规定

2.13.1 印度

- 根据印度国家电力委员会 (Indian Electricity Board) 的规定，不允许并行运行变压器和柴油发电机。

2.14 使用的公式符号

公式符号	单位	描述
η		效率
φ_{1ph_n}	°	I_{k1ph_n} min/max 时的相位角
φ_{1ph_pe}	°	I_{k1ph_pe} min/max 时的相位角
$\varphi_{1 min/max}$	°	I_{k1} min/max 时的相位角
φ_2	°	I_{k2min} 时的相位角
φ_3	°	I_{k3} min/max 时的相位角
$\varphi_{3 min/max}$	°	I_{k3} min/max 时的相位角
φ_{motor}	°	I_{kmotor} 时的相位角
Δu	%	某段线路的起点和终点之间的相对电压降
ΔU	V	某段线路的起点和终点之间的绝对电压降
Δu_{tr}	%	变压器绕组上的相对电压降
ΔU_{tr}	V	变压器绕组上的绝对电压降
$\sum \Delta u$	%	根据所选的设置，直至给定点的带 / 不带变压器绕组电压降的相对电压降总和
$\sum \Delta U$	V	根据所选的设置，直至给定点的带 / 不带变压器绕组电压降的绝对电压降总和
$\sum \Delta u_{dyn.}$	%	根据所选的设置，起动电机处带 / 不带变压器绕组电压降的相对电压降总和
$\sum \Delta U_{dyn.}$	V	根据所选的设置，起动电机处带 / 不带变压器绕组电压降的绝对电压降总和
a_i		负荷系数
$c_{min/max}$		符合 IEC 60909-0 的最小 / 最大电压因数
$\cos(\varphi)$		功率因数
F1		所指示的短路电流涉及中压母线中的故障
F2		所指示的短路电流涉及变压器一次侧的故障
F3		所指示的短路电流涉及变压器二次侧的故障

公式符号	单位	描述
F4		所指示的短路电流涉及变压器二次侧连接末端的故障
ftot		降容系数
fn	Hz	额定频率
gf		同时系数
gi		同时系数
I>	A	DMT 继电器的过流 I 段的相电流
I>>	A	DMT 继电器的过流 II 段的相电流
I>>>	A	DMT 继电器的过流 III 段的相电流
θΔu	°C	MV 电缆的导体温度 / LV 电缆的导体温度, 用于电压降计算
θΔIkmax	°C	Ikmax 下 MV 电缆的导体温度 / LV 电缆的导体温度
θΔIkmin	°C	断开期间 MV 电缆的导体温度 / LV 电缆的导体温度
I2	A	常规熔断电流
I ² t	kA ² s	允通能量
I ² t a	kA ² s	下分断装置下游或目标配电柜 / 用电设备处的允通能量
I ² t b	kA ² s	下分断装置上游的允通能量
I ² t c	kA ² s	上分断装置下游的允通能量
I ² t d	kA ² s	输出配电柜或上分断装置上游的允通能量
I ² t(ii)	kA ² s	至 I 脱扣器的转换处分断装置的允通能量
I ² t(Ikmax)	kA ² s	最大短路电流下分断装置的允通能量
I ² t(Ikmin)	kA ² s	最小短路电流下分断装置的允通能量
I ² t(RCD)	kA ² s	RCD 的额定允通能量
I ² t (熔断器)	kA ² s	熔断器的允通能量
I ² t (整定值)	kA ² s	连接线路上的允通能量要求
I ² t 值		特性曲线文件中 Ikmax 下的分断装置允通能量
I ² tmax (熔断器座)	kA ² s	熔断器座的允许 I ² t 值
Ia/In		起动电流比
Ib	A	工作电流
Ibb	A	无功负载电流
Ibel	A	负载电流
Ir	A	分断装置的额定整定值电流
Ibs	A	视在负载电流
Ibw	A	有功负载电流

公式符号	单位	描述
\hat{I}_c 值	kA	特性曲线文件中 I_{kmax} 下的分断装置截止电流（瞬时值）
I_c (熔断器)	kA	熔断器的截止电流
I_{cm}	kA	额定短路关合能力
I_{cmax} (熔断器座)	kA	熔断器座的额定短路电流
I_{cn}	kA	额定短路分断能力，根据 IEC 60898-1
I_{cu}	kA	额定极限短路分断能力，根据 IEC 60947-2
$I_{cu\ korr\ a}$	kA	对下分断装置下游以及目标配电柜处额定极限短路分断能力的要求（受控制的短路电流）
$I_{cu\ korr\ b}$	kA	对下分断装置上游的额定极限短路分断能力的要求（受控制的短路电流）
$I_{cu\ korr\ c}$	kA	对上分断装置下游的额定极限短路分断能力的要求（受控制的短路电流）
$I_{cu\ korr\ d}$	kA	对输出配电柜处或上分断装置上游的额定极限短路分断能力的要求（受控制的短路电流）
I_{cu} (熔断器)	kA	额定极限短路分断能力 - 熔断器
I_{cu}/I_{cn} 必需	kA	安装位置处保护装置的必需短路分断能力
$I_{cw\ 1s}$	kA	额定短时耐受电流 1s
I_e	A	DMT 继电器 /RCD 模块的接地电流
I_g	A	用于接地故障检测的脱扣器设定值
I_{gb}	A	总无功电流
I_{gs}	A	总视在电流
I_{gw}	A	总有功电流
I_{HHmin}	A	高压高分段能力熔断器 (HV HRC 熔断器) 的最小脱扣电流
I_i	A	瞬时短路 (I) 脱扣器的设定值
I_{k1D}	kA	单相连续短路电流
I_{k1max}	kA	最大单相短路电流
$I_{k1max(F1)}$	kA	中压母线中发生故障时的最大单相短路电流
$I_{k1maxph_n}$	kA	最大单相短路电流，相线对中性线
$I_{k1maxph_pe}$	kA	最大单相短路电流，相线对保护导体
I_{k1min}	kA	最小单相短路电流
$I_{k1min(F2)}$	kA	变压器一次侧发生故障时的最小单相短路电流
$I_{k1min(F3)}$	kA	变压器二次侧发生故障时的最小单相短路电流
$I_{k1min(F4)}$	kA	变压器二次侧连接末端发生故障时的最小单相短路电流
$I_{k1minph_n}$	kA	最小单相短路电流，相线对中性线
$I_{k1minph_pe}$	kA	最小单相短路电流，相线对保护导体

公式符号	单位	描述
I_{k2min}	A	最小两相短路电流
$I_{k2min(F2)}$	kA	变压器一次侧发生故障时的最小两相短路电流
$I_{k2min(F3)}$	kA	变压器二次侧发生故障时的最小两相短路电流
$I_{k2min(F4)}$	kA	变压器二次侧连接末端发生故障时的最小两相短路电流
$I_{k3(F3)}$	kA	变压器二次侧发生故障时的最小三相短路电流
I_{k3D}	kA	三相连续短路电流
I_{k3max}	kA	最大三相短路电流
$I_{k3max(F1)}$	kA	中压母线中发生故障时的最大三相短路电流
I_{k3min}	kA	最小三相短路电流
I_{kmax}	A	所有短路电流中的最大短路电流
$I_{kmax\ a}$	kA	下分断装置下游或目标配电柜处的最大短路电流（不受控制的短路电流）
$I_{kmax\ b}$	kA	下分断装置上游的最大短路电流（不受控制的短路电流）
$I_{kmax\ c}$	kA	上分断装置下游的最大短路电流（不受控制的短路电流）
$I_{kmax\ d}$	kA	输出配电柜处或上分断装置上游的最大短路电流（不受控制的短路电流）
I_{kmax}/I_{kmin}		最大 / 最小短路电流比
I_{kmin}	A	所有短路电流中的最小短路电流
I_{kmotor}	kA	电机的三相短路电流比例
I_{kre}		能量回收因子 – 短路电流
I_{max}	A	母线系统的最大额定电流
I_n	A	标称 / 额定电流
$I_n\ (RCD)$	mA	RCD 的额定电流
$I_n\ (\text{开关})$	A	中压开关柜的标称 / 额定电流
$I_n\ (\text{熔断器})$	A	中压熔断器的标称 / 额定电流
$I_n\ \text{最大}$	A	40 °C 标准温度下的额定设备电流
$I_{n\ zul}$	A	取决于环境温度的允许开关负载
I_{n1}	A	变压器一次侧额定电流
I_{n2}	A	变压器二次侧额定电流
I_n	A	额定功率下的变压器额定电流
I_{pk}	kA	峰值短路电流
I_{pk}	kA	采用后备熔断器的最大允许规格时雷电电流 / 过电压保护器的短路强度
I_q	kA	条件额定短路电流 – 电机起动器组合
I_R	A	过载 (L) 脱扣器的设定值

公式符号	单位	描述
I_{sd}	A	短延时短路 (S) 脱扣器的设定值
I_{sel-short}	A	Ikmin 和 Ikmax 之间的计算选择性限值
I_{sel overload}	A	小于 Ikmin 范围内的计算选择性限值
I_{z, Izul}	A	连接线路的允许负载电流
I_{Δn}	mA	额定接地故障电流 – RCD 保护
L		相
L1		相 1
L2		相 2
L3		相 3
max		最大
min		最小
MRPD		机器可识别的产品代号
MV		中压
N		中性线
LV		低压
P	kW	有功功率, 电气
PE		保护接地导体
P_{mech}	kW	有功功率, 机械
P_n	kW	额定有功功率
P₀	kW	空载损耗
P_{v, P_k}	kW	短路损耗
p_z		极柱数, 开关柜
Q	kvar	无功功率
Q_e	kvar	有效无功电容器功率
Q_n	kvar	额定无功功率
R/X		电阻与电抗比
R₀	mΩ	零相序系统中的电阻
R_{0 min/max}	mΩ	零相序系统中的最小 / 最大电阻
R_{0 N}	mΩ	零相序系统中的电阻, 相线 – 中性线
R_{0 PE(N)}	mΩ	零相序系统中的电阻, 相线 - PE(N) 导体
R_{0ΔU}	mΩ	零相序系统中电压降的电阻
R_{0/R1}		零相序 / 正相序系统电阻比

公式符号	单位	描述
r0ph-n	mΩ/m	相线到中性线回路的零相序系统的比有效电阻
r0ph-pe(n)	mΩ/m	相线到 PE 线回路的零相序系统的比有效电阻
r1	mΩ/m	正相序系统的比有效电阻
r1	%	正相序系统中的相关电阻值
R1	mΩ	正相序系统中的电阻
R1ΔU	mΩ	正相序系统中电压降的电阻
R1 min/max	mΩ	正相序系统中的最小 / 最大电阻
Ra+Rb max	mΩ	IT 或 TT 电网中暴露的导电部件与接地点之间接地电极和可能连接的保护导体的电阻和
Rs min/max	mΩ	最小 / 最大回路电阻
S	kVA	视在功率
S ² K ²		电缆的热故障耐受能力
Sn	kVA	额定视在功率
SnT	kVA	变压器的额定视在功率
t>	s	DMT 继电器的过流 I 段的延时
t>>	s	DMT 继电器的过流 II 段的延时
ta zul (li)	s	I 脱扣器设定值的允许开关分断时间, 不违反条件 $k^2S^2 > I^2t$
ta zul (Ikmax)	s	最大短路电流下的允许开关分断时间, 不违反条件 $k^2S^2 > I^2t$
ta zul (Ikmin)	s	最小短路电流下的允许开关分断时间, 不违反条件 $k^2S^2 > I^2t$
ta zul ABS	s	符合 DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41) 的允许分断时间
ta(min abs)	s	符合分断条件的开关柜分断时间
ta(min kzs)		开关柜短路保护分断时间
ta_max	s	所评估的开关柜的最长分断时间
te	s	DMT 继电器 /RCD 模块的接地电流延时
tg	s	G 脱扣器时间值 (绝对)
tR	s	L 脱扣器时间值
tsd	s	S 脱扣器时间值
Tu	° C	设备环境温度
u	%	相对电压
ukr	%	相对额定短路电压
Umax	V	母线系统的最大额定电压
Un	V	额定电压
Uprim	kV	一次电压

公式符号	单位	描述
Usec	V	二次电压
LVSD		低压配电系统（系统）
V		负载
X0 min/max	mΩ	零相序系统中的最小 / 最大电抗
X0 N	mΩ	零相序系统中相线与中性线之间的电抗
X0 PE(N)	mΩ	零相序系统中相线与 PE(N) 导体之间的电抗
X0ΔU	mΩ	零相序系统中电压降的电阻，与温度无关
X0/X1		零相序 / 正相序系统的电阻比
x0ph-n	mΩ/m	相线到中性线回路的零相序系统的比电抗
x0ph-pe(n)	mΩ/m	相线到 PE 线回路的零相序系统的比电抗
x1	mΩ/m	正相序系统的比电抗
X1	mΩ	正相序系统中的电抗
X1 min/max	mΩ	正相序系统中的最小 / 最大电抗
X1ΔU	mΩ	正相序系统中电压降的电抗
xd “	%	次瞬态电抗
Xs min/max	mΩ	最小 / 最大回路电抗
Z0	mΩ	零相序系统的阻抗
Z0 min/max	mΩ	零相序系统中的最小 / 最大阻抗
Z0ΔU	mΩ	零序系统中电压降的阻抗
Z1	mΩ	正相序系统的阻抗
Z1 min/max	mΩ	正相序系统中的最小 / 最大阻抗
Z1ΔU	mΩ	正相序系统中电压降的阻抗
Zs		回路阻抗
Zs min/max		最小 / 最大回路电阻

3 有关在 SIMARIS project 中进行系统规划的特殊技术信息

3.1 8DJH 气体绝缘中压开关柜的技术数据

3.1.1 电流互感器

为了对电流互感器和保护装置的组合进行最佳规格设计，请与您的西门子联系人取得联系，该联系人可为您单独计算所需的电流互感器或保护装置。

3.1.2 容性电压检测器系统

符合 IEC /EN 61243-5 或 VDE 0682-415 的电压检测器

HR / LRM	 <ul style="list-style-type: none">■ 插入式电压显示单元■ 可将该单元插到适当的插座对中，逐相测试与电源的隔离■ 此显示单元适合连续工作■ 触摸安全■ 经过出厂试验■ 可对测量系统和电压显示单元进行测试■ 施加了高电压时，电压显示单元将会闪烁
VOIS+	 <ul style="list-style-type: none">■ 集成式显示屏■ 显示 “A1” 至 “A3”<ul style="list-style-type: none">- “A1”： 工作电压就绪- “A2”： 不存在工作电压- “A3”： L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压■ 无需维护、重复测试■ 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较
VOIS R+	 <ul style="list-style-type: none">■ 集成式显示屏■ 显示 “A1” 至 “A3”<ul style="list-style-type: none">- “A1”： 工作电压就绪- “A2”： 不存在工作电压- “A3”： L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压■ 无需维护、重复测试■ 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较■ 集成式信号继电器

WEGA 1.2



- 集成式显示屏
- 无需维护
- 对接口进行集成式重复测试（自检）
- 通过按“显示屏测试”(Display Test)键进行集成式功能测试（无需辅助电源）
- 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较
- 显示“A1”至“A5”
 - “A1”：工作电压就绪
 - “A2”：不存在工作电压
 - “A3”：L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压
 - “A4”：存在电压。显示范围 0.10...0.45 x Un
 - “A5”：显示测试正常
- 无辅助电源
- 无信号继电器

WEGA 2.2



- 集成式显示屏
- 无需维护
- 对接口进行集成式重复测试（自检）
- 通过按“显示屏测试”(Display Test)键进行集成式功能测试（无需辅助电源）
- 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较
- 显示“A0”至“A6”
 - “A0”：不存在工作电压。有效零电压显示
 - “A1”：工作电压就绪
 - “A2”：未提供辅助电源
 - “A3”：L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压
 - “A4”：存在电压。显示范围 0.10...0.45 x Un
 - “A5”：显示测试正常
 - “A6”：显示测试正常
- 信号继电器（集成，需要辅助电源）

CAPDIS-S1+



- 无需维护
- 集成式显示屏
- 对接口进行集成式重复测试（自检）
- 通过按“测试”(Test)键进行集成式功能测试（无需辅助电源）
- 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较
- 显示“A1”至“A5”
 - “A1”：工作电压就绪
 - “A2”：不存在工作电压
 - “A3”：L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压
 - “A4”：存在电压。显示范围 0.10...0.45 x Un
 - “A5”：显示测试正常
- 无辅助电源
- 无信号继电器（不带辅助触点）

CAPDIS-S2+



- 无需维护
- 集成式显示屏
- 对接口进行集成式重复测试（自检）
- 通过按“测试”(Test)键进行集成式功能测试（无需辅助电源）
- 集成式三相 LRM 测量点，用于相位比较
- 显示“AO”至“A6”
 - “AO”：不存在工作电压。有效零电压显示
 - “A1”：工作电压就绪
 - “A2”：未提供辅助电源
 - “A3”：L1 相中存在相故障（如接地故障），L2 和 L3 处存在工作电压
 - “A4”：存在电压。显示范围 $0.10 \dots 0.45 \times U_n$
 - “A5”：显示测试正常
 - “A6”：显示错误(ERROR)，例如，断线或缺少辅助电源
- 信号继电器（集成，需要辅助电源）

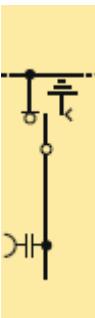
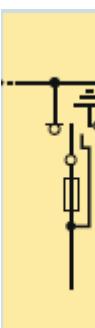
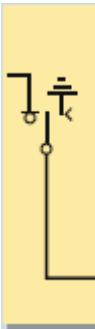
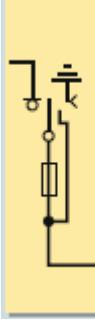
3.1.3 柜

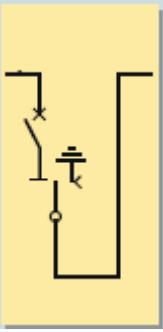
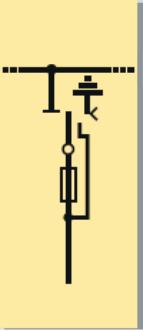
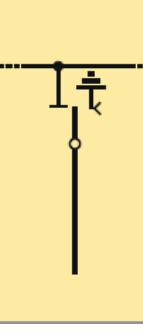
断路器柜 L (类型 1.1, 自动重合闸)

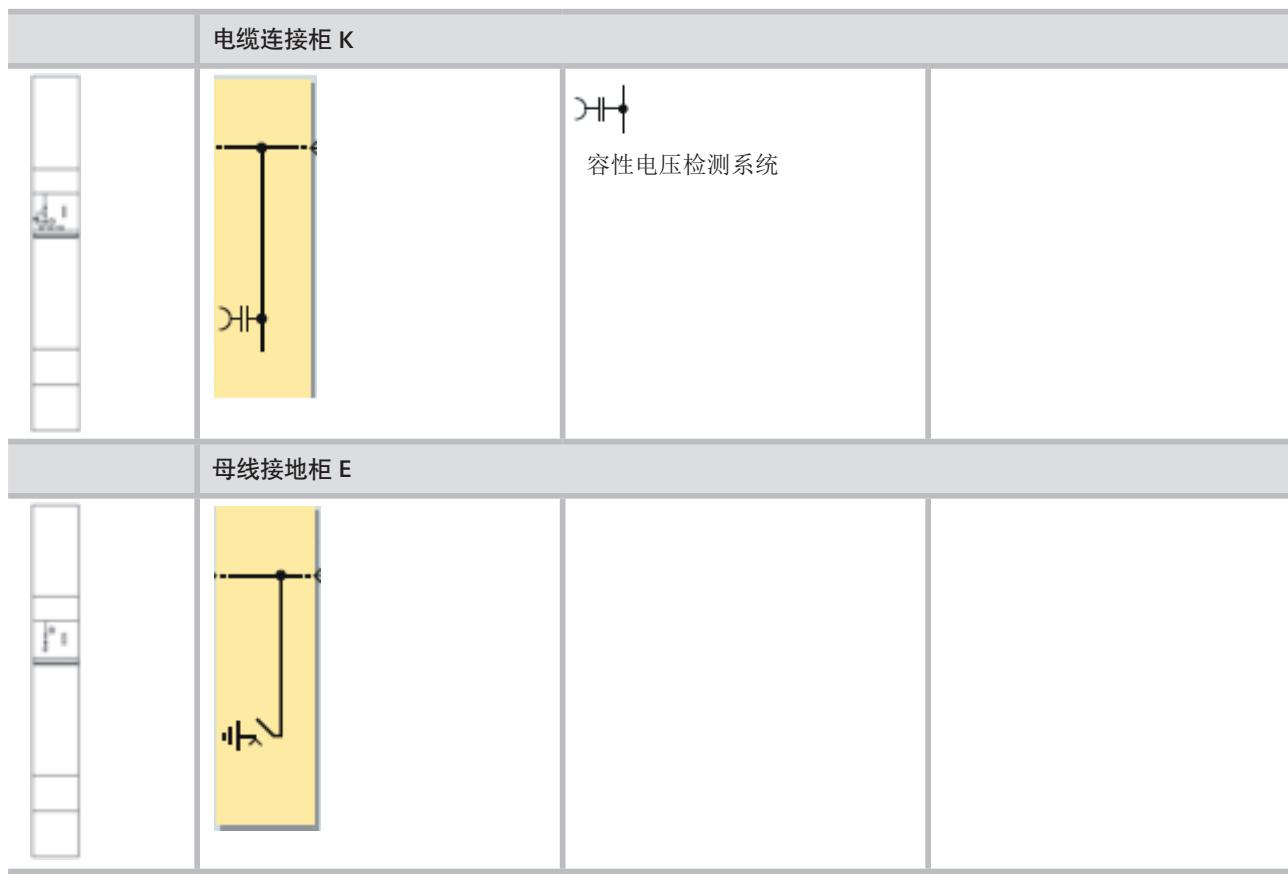
	AR = 自动重合闸		
	机械寿命	n	10000 / M2
	额定操作顺序		O – 0.3s – CO – 3min – CO
	额定短路开断次数	n	25 或 50

断路器柜 L (类型 2, 非自动重合闸)

	NAR = 非自动重合闸		
	机械寿命	n	2000 / M1
	额定操作顺序		O – 3min – CO – 3min – CO
	额定短路开断次数	n	6 或 20

	环网柜 R		
		 三位置负荷隔离开关	 容性电压检测系统
	变压器柜 T		
		 三位置负荷隔离开关	 HV HRC 熔断器
	母联柜 S (带负荷隔离开关)		
		 三位置负荷隔离开关	
	母联柜 H (带 HV HRC 熔断器)		
		 三位置隔离开关	 HV HRC 熔断器

	母联柜 V (带断路器)	
		 三位置隔离开关
		 真空断路器
	计量柜 M	
	客户（电力公司）必须提供必要的电流互感器	
	母线电压计量柜 (一次侧采取熔断器保护) M (430)	
		 三位置隔离开关
		 HV HRC 熔断器
	母线电压计量柜 M (500)	
		 三位置隔离开关



3.1.4 保护装置

7SD61	用于两个线路末端的差动保护继电器，带 4 行显示屏 7SD610 继电器是一种适合所有类型应用的差动保护继电器，可提供对线路、电缆和变压器进行差动保护所需的所有功能。差动保护区内的互感器和补偿线圈由过去仅在变压器差动保护装置中才会有的集成功能进行保护。并且，这种继电器还非常适合复杂应用，例如，对线路和电缆进行串联和并联补偿。
7SJ600	数字式过流、电机和过载保护继电器 SIPROTEC 7SJ600 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。
7SJ602	多功能过流和电机保护继电器 SIPROTEC 7SJ602 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。SIPROTEC 7SJ602 可提供定时限和反时限过流保护以及过载保护和不平衡负载保护（负相序系统），是一种功能十分全面的继电器。
7SJ63	多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ63 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿型中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。在时限过电流 / 定向时限过电流保护方面，其特性可以是定时限或反时限，或者可由用户定义。

7SJ64	带同步功能的多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ64 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿型中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电端的线路。SIPROTEC 4 7SJ64 具有同步功能，可提供“同步检查”操作模式（传统）和“同步 / 非同步切换”操作模式（用于实现机械断路器延迟）。电机保护包括欠电流监视、起动时间监视、重新起动禁止、堵转、负载卡死保护以及电机统计信息。
7SJ80	多功能保护继电器 SIPROTEC Compact 7SJ80 继电器可用于对具有接地、低电阻接地、隔离或补偿型中性点的高压和中压电网提供线路 / 馈线保护。这些继电器具有对变压器差动保护继电器提供后备保护所需的全部功能。
7SN60	瞬时接地故障保护继电器 高灵敏度 7SN60 瞬时接地故障保护继电器可以确定带有隔离中性线的系统、采用高电阻接地的系统以及补偿型系统中瞬时和连续接地故障的方向。在出现瞬时接地故障并且随后出现持续的位移电压时，或者仅存在位移电压时，将会在一个延迟之后显示连续接地故障。
7UM62	多功能发电机和电机保护继电器 SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器的功能不仅仅是提供保护。它们还提供了众多其它功能。无论是接地故障、短路、过载、过电压还是过频率或欠频率异步状况，这些保护继电器都可确保电站的持续运行。SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器是一种紧凑型装置，是专门为保护小型、中型以及大型发电机开发的。
7UT612	适用于变压器、发电机、电机和母线的差动保护继电器 SIPROTEC 7UT612 差动保护继电器用于对所有电压级别的双绕组变压器以及旋转电机（发电机和电动机）中的短路进行快速及选择性的故障清除，适用于较短的两端线路和含有多达 7 条馈线的母线。
7VE61	多功能并行装置 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。

有关这些保护继电器的详细信息，请参见：

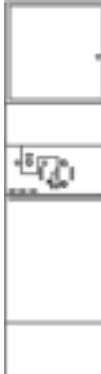
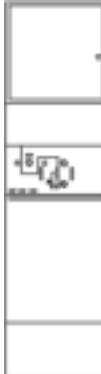
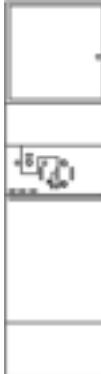
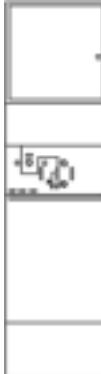
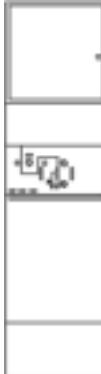
www.siemens.com.cn/ea

3.2 8DJH36 气体绝缘中压开关柜的技术数据

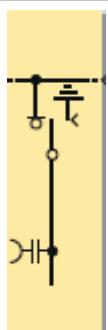
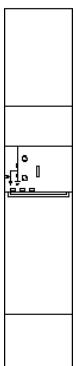
3.2.1 电流互感器

为了对电流互感器和保护装置的组合进行最佳规格设计，请与您的西门子联系人取得联系，该联系人可为您单独计算所需的电流互感器或保护装置。

3.2.2 柜

断路器柜 L (类型 1.1, 自动重合闸)			
	AR = 自动重合闸		
	机械寿命	n	10000 / M2
	额定操作顺序		O – 0.3s – CO – 3min –CO
	额定短路开断次数	n	25 或 50
断路器柜 (类型 2, NAR)			
	AR = 自动重合闸		
	机械寿命	n	2000 / M1
	额定操作顺序		O – 3min – CO – 3min –CO
	额定短路开断次数	n	6 或 20

环网柜 R

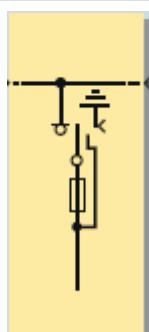
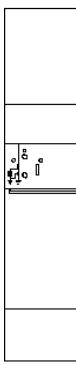


三位置负荷隔离开关



容性电压检测系统

变压器柜 T



三位置负荷隔离开关



HV HRC 熔断器

3.2.3 保护装置

7SD61	用于两个线路末端的差动保护继电器，带 4 行显示屏 7SD610 继电器是一种适合所有类型应用的差动保护继电器，可提供对线路、电缆和变压器进行差动保护所需的所有功能。差动保护区内的互感器和补偿线圈由过去仅在变压器差动保护装置中才会有的集成功能进行保护。并且，这种继电器还非常适合复杂应用，例如，对线路和电缆进行串联和并联补偿。
7SJ600	数字式过流、电机和过载保护继电器 SIPROTEC 7SJ600 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。
7SJ602	多功能过流和电机保护继电器 SIPROTEC 7SJ602 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。SIPROTEC 7SJ602 可提供定时限和反时限过流保护以及过载保护和不平衡负载保护（负相序系统），是一种功能十分全面的继电器。
7SJ63	多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ63 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿型中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电端的线路。在时限过电流 / 定向时限过电流保护方面，其特性可以是定时限或反时限，或者可由用户定义。
7SJ64	带同步功能的多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ64 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿型中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。SIPROTEC 4 7SJ64 具有同步功能，可提供“同步检查”操作模式（传统）和“同步 / 非同步切换”操作模式（用于实现机械断路器延迟）。电机保护包括欠电流监视、起动时间监视、重新起动禁止、堵转、负载卡死保护以及电机统计信息。
7SJ80	多功能保护继电器 SIPROTEC Compact 7SJ80 继电器可用于对具有接地、低电阻接地、隔离或补偿型中性点的高压和中压电网提供线路 / 馈线保护。这些继电器具有对变压器差动保护继电器提供后备保护所需的全部功能。
7SN60	瞬时接地故障保护继电器 高灵敏度 7SN60 瞬时接地故障保护继电器可以确定带有隔离中性线的系统、采用高电阻接地的系统以及补偿型系统中瞬时和连续接地故障的方向。在出现瞬时接地故障并且随后出现持续的位移电压时，或者仅存在位移电压时，将会在一个延迟之后显示连续接地故障。
7UM62	多功能发电机和电机保护继电器 SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器的功能不仅仅是提供保护。它们还提供了众多其它功能。无论是接地故障、短路、过载、过电压还是过频率或欠频率异步状况，这些保护继电器都可确保电站的持续运行。SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器是一种紧凑型装置，是专门为保护小型、中型以及大型发电机开发的。
7UT612	适用于变压器、发电机、电机和母线的差动保护继电器 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。
7VE61	多功能并行装置 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。

有关这些保护继电器的详细信息，请参见：

www.siemens.com.cn/ea

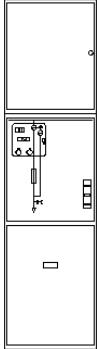
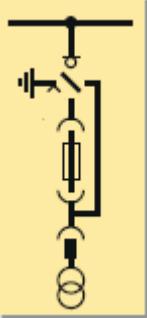
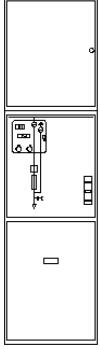
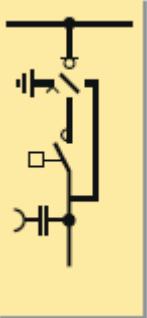
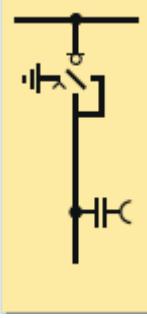
3.3 NX PLUS C 中压开关柜的技术数据

3.3.1 电流互感器

为了对电流互感器和保护装置的组合进行最佳规格设计，请与您的西门子联系人取得联系，该联系人可为您单独计算所需的电流互感器或保护装置。

3.3.2 柜

LS 断路器柜				
			三位置隔离开关	
隔离开关柜 TS				
			三位置隔离开关	
母线分段柜（单柜）LK				
			三位置隔离开关	

	负荷隔离开关柜 TR			
		 三位置负荷隔离开关	 HV HRC 熔断器	 容性电压检测系统
	计量柜 ME			
		 三位置负荷隔离开关	 HV HRC 熔断器	 插入式电压互感器
	接触器柜 VS			
		 三位置负荷隔离开关	 真空接触器	 容性电压检测系统
	环网柜 RK			
		 三位置负荷隔离开关		 容性电压检测系统

3.3.3 保护装置

7SD61	用于两个线路末端的差动保护继电器，带 4 行显示屏 7SD610 继电器是一种适合所有类型应用的差动保护继电器，可提供对线路、电缆和变压器进行差动保护所需的所有功能。差动保护区内的互感器和补偿线圈由过去仅在变压器差动保护装置中才会有的集成功能进行保护。并且，这种继电器还非常适合复杂应用，例如，对线路和电缆进行串联和并联补偿。
7SJ600	数字式过流、电机和过载保护继电器 SIPROTEC 7SJ600 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。
7SJ602	多功能过流和电机保护继电器 SIPROTEC 7SJ602 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。SIPROTEC 7SJ602 可提供定时限和反时限过流保护以及过载保护和不平衡负载保护（负相序系统），是一种功能十分全面的继电器。
7SJ63	多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ63 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。在时限过电流 / 定向时限过电流保护方面，其特性可以是定时限或反时限，或者可由用户定义。
7SJ64	带同步功能的多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ64 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。SIPROTEC 4 7SJ64 具有同步功能，可提供“同步检查”操作模式（传统）和“同步 / 非同步切换”操作模式（用于实现机械断路器延迟）。电机保护包括欠电流监视、起动时间监视、重新起动禁止、堵转、负载卡死保护以及电机统计信息。
7SJ80	多功能保护继电器 SIPROTEC Compact 7SJ80 继电器可用于对具有接地、低电阻接地、隔离或补偿型中性点的高压和中压电网提供线路 / 馈线保护。这些继电器具有对变压器差动保护继电器提供后备保护所需的全部功能。
7SN60	瞬时接地故障保护继电器 高灵敏度 7SN60 瞬时接地故障保护继电器可以确定带有隔离中性线的系统、采用高电阻接地的系统以及补偿型系统中瞬时和连续接地故障的方向。在出现瞬时接地故障并且随后出现持续的位移电压时，或者仅存在位移电压时，将会在一个延迟之后显示连续接地故障。
7UM62	多功能发电机和电机保护继电器 SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器的功能不仅仅是提供保护。它们还提供了众多其它功能。无论是接地故障、短路、过载、过电压还是过频率或欠频率异步状况，这些保护继电器都可确保电站的持续运行。SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器是一种紧凑型装置，是专门为保护小型、中型以及大型发电机开发的。
7UT612	适用于变压器、发电机、电机和母线的差动保护继电器 SIPROTEC 7UT612 差动保护继电器用于对所有电压级别的双绕组变压器以及旋转电机（发电机和电动机）中的短路进行快速及选择性的故障清除，适用于较短的两端线路和含有多达 7 条馈线的母线。
7VE61	多功能并行装置 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。

有关这些保护继电器的详细信息，请参见：

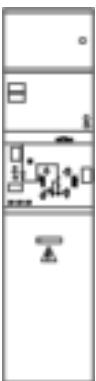
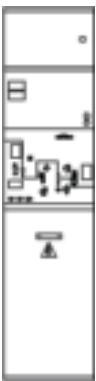
www.siemens.com.cn/ea

3.4 SIMOSEC 空气绝缘中压开关柜的技术数据

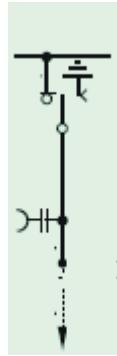
3.4.1 电流互感器

为了设计出最佳的电流互感器与保护装置的组合, 请与您当地的西门子联系人取得联系, 该联系人可为您单独计算所需的电流互感器或保护装置。

3.4.2 柜

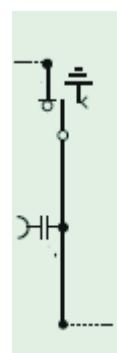
	断路器柜, 类型 L 单柜
	自动重合闸 AR: 机械寿命 n 10000 / M2 额定操作顺序 O – 0,3s – CO – 30s –CO 额定短路开断次数 n 30 或 50 不带自动重合闸 NAR: 机械寿命 n 2000 / M1 额定操作顺序 O – 0,3s – CO – 3min –CO 额定短路开断次数 n 20
	断路器转移柜, 类型 L(T) 组合柜
	自动重合闸 AR: 机械寿命 n 10000 / M2 额定操作顺序 O – 0,3s – CO – 30s –CO 额定短路开断次数 n 30 或 50 不带自动重合闸 NAR: 机械寿命 n 2000 / M1 额定操作顺序 O – 0,3s – CO – 3min –CO 额定短路次数 n 20 可与下面的柜进行组合: <ul style="list-style-type: none">■ 母线提升柜, 类型 H■ 环网柜, 类型 R(T)■ 计量柜, 类型 M 和 M(-K)

环网电缆柜，类型 R
单柜



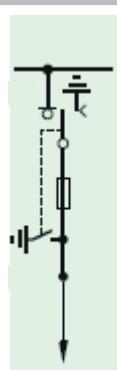
三位置负荷隔离开关 容性电压检测系统

环网转移柜，类型 R(T)

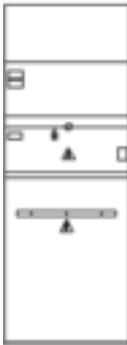
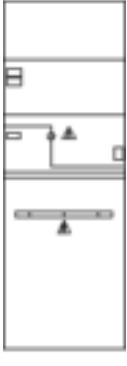
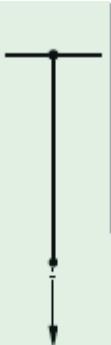


三位置负荷隔离开关 容性电压检测系统

变压器馈线柜，类型 T
单柜



三位置负荷隔离开关 接地开关

	<p>计量柜, 类型 M 单柜</p> 
	<p>客户（电力公司）必须提供电流互感器（如果需要）。</p>
	<p>计量柜, 类型 M 和 M(-K) 组合柜</p> 
	<p>可与下面的柜进行组合：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 断路器转移柜, 类型 L(T) ■ 环网转移柜, 类型 R (T)
	<p>电缆直连柜, 类型 K 单柜</p> 

母线接地柜，类型 E
单柜

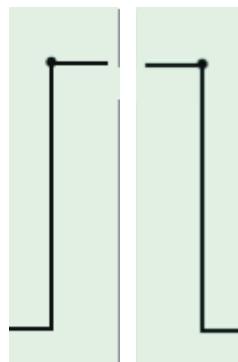


母线提升柜，类型 H
组合柜



可与下面的柜进行组合：

- 断路器转移柜，类型 L(T)
- 环网转移柜，类型 R (T)



3.4.3 保护装置

7SD61	用于两个线路末端的差动保护继电器，带 4 行显示屏 7SD610 继电器是一种适合所有类型应用的差动保护继电器，可提供对线路、电缆和变压器进行差动保护所需的所有功能。差动保护区内的互感器和补偿线圈由过去仅在变压器差动保护装置中才会有的集成功能进行保护。并且，这种继电器还非常适合复杂应用，例如，对线路和电缆进行串联和并联补偿。
7SJ600	数字式过流、电机和过载保护继电器 SIPROTEC 7SJ600 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。
7SJ602	多功能过流和电机保护继电器 SIPROTEC 7SJ602 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。SIPROTEC 7SJ602 可提供定时限和反时限过流保护以及过载保护和不平衡负载保护（负相序系统），是一种功能十分全面的继电器。
7SJ63	多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ63 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。在时限过电流 / 定向时限过电流保护方面，其特性可以是定时限或反时限，或者可由用户定义。
7SJ64	带同步功能的多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ64 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。SIPROTEC 4 7SJ64 具有同步功能，可提供“同步检查”操作模式（传统）和“同步 / 非同步切换”操作模式（用于实现机械断路器延迟）。电机保护包括欠电流监视、起动时间监视、重新起动禁止、堵转、负载卡死保护以及电机统计信息。
7SJ80	多功能保护继电器 SIPROTEC Compact 7SJ80 继电器可用于对具有接地、低电阻接地、隔离或补偿型中性点的高压和中压电网提供线路 / 馈线保护。这些继电器具有对变压器差动保护继电器提供后备保护所需的全部功能。
7SN60	瞬时接地故障保护继电器 高灵敏度 7SN60 瞬时接地故障保护继电器可以确定带有隔离中性线的系统、采用高电阻接地的系统以及补偿型系统中瞬时和连续接地故障的方向。在出现瞬时接地故障并且随后出现持续的位移电压时，或者仅存在位移电压时，将会在一个延迟之后显示连续接地故障。
7UM62	多功能发电机和电机保护继电器 SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器的功能不仅仅是提供保护。它们还提供了众多其它功能。无论是接地故障、短路、过载、过电压还是过频率或欠频率异步状况，这些保护继电器都可确保电站的持续运行。SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器是一种紧凑型装置，是专门为保护小型、中型以及大型发电机开发的。
7UT612	适用于变压器、发电机、电机和母线的差动保护继电器 SIPROTEC 7UT612 差动保护继电器用于对所有电压级别的双绕组变压器以及旋转电机（发电机和电动机）中的短路进行快速及选择性的故障清除，适用于较短的两端线路和含有多达 7 条馈线的母线。
7VE61	多功能并行装置 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。

有关这些保护继电器的详细信息，请参见：

www.siemens.com.cn/ea

3.5 NXAirS 空气绝缘中压开关柜的技术数据（仅限于中国）

3.5.1 NXAirS 12 kV

3.5.1.1 电流互感器

为了获得最佳的组合互感器保护设计,请与您的西门子联系人取得联系,该联系人可为您单独计算所需的互感器或保护装置。

3.5.1.2 柜

断路器柜			
		抽出式真空断路器	
		机械寿命	30,000 / M2
		额定短时耐受电流	高达 40 kA 4 s
		内部电弧故障电流	高达 40 kA 1 s
隔离柜			
		抽出式隔离装置 (左)	
母线分段柜: 断路器柜			
		机械寿命	30,000 / M2
		额定短时耐受电流	高达 40 kA 4 s
		内部电弧故障电流	高达 40 kA 1 s
		母线分段柜, 右侧	
		母线分段柜, 左侧	
不带隔离单元的母线提升柜			
		母线提升柜, 右侧	
		母线提升柜, 左侧	

		真空接触器柜	
		<p>额定电流: 400 A</p> <p>主回路电阻 ≤ 180</p> <p>额定电流动作次数:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 电气锁定: 1,000,000 ■ 机械锁定: 100,000 	
		母线连接柜	
		<p>母线室</p> <p>高压室</p> <p>电缆室</p>	
		变压器柜	
		<p>母线室</p> <p>高压室</p> <p>电缆室</p>	
		计量柜	
		<p>母线室</p> <p>高压室</p>	

3.5.2 NXAirS 24 kV

3.5.2.1 电流互感器

为了获得最佳的组合互感器保护设计,请与您的西门子联系人取得联系,该联系人可为您单独计算所需的互感器或保护装置。

3.5.2.2 柜

断路器柜			
		机械寿命	30,000 / M2
		额定短时耐受电流	高达 31.5 kA 4 s
		内部电弧故障电流	高达 31.5 kA 1 s
		隔板等级	PM
隔离柜			
		抽出式隔离装置 (左)	
母线分段柜: 断路器柜			
		机械寿命	30,000 / M2
		额定短时耐受电流	高达 31.5 kA 4 s
		内部电弧故障电流	高达 31.5 kA 1 s
		隔板等级	PM
		母线分段柜, 右侧	
		母线分段柜, 左侧	
不带隔离单元的母线提升柜			
		母线提升柜, 右侧	
		母线提升柜, 左侧	

		带隔离单元的母线提升柜	
		母线提升柜, 右侧 母线提升柜, 左侧	
		母线连接柜	
		母线室 高压室 电缆室	
		变压器柜	
		母线室 高压室 电缆室	
		计量柜	
		母线室 高压室	

3.5.3 保护装置

7SD61	用于两个线路末端的差动保护继电器，带 4 行显示屏 7SD610 继电器是一种适合所有类型应用的差动保护继电器，可提供对线路、电缆和变压器进行差动保护所需的所有功能。差动保护区内的互感器和补偿线圈由过去仅在变压器差动保护装置中才会有的集成功能进行保护。并且，这种继电器还非常适合复杂应用，例如，对线路和电缆进行串联和并联补偿。
7SJ600	数字式过流、电机和过载保护继电器 SIPROTEC 7SJ600 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。
7SJ602	多功能过流和电机保护继电器 SIPROTEC 7SJ602 是一种数字式过流保护继电器，除了主要在辐射状配电网和电机保护中使用外，它还可用于馈线、变压器和发电机差动保护的后备保护。SIPROTEC 7SJ602 可提供定时限和反时限过流保护以及过载保护和不平衡负载保护（负相序系统），是一种功能十分全面的继电器。
7SJ63	多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ63 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。在时限过电流 / 定向时限过电流保护方面，其特性可以是定时限或反时限，或者可由用户定义。
7SJ64	带同步功能的多功能保护继电器 SIPROTEC 4 7SJ64 可作为保护继电器使用，用于在具有接地、低电阻接地、未接地或补偿式中性点拓扑结构的电力系统中的任何电压级别下，控制和监视输出配电馈线和输电线路。此继电器适用于辐射状电网和环形电网以及带有单端或多端馈电的线路。SIPROTEC 4 7SJ64 具有同步功能，可提供“同步检查”操作模式（传统）和“同步 / 非同步切换”操作模式（用于实现机械断路器延迟）。电机保护包括欠电流监视、起动时间监视、重新起动禁止、堵转、负载卡死保护以及电机统计信息。
7SJ80	多功能保护继电器 SIPROTEC Compact 7SJ80 继电器可用于对具有接地、低电阻接地、隔离或补偿型中性点的高压和中压电网提供线路 / 馈线保护。这些继电器具有对变压器差动保护继电器提供后备保护所需的全部功能。
7SN60	瞬时接地故障保护继电器 高灵敏度 7SN60 瞬时接地故障保护继电器可以确定带有隔离中性线的系统、采用高电阻接地的系统以及补偿型系统中瞬时和连续接地故障的方向。在出现瞬时接地故障并且随后出现持续的位移电压时，或者仅存在位移电压时，将会在一个延迟之后显示连续接地故障。
7UM62	多功能发电机和电机保护继电器 SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器的功能不仅仅是提供保护。它们还提供了众多其它功能。无论是接地故障、短路、过载、过电压还是过频率或欠频率异步状况，这些保护继电器都可确保电站的持续运行。SIPROTEC 4 7UM62 保护继电器是一种紧凑型装置，是专门为保护小型、中型以及大型发电机开发的。
7UT612	适用于变压器、发电机、电机和母线的差动保护继电器 SIPROTEC 7UT612 差动保护继电器用于对所有电压级别的双绕组变压器以及旋转电机（发电机和电动机）中的短路进行快速及选择性的故障清除，适用于较短的两端线路和含有多达 7 条馈线的母线。
7VE61	多功能并行装置 SIPROTEC 4 系列的 7VE61 和 7VE63 并行装置是多功能紧凑型装置，用于并行电力系统和发电机。

有关这些保护继电器的详细信息，请参见：

www.siemens.com.cn/ea

3.6 SIVACON S4 低压开关柜的技术数据

3.6.1 柜

断路器设计	
	安装形式 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置
带模块门的固定式安装设计	
	安装形式 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置
固定式安装设计, 带柜门 / 前盖	
	安装形式 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置
插入式设计, 适用于水平插入式负荷隔离开关	
	安装形式 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置

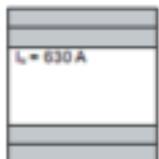
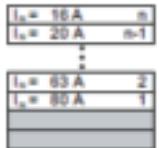
	插入式设计，适用于垂直插入式熔断器负荷隔离开关	
	安装形式 功能 额定电流 In 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置	固定式安装 电缆出口 最大 630 A 前面 600/800 形式 1、2b、3b、4a、4b 顶部
	模块化装置	
	安装形式 功能 额定电流 In 连接类型 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置	固定式安装 模块化装置 最大 200A 前面 600/800 形式 1、2b 顶部 / 没有
	特殊柜	
	安装形式 功能 柜体宽度 [mm] 内部分隔 母线位置	安装板, 19 英寸导框 任何设计形式 400 / 600 / 800 / 1000 / 1200 (安装板) 600 / 800 (19 英寸导框) 形式 1、2b 顶部 / 没有 (安装板) 没有 (19 英寸导框)

3.6.2 电缆连接

请检查柜上的电缆连接选件！

3.6.3 带 3 极或 4 极插入式负荷隔离开关的通风柜的部件安装规则

- 在柜中从下到上安装部件，规格从 3 到 00
- 每个柜的建议最大部件密度（包括预留部分）大于为 2/3
- 如有可能，将规格为 2 和 3 的插入式负荷隔离开关分布到不同的柜中
- 每个柜的总工作电流为最大 2,000 A
- 各部件规格的额定电流 = $0.8 \times$ 最大规格熔断器的 I_n
- 相同规格中较小熔断体的额定电流 = $0.8 \times$ 熔断器的 I_n

插入式负荷隔离开关规格	允许电流 (开关柜 35°C 环境温度下的连续工作电流)	所分配的总封盖高度 (关于建议的封盖布置, 请见右侧)	插入式负荷隔离开关和相关封盖的布置 (封盖带通风孔, 50 mm 高)
规格 3 插入式负荷隔离开关 (不允许分组!)	$\geq 440 \text{ A}$ 至 500 A 单元	$200 \text{ mm} = 4$ 件 / 每个插入式部件	 $I_n \times 0.8 = 500 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
	$< 440 \text{ A}$ 单元	$150 \text{ mm} = 3$ 件 / 每个插入式部件	 $I_n \times 0.8 = 400 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
规格 2 插入式负荷隔离开关 (不允许分组!)	$< 320 \text{ A}$ 单元	$50 \text{ mm} = 1$ 件 / 每个插入式部件	 $I_n \times 0.8 = 284 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
规格为 00 和 1 的插入式部件组	$\leq 400 \text{ A} =$ 熔断体组的总电流 $\times 0.8$	$100 \text{ mm} = 2$ 件 / 每组	 总 $I_n \times 0.8 \leq 400 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
包括任意数目规格为 00 的插入式部件的组	$< 64 \text{ A}$ 单元	$100 \text{ mm} = 2$ 件 / 每组	 $(1 \text{ 至 } I_n \text{ 的总和}) \times \alpha =$ 允许连续工作电流 $\alpha =$ 额定负载系数

3.7 SIVACON S8 低压开关柜的技术数据

3.7.1 柜

断路器设计		
	安装技术 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	固定式安装或抽出式单元设计 系统馈电、母联 最大 6300 A 前部或后部 电缆 / 母线槽系统 400 / 600 / 800 / 1000 / 1400 形式 1、2b、3a、4b、4 类型 7 (BS) 后部 / 顶部
通用安装设计		
	安装技术 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	抽出式单元设计，固定式安装，带隔室门，插入式设计 电缆馈线、电机馈线 (MCC) 最大 630 A / 最大 250 kW 前部和后部 600 / 1000 / 1200 形式 2b、3b、4a、4b、4 类型 7 (BS) 后部 / 顶部
固定式安装设计		
	安装技术 功能 额定电流 I_{n} 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	固定式安装设计，带前盖 电缆馈线 最大 630 A 前面安装 1000 / 1200 形式 1、2b、3b、4a、4b 后部 / 顶部

	3NJ6 条形插入式设计，负荷隔离开关水平安装	
	安装技术 功能 额定电流 In 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	插入式设计 电缆馈线 最大 630 A 前面安装 1000 / 1200 形式 1、3b、4b 后部 / 顶部
	3NJ4 条形插入式设计，负荷隔离开关垂直安装	
	安装技术 功能 额定电流 In 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	固定式安装设备 电缆馈线 最大 630 A 前面安装 600 / 800 / 1000 形式 1、2b 后部
	无功功率补偿	
	安装技术 功能 额定电流 In 连接类型 柜体宽度 (mm) 内部分隔 母线位置	固定式安装设备 对无功功率进行中央补偿 非扼流性高达 600 kvar / 扼流型高达 500 kvar 前面安装 800 形式 1、2b 后部 / 顶部 / 无

3.7.2 电缆连接

请检查柜前部的电缆连接方式！

本手册的“[SIVACON S8 系统（低压配电柜）的输入和输出馈线中的并联电缆](#)”部分也提供了相关信息。

3.7.3 “用于断路器设计的母线槽系统” 连接类型的母线槽规格

	母线槽系统 – 带铝制导体的 LD 母线的连接件 – 母线电流			
		IP34, 水平	IP34, 垂直	IP54
LDA<n>	LDA1	最大 1100 A	最大 950 A	最大 900 A
	LDA2	最大 1250 A	最大 1100 A	最大 1000 A
	LDA3	最大 1600 A	最大 1250 A	最大 1200 A
	LDA4	最大 2000 A	最大 1700 A	最大 1500 A
	LDA5	最大 2500 A	最大 2100 A	最大 1800 A
	LDA6	最大 3000 A	最大 2300 A	最大 2000 A
	LDA7	最大 3700 A	最大 2800 A	最大 2400 A
	LDA8	最大 4000 A	最大 3400 A	最大 2700 A

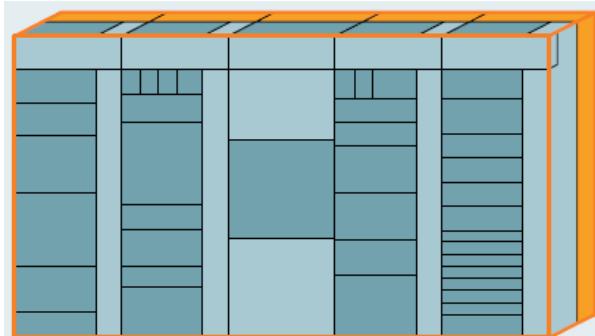
	母线槽系统 – 带铜制导体的 LD 母线的连接件 – 母线电流			
		IP34, 水平	IP34, 垂直	IP54
LDC<n>	LDC2	最大 2000 A	最大 1650 A	最大 1600 A
	LDC3	最大 2600 A	最大 2100 A	最大 2000 A
	LDC6	最大 3400 A	最大 2700 A	最大 2600 A
	LDC7	最大 4400 A	最大 3500 A	最大 3200 A
	LDC8	最大 5000 A	最大 4250 A	最大 3600 A

	母线槽系统 – 带铝制导体的 LX 母线的连接件 – 母线电流	
	LXA01...	最大 800 A
	LXA02...	最大 1000 A
	LXA04...	最大 1250 A
	LXA05	最大 1600 A
	LXA06	最大 2000 A
	LXA07	最大 2500 A
	LXA08...	最大 3200 A
	LXA09...	最大 4000 A
	LXA10...	最大 4500 A

母线槽系统 – 带铜制导体的 LX 母线的连接件 – 母线电流		
LXC<n>	LXC01...	最大 1000 A
	LXA02...	最大 1250 A
	LXA04...	最大 1600 A
	LXA05	最大 2000 A
	LXA06	最大 2500 A
	LXA07	最大 3200 A
	LXA08...	最大 4000 A
	LXA09...	最大 5000 A

3.7.4 电弧故障级别

电弧故障级别基于电弧故障条件下的设备性能以及对电弧故障对装置及其部件的影响的限制来描述分类。在电弧故障条件下对低压开关柜的测试是一种根据 IEC 61641 或 VDE 0660 Part 500-2 进行的特殊测试。



级别 1

保证人身安全,尽可能不限制开关柜内的内部电弧的影响。



级别 2

保证人身安全, 将内部电弧的影响限制到一个柜或一个双前端单元。



级别 3

保证人身安全, 并将影响限制到柜或双前端单元中的主母线隔室或设备 / 电缆连接隔室。

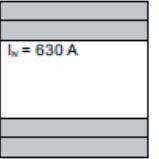
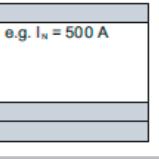
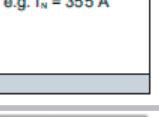
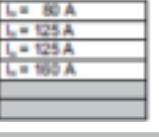
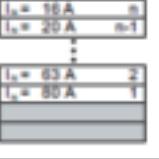


级别 4

保证人身安全,并将内部电弧的影响限制到故障产生位置。

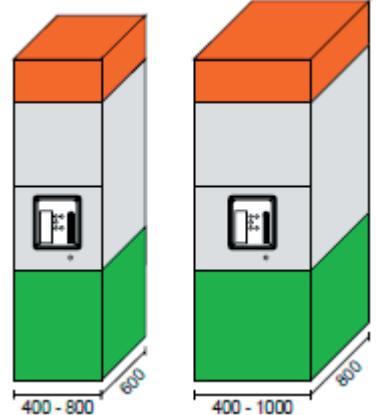
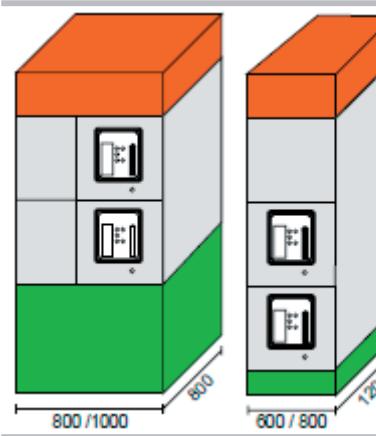
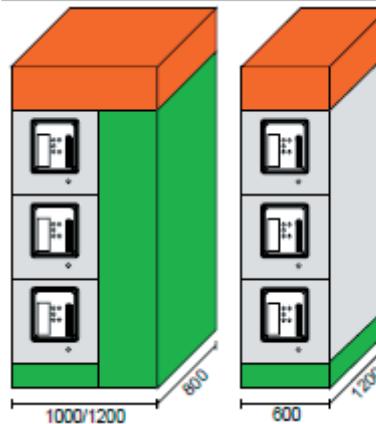
3.7.5 带有 3 极或 4 极条形插入单元的通风柜的设备规格

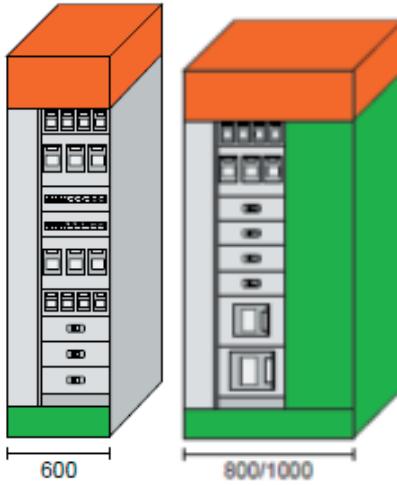
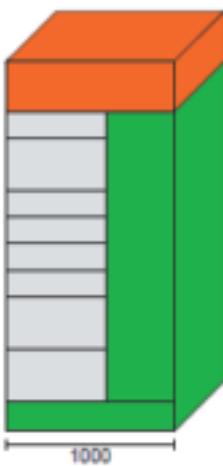
- 柜中的设备从下到上布置，从规格 3 降低至规格 00。
- 每个柜的推荐最大设备数大约为 2/3 个，包括预留设备。
- 尽可能将规格 2 和 3 条形插入单元分布在不同的柜中。
- 每个柜的总工作电流最大为 2000 A。
- 各设备规格的额定电流 = $0.8 \times$ 最大规格熔断体的 I_N 。
- 一种规格较小熔断体的额定电流 = $0.8 \times$ 该熔断器的 I_N 。

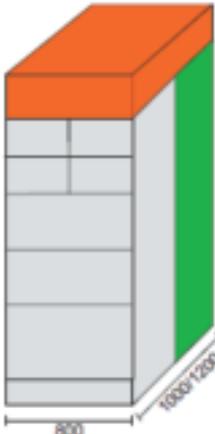
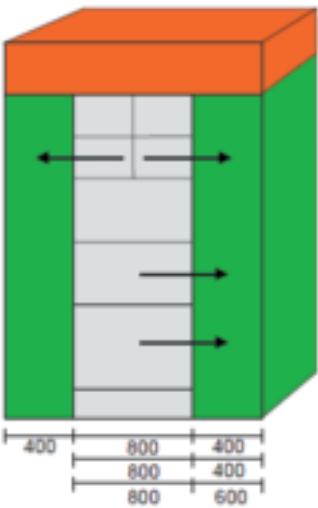
条形插入 单元规格	允许电流 (35°C 系统环境温度下 的连续工作电流)	总封盖高度 (右侧显示了推荐的 封盖布置)	条形插入单元和相关封盖的布置 (封盖带有通风槽, 50 mm 高)	
规格 3 条形插入单元 (不允许分组)	$\geq 440 \text{ A}$ 至 500 A , 单个设备	$200 \text{ mm} = 4$ 个单元, 每个条形插入单元		$I_n \times 0.8 = 500 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
	$< 440 \text{ A}$, 单个设备	$150 \text{ mm} = 3$ 个单元, 每个条形插入单元		$I_n \times 0.8 = 400 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
规格 2 条形插入单元 (不允许分组)	$\leq 320 \text{ A}$, 单个设备	$50 \text{ mm} = 1$ 个单元, 每个条形插入单元		$I_n \times 0.8 = 284 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
规格 00 和 1 的 条形插入单元组	$\leq 400 \text{ A} =$ 熔断体组 的总电流 $\times 0.8$	$100 \text{ mm} = 2$ 个单元, 每组		总计 $I_n \times 0.8 \leq 400 \text{ A} =$ 允许连续工作电流
规格 00 条形插入 单元的任意规格组	$\leq 64 \text{ A}$, 单个设备	$100 \text{ mm} = 2$ 个单元, 每组		$(\text{总计 } 1 \text{ 至 } I_n) \times \alpha =$ 允许连续工作电流 $\alpha =$ 额定分散系数

3.8 SIVACON 8PT 低压开关柜的技术数据（仅限于中国）

3.8.1 柜

		1个断路器的断路器系统
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 母线位置:</p>	<p>固定式安装, 抽出式 进线、馈线、母联 高达 6300 A 前面或后面 电缆 / 母线槽系统 400 / 600 / 800 / 1000 形式 1、2b、3a、4b 顶部</p>
2个断路器的断路器系统		
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 母线位置:</p>	<p>固定式安装, 抽出式 进线、馈线、母联 2000 / 2500 A 前面或后面 电缆 / 母线槽系统 600 / 800 / 1000 形式 1、3a 顶部</p>
3个断路器的断路器系统		
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 母线位置:</p>	<p>固定式安装, 抽出式 进线、馈线 高达 1600 A 前面或后面 电缆 / 母线槽系统 600 / 1000 / 1200 形式 1、3a 顶部</p>

	带前门的抽出式单元设计	
	<p>安装系统:</p> <p>功能:</p> <p>额定电流 I_n:</p> <p>连接位置:</p> <p>柜体宽度 (mm):</p> <p>内部分隔:</p> <p>母线位置:</p>	<p>带前门的抽出式单元设计</p> <p>电缆馈线、电机馈线 (MCC)</p> <p>高达 630 A</p> <p>前面或侧面 (右)</p> <p>600 / 1000</p> <p>形式 3b、4b</p> <p>顶部</p>
	带前盖的固定式安装设计 OFF1	
	<p>安装系统:</p> <p>功能:</p> <p>额定电流 I_n:</p> <p>连接位置:</p> <p>柜体宽度 (mm):</p> <p>内部分隔:</p> <p>母线位置:</p>	<p>固定式安装或插入式设计，带前盖</p> <p>电缆馈线</p> <p>高达 630 A</p> <p>前面或侧面 (右)</p> <p>600 / 800 / 1000</p> <p>形式 1、2b</p> <p>顶部</p>
	固定式安装设计，带前门，右侧连接，OFF2	
	<p>安装系统:</p> <p>功能:</p> <p>额定电流 I_n:</p> <p>连接位置:</p> <p>柜体宽度 (mm):</p> <p>内部分隔:</p> <p>母线位置:</p>	<p>固定式安装或插入式设计，带前门</p> <p>电缆馈线</p> <p>高达 630 A</p> <p>侧面 (右)</p> <p>1000</p> <p>形式 4a</p> <p>顶部</p>

	固定式安装设计, 带前门, 后部连接, OFF3	
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 母线位置:</p>	<p>固定式安装或插入式设计, 带前门 电缆馈线 高达 630 A 后部 800 形式 3b、4b (可提供符合 BS EN 60439 的类型 5 和 7) 顶部</p>
	固定式安装设计, 带前门, 右侧连接 / 右侧和左侧连接, OFF4	
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 母线位置:</p>	<p>固定式安装或插入式设计, 带前门 电缆馈线 高达 630 A 右侧或者右侧和左侧 1200 / 1400 / 1600 形式 3b、4b (可提供符合 BS EN 60439 的类型 5 和 7) 顶部</p>
	客户自由设计柜	
	<p>安装系统: 功能: 额定电流 I_n: 连接位置: 柜体宽度 (mm): 内部分隔: 柜的母线系统: 母线位置:</p>	<p>固定式安装 用于安装控制器件 高达 1200 A (对于母线) 前面 400 / 600 / 800 / 1000 形式 1、2b 没有, 后部 顶部</p>
电缆连接 请在现场检查电缆连接!		

3.9 降容

3.9.1 1台3WT断路器/柜的额定电流

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WT	
进线或馈出功能															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	3WT806	630
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	3WT808	800
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3WT810	1000
1250	1250	1250	1250	1250	1220	1180	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	3WT812	1250
1600	1600	1580	1540	1500	1450	1410	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1590	3WT816	1600
2000	2000	2000	2000	2000	1950	1890	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	3WT820	2000
2500	2500	2450	2390	2330	2260	2190	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2490	3WT825	2500
2750	2690	2620	2560	2490	2420	2340	3150	3070	3000	2920	2850	2770	2680	3WT832	3200

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WT	
母联功能，非通风型															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	3WT806	630
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	3WT808	800
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3WT810	1000
1250	1250	1250	1250	1220	1190	1150	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	3WT812	1250
1590	1540	1490	1440	1390	1340	1280	1600	1600	1600	1600	1600	1580	1520	3WT816	1600
2000	2000	2000	2000	2000	1950	1890	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	3WT820	2000
2500	2500	2480	2420	2350	2290	2220	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2460	3WT825	2500
2590	2530	2470	2400	2340	2270	2210	3000	2930	2860	2790	2710	2640	2560	3WT832	3200

3.9.2 2 台 3WT 断路器 / 柜的额定电流

对于每个柜带有 2 个空气断路器的柜类型，额定电流是根据断路器的安装位置确定的。

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WT		
进线或馈出及母联功能																
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]	
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]			
安装位置在上面							1790 1750 1710 1660 1620 1570 1530 2000 2000 2000 2000 1990 1940 1880 3WT820 2000									
2060 2010 1960 1910 1860 1810 1750 2470 2410 2350 2290 2230 2170 2100 3WT825 2500																
安装位置在下面																
1910 1870 1820 1770 1730 1680 1630 2000 2000 2000 2000 1970 1920 1860 3WT820 2000							2280 2220 2170 2120 2060 2000 1940 2500 2500 2500 2500 2490 2420 2350 3WT825 2500									

3.9.3 3台3WT断路器/柜的额定电流

对于每个柜带有3个空气断路器的柜类型，额定电流是根据断路器的安装位置确定的。

注意：设计柜时，请考虑垂直母线的额定电流！

垂直母线的额定电流 I_n 与环境温度的关系													安装位置		
非通风型							通风型								
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
3175	3100	3025	2950	2870	2790	2705	4090	3995	3900	3800	3700	3595	3485	下、中、上	
2260	2210	2155	2100	2045	1985	1925	2905	2840	2770	2700	2630	2555	2480	下、中	

额定电流 I_n 与环境温度的关系													3WT		
安装位置可选															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	600	630	630	630	630	630	630	630	3WT806	630
800	800	800	800	800	780	750	800	800	800	800	800	795	765	3WT808	800
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3WT810	1000

安装位置在上面															
1160							1250								
1160							1345							3WT812	1600

安装位置在中间															
1185							1250							3WT812	1250
1185							1455							3WT816	1600

安装位置在下面															
1345							1250							3WT812	1250
1505							1600							3WT816	1600

3.9.4 1台3WL断路器/柜的额定电流

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WL	
进线或馈出功能															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	3WL1106	630
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	3WL1108	800
1000	1000	980	955	930	900	875	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3WL1110	1000
1250	1220	1190	1160	1130	1100	1060	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1240	3WL1112	1250
1580	1550	1510	1470	1430	1390	1350	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	3WL1116	1600
1910	1870	1830	1780	1730	1680	1630	2000	2000	2000	2000	2000	1950	1890	3WL1220	2000
1250	1220	1190	1160	1130	1100	1060	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1240	3WL1112	1250
1580	1550	1510	1470	1430	1390	1350	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	3WL1116	1600
1910	1870	1830	1780	1730	1680	1630	2000	2000	2000	2000	2000	1950	1890	3WL1220	2000
2210	2160	2100	2050	2000	1940	1880	2500	2500	2500	2440	2380	2310	2240	3WL1225	2500
2530	2470	2410	2350	2290	2220	2160	3010	2940	2870	2800	2720	2650	2570	3WL1232	3200
3760	3680	3590	3500	3400	3310	3210	4000	4000	4000	4000	4000	3930	3810	3WL1340	4000
3860	3770	3680	3590	3490	3400	3290	4740	4630	4520	4400	4280	4160	4040	3WL1350	5000
4860	4750	4630	4520	4390	4270	4140	5720	5610	5500	5390	5280	5160	5040	3WL1363	6300

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WL	
母联功能															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	3WL1106	630
800	800	800	800	800	785	760	800	800	800	800	800	800	800	3WL1108	800
895	875	850	830	810	785	760	1000	1000	1000	1000	1000	1000	995	3WL1110	1000
1180	1160	1130	1100	1070	1040	1010	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	3WL1112	1250
1540	1510	1470	1430	1390	1360	1310	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1590	3WL1116	1600
2000	1980	1920	1850	1780	1710	1640	2000	2000	2000	2000	2000	2000	1970	3WL1220	2000
2280	2210	2140	2070	1990	1910	1830	2500	2500	2500	2480	2390	2300	2200	3WL1225	2500
2470	2400	2320	2240	2160	2080	1990	3140	3050	2950	2850	2750	2640	2530	3WL1232	3200
3510	3430	3350	3270	3180	3090	3000	4200	4100	4000	3900	3800	3690	3580	3WL1340	4000
3790	3700	3610	3520	3430	3330	3230	4980	4870	4750	4630	4510	4380	4250	3WL1350	5000
4570	4460	4350	4240	4130	4010	3890	5570	5440	5310	5180	5040	4900	4750	3WL1363	6300

3.9.5 2台3WL断路器/柜的额定电流，后部连接

对于每个柜带有2个空气断路器的柜类型，额定电流是根据断路器的安装位置确定的。

注意：最大 $I_{cw} = 65 \text{ kA (1s)}$ ，在后部电缆接头处

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WL			
进线或馈出功能														型号	额定电流 [A]		
非通风型							通风型										
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]				
1870	1830	1790	1740	1690	1650	1600	1960	1910	1870	1820	1770	1720	1670	3WL1220	2000		
1930	1870	1810	1750	1690	1620	1550	2270	2200	2130	2060	1990	1910	1830	3WL1225	2500		
安装位置在上面																	
1760	1760	1760	1760	1710	1660	1620	1840	1840	1840	1840	1790	1740	1690	3WL1220	2000		
2200	2200	2200	2200	2140	2080	2020	2310	2310	2310	2310	2250	2190	2120	3WL1225	2500		
安装位置在下面																	
1780	1740	1700	1650	1610	1570	1520	1860	1810	1780	1730	1680	1630	1590	3WL1220	2000		
1830	1780	1720	1660	1610	1540	1470	2160	2090	2020	1960	1890	1810	1740	3WL1225	2500		
安装位置在上面（母联）																	
1670	1670	1670	1670	1620	1580	1540	1750	1750	1750	1750	1700	1650	1610	3WL1220	2000		
2090	2090	2090	2090	2030	1980	1920	2190	2190	2190	2190	2140	2080	2010	3WL1225	2500		
安装位置在下面（进线或馈出）																	

3.9.6 2 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流，前面连接

对于每个柜带有 2 个空气断路器的柜类型，额定电流是根据断路器的安装位置确定的。

额定电流 I_n 与环境温度的关系														3WL	
进线或馈出功能															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
安装位置在上面															
1380	1340	1310	1270	1240	1210	1170	1890	1840	1800	1760	1710	1660	1610	3WL1220	2000
1380	1340	1310	1270	1240	1210	1170	2090	2040	2000	1940	1890	1830	1790	3WL1225	2500
安装位置在下面															
1380	1380	1380	1380	1340	1300	1260	1770	1770	1770	1770	1720	1670	1620	3WL1220	2000
1720	1720	1720	1720	1670	1620	1580	2210	2210	2210	2210	2160	2090	2030	3WL1225	2500
额定电流 I_n 与环境温度的关系															
进线或馈出及母联功能															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
安装位置在上面（母联）															
1450	1410	1380	1340	1310	1270	1230	1990	1940	1890	1850	1800	1750	1690	3WL1220	2000
1450	1410	1380	1340	1310	1270	1230	2200	2150	2100	2040	1990	1930	1880	3WL1225	2500
安装位置在下面（进线或馈出）															
1450	1450	1450	1450	1410	1370	1330	1860	1860	1860	1860	1810	1760	1710	3WL1220	2000
1810	1810	1810	1810	1760	1710	1660	2330	2330	2330	2330	2270	2200	2140	3WL1225	2500

3WL1220 单独运行：

$I_n = 2000 \text{ A}$ ，适用于进线、馈出和母联，通风型和非通风型

3WL1225 单独运行：

$I_n = 2500 \text{ A}$ ，适用于进线、馈出和母联，通风型

3.9.7 3 台 3WL 断路器 / 柜的额定电流

3WL 尚没有测试结果；额定电流数据是从 3WN 获得的。

对于每个柜带有 3 个空气断路器的柜类型，额定电流是根据断路器的安装位置确定的。

注意：设计柜时，请考虑垂直母线的额定电流！

垂直母线的额定电流 I_n 与环境温度的关系													安装位置		
非通风型							通风型								
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
3175	3100	3025	2950	2870	2790	2705	4090	3995	3900	3800	3700	3595	3485	下、中、上	
2260	2210	2155	2100	2045	1985	1925	2905	2840	2770	2700	2630	2555	2480	下、中	

额定电流 I_n 与环境温度的关系													3WL		
安装位置可选															
非通风型							通风型							型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]	20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		
630	630	630	630	630	630	600	630	630	630	630	630	630	630	3WL1106	630
800	800	800	800	800	780	750	800	800	800	800	800	795	765	3WL1108	800
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3WT1110	1000

安装位置在上面															
1160	1135	1110	1080	1050	1020	990	1250	1250	1250	1250	1215	1180	1145	3WL1112	1250
1160	1135	1110	1080	1050	1020	990	1345	1315	1280	1250	1215	1180	1145	3WL1116	1600

安装位置在中间															
1185	1155	1130	1100	1070	1040	1010	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	3WL1112	1250
1185	1155	1130	1100	1070	1040	1010	1455	1420	1385	1350	1315	1275	1240	3WN1116	1600

安装位置在下面															
1345	1315	1280	1250	1215	1180	1145	1345	1315	1280	1250	1215	1180	1145	3WL1112	1250
1505	1470	1435	1400	1365	1325	1285	1600	1600	1600	1600	1555	1515	1470	3WL1116	1600

3.9.8 1台 3VL 断路器 / 柜的额定电流

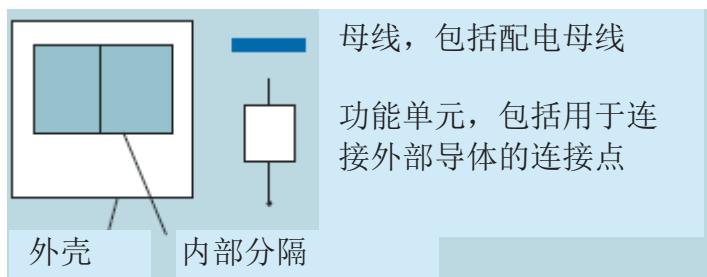
额定电流 In 与环境温度的关系														3VL			
进线、馈出功能																	
非通风型								通风型								型号	额定电流 [A]
20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]		20° [A]	25° [A]	30° [A]	35° [A]	40° [A]	45° [A]	50° [A]			
560	545	525	510	490	470	450		630	630	610	590	570	545	525	3VL5763	630	
690	670	650	630	605	580	555		800	800	780	755	730	700	670	3VL6780	800	
1190	1150	1120	1080	1040	1000	955		1220	1180	1140	1100	1060	1020	980	3VL7712	1250	
1260	1220	1180	1140	1100	1060	1010		1380	1340	1300	1260	1210	1160	1110	3VL8716	1600	

3.10 低压开关柜中的内部分隔形式（形式 1-4）

3.10.1 符合 IEC 60439-1 的保护目标

- 防止与相邻功能单元的带电部件接触。防护等级必须至少为 IPXXB。
- 防止异物从开关柜的一个功能单元和控制装置进入相邻单元中。防护等级必须至少为 IP2X。

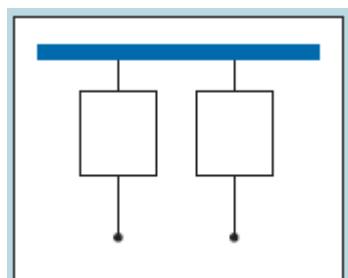
3.10.2 符号说明



- 外壳。
- 内部分隔。
- 母线（包括配电母线）。
- 功能单元，包括用于连接外部导线的端子。

3.10.3 形式 1

- 无内部分隔

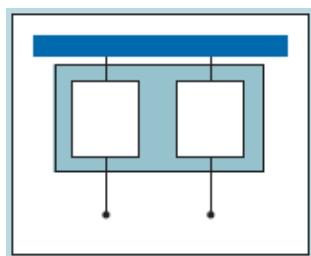


3.10.4 形式 2

- 母线与功能单元之间隔开

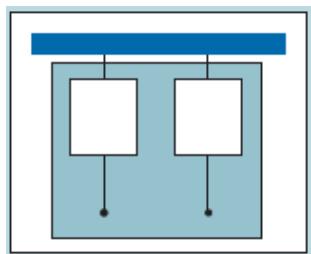
3.10.4.1 形式 2a

- 端子和母线之间不隔开



3.10.4.2 形式 2b

- 端子和母线之间隔开

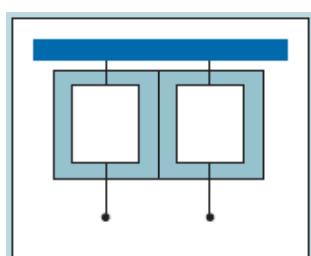


3.10.5 形式 3

- 母线与功能单元之间隔开
 - + 功能单元之间隔开
 - + 端子与功能单元之间隔开

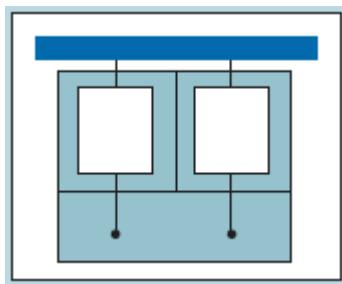
3.10.5.1 形式 3a

- 端子和母线之间不隔开



3.10.6 形式 3b

- 端子和母线之间隔开

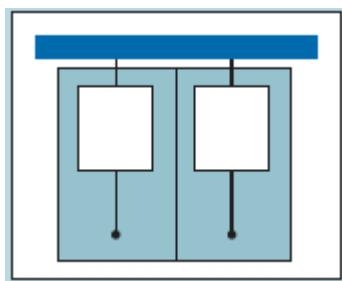


3.10.7 形式 4

- 母线与功能单元之间隔开
 - + 功能单元之间隔开
 - + 功能单元的各端子之间隔开

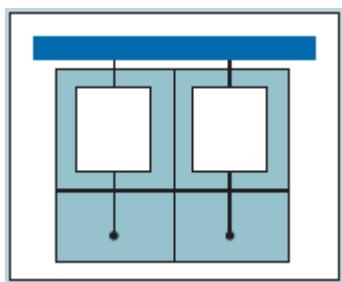
3.10.7.1 形式 4a

- 端子位于所连接的功能单元的相同隔室内



3.10.7.2 形式 4b

- → 端子不在所连接的功能单元的相同隔室内



3.11 3WL 断路器的电子式过电流脱扣器

3WL 断路器的附件 (ETU = 电子式脱扣器)		
	ETU 15B 功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ ETU 特性 LI ■ 可调保护 ■ 不带额定电流插件 ■ 过载保护 ■ 瞬时短路保护
	ETU 25B 功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ ETU 特性 LSI ■ 可调保护 ■ 带额定电流插件 ■ 过载保护 ■ 短延时短路保护 ■ 瞬时短路保护
	ETU 27B 功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ ETU 特性 LSING ■ 可调保护 ■ 带额定电流插件 ■ 过载保护 ■ 短延时短路保护 ■ 瞬时短路保护 ■ 中性线保护 ■ 接地故障保护
	ETU 45B 功能	<ul style="list-style-type: none"> ■ ETU 特性 LSIN ■ 可调保护 ■ 过载保护 ■ 短延时短路保护 ■ 瞬时短路保护 ■ 中性线保护 ■ 接地故障保护 (可选) ■ 区域选择性连锁 ZSI (可选) ■ 4 行 LCD (可选) ■ 通过 PROFIBUS-DP 进行通信 ■ 测量功能 U、I、P、W、Q、F、cos μ、谐波和总谐波失真 (可选)

3WL 断路器的附件 (ETU = 电子式脱扣器)



ETU 76B

功能

- ETU 特性 LSIN, 可调保护
- 过载保护
- 短延时短路保护
- 瞬时短路保护
- 中性线保护
- 接地故障保护 (可选)
- 区域选择性连锁 ZSI (可选)
- LCD 图形显示屏
- 通过 PROFIBUS-DP 进行通信
- 测量功能 U、I、P、W、Q、F、 $\cos \mu$ 、谐波和总谐波失真 (可选)
- 可在各个参数组间切换
- 参数的用户定义编程

3.12 在 SIMARIS project 中通过电弧故障检测装置针对电弧故障提供防护

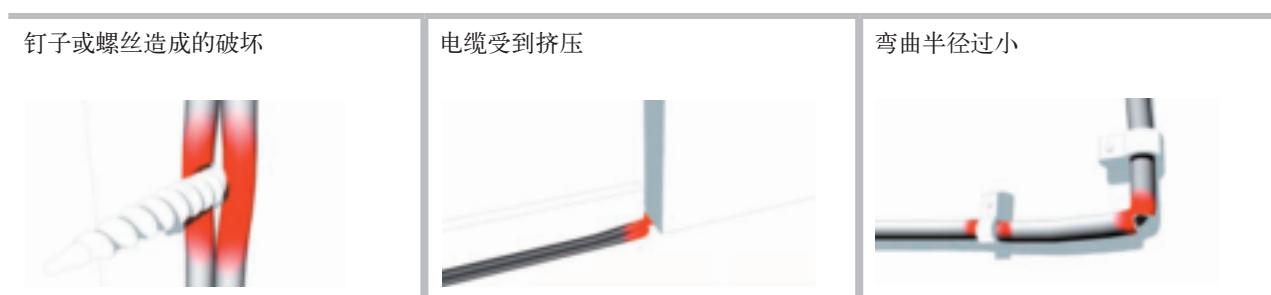
所有电气火灾中的大约 30% 是因电气安装原因导致的。这种火灾可带来巨大破坏，因此，在能够采取预防性措施的情况下，应在电气设施中采取合理的保护措施。

3.12.1 终端电路中的电弧故障

3.12.1.1 原因

终端电路中的电弧故障可能以相线与中性线 / 地线之间的并联电弧故障的形式发生，或者以相线或中性线中的串联电弧故障的形式发生。请根据下面的信息找到电弧故障的可能原因。

■ 相线与中性线 / 地线之间并联电弧故障的原因

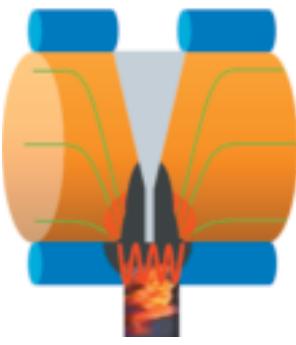


■ 相线或中性线中串联电弧故障的原因



电弧的高温遇到易燃材料后，可能会引起火灾。

3.12.1.2 电缆中的故障点产生电弧

阶段	描述	
阶段 1	电流流过损坏的电缆	
阶段 2	电缆中的瓶颈处和绝缘层的温度变得很高	
阶段 3	温度高达约 1250°C 高温的铜氧化为氧化铜，绝缘层发生碳化	
阶段 4	温度高达约 6000°C 铜瞬时发生熔化和气化 (例如，在正弦峰中) ■ 空气间隙 ■ 跨绝缘层发生零星电弧故障	
阶段 5	约 6000°C 跨碳化的绝缘层发生稳定的电弧故障	

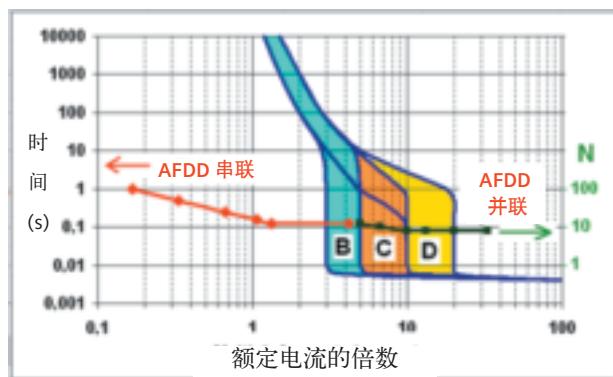
3.12.2 填补串联和并联电弧故障的保护间隙

通常，只有在给定电流下的电流持续时间高于相应过流保护装置的脱扣特性曲线上的时间时，过流保护装置才起作用。

在小型断路器不会跳闸且熔断器不会熔断的情况下，电弧故障检测装置可针对串联或并联电弧故障提供附加保护。这意味着可通过电弧故障检测装置 (AFDD) 来填补现有保护间隙。

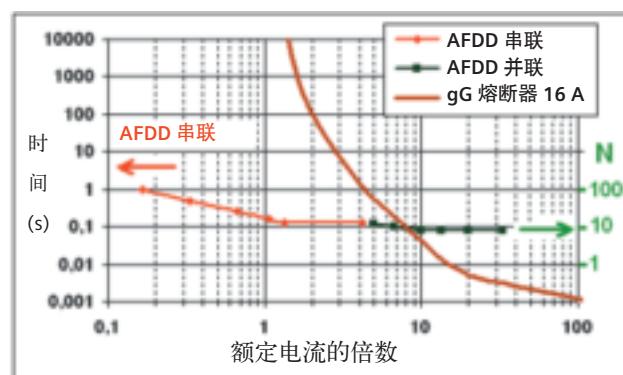
通过小型断路器进行保护

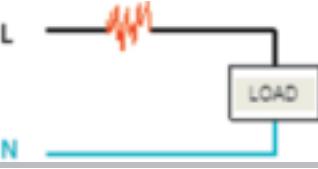
下图显示了脱扣特性为 B、C 和 D 的小型断路器的特性脱扣曲线以及 5SM6 AFDD 的脱扣特性。如果发生并联电弧故障，则 AFDD 的脱扣时间会在某些过渡区内提供互补和改进的保护。如上所述，只有 AFDD 才针对串联电弧故障提供保护。在这种情况下，小型断路器不适用。



通过熔断器进行保护

下图显示了使用类别为 gL 的熔断器的熔化特性以及 5SM6 AFDD 的脱扣特性。此图还说明了在发生并联电弧故障时，AFDD 的脱扣时间可在过渡区内提供补充和改进的保护。如上所述，只有电弧检测装置可在发生串联电弧故障时提供有效保护。



故障状况	符合 IEC 标准的保护	符合 UL 标准的保护
串联		
并联 相线 - 中性线 / 相线 - 相线		
并联 相线 - 保护线		
	AFDD 电弧故障检测装置 MCB 小型断路器 RCD 剩余电流保护装置 (FI、故障断路器)	AFCI 电弧故障断路器； MCB/ 消防开关组合 MCB 小型断路器 RCD 剩余电流保护装置

在美国（UL 标准，UL1699），这种 AFCI 多年以来已成为电气装置中的必要组成部分；在 IEC/EN 标准中，目前正在讨论是否要强制采用这种装置，以便最大限度降低由电气装置带来的火灾危险。

相关标准为 IEC/EN 62606、IEC 60364-4-42、IEC 60364-5-53。

3.12.3 AFDD 在最大至 16 A 的终端电路中的应用领域

电弧故障检测装置可在以下领域内使用：

- 在不会立即检测到火灾、从而给人员带来危险的场合
 - 住宅建筑
 - 卧室、儿童卧室
 - 在无人看管的情况下运转大功率设备，例如，夜间运转洗衣机、洗碗机等
 - 养老院
 - 医院
- 储存贵重物品或艺术作品的场所
 - 图书馆
 - 博物馆
 - 美术馆
- 含有易燃材料或由易燃材料制成的物体
 - 木制结构和镶板、生态建筑材料、阁楼结构
- 加工易燃材料的场所
 - 木工车间
 - 面包店
 - 牲口棚、谷仓

3.12.4 在使用 SIMARIS project 进行项目规划时考虑采用 AFDD

为了在项目规划中考虑进火灾防护措施，可以在 SIMARIS project 中的程序步骤“系统规划”中规划配电柜时，以多种方式添加 AFDD：

- 将它们添加到部件列表中，以便在“自动布置”步骤中自动布置在配电柜中
- 或者，直接在前视图中进行选择并以图形方式进行放置。

3.13 SIMARIS project 中的标准

3.13.1 SIMARIS project 中项目规划的标准

标题	IEC / EN	DIN VDE
中压开关柜		
高压开关设备和控制设备标准的通用规范	62271-1	0671-1 (0670-1000)
额定电压 1kV 以上和 52kV 以下 (含 52kV) 用金属封闭型交流开关设备和控制设备	62271-200	0671-200
交流电压大于 1 kV 的电力装置 . 第 1 部分 : 通用规则	61936-1	0101
电力设备的操作	EN 50110	0105-100
六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则	60376	0373-1
外壳防护等级 (IP 代码)	60529	0470-1
绝缘配合	60071	0111
抗外部机械影响的密封电子保护设备	IEC62262	DIN EN 62262
中压开关设备和监视装置		
高压开关设备和控制设备 第 100 部分 : 高压交流断路器	62271-100	0671-100
高压交流接触器和接触器式马达起动器	60470	0670-501
高压开关设备和控制设备 第 102 部分 : 交流隔离开关和接地开关	62271-102	0671-102
额定电压超过 1 kV 且低于 52 kV 的高压断路器	60265-1	0670-301
高压开关设备和控制设备 . 第 105 部分 : 交流开关保险丝组合	62271-105	0671-105
高压熔断器 - 限流熔断器	60282	0670-4
电压超过 1 kV 的交流开关设备 - 变压器保护限流熔断器的选择	60787	0670-402
避雷器	60099	0675
互感器 - 电流互感器	60044-1	0414-44-1
互感器 - 感应式电压互感器	60044-2	0414-44-2
互感器 - 组合式互感器	60044-3	0414-44-3
带电工作 - 电压检测器 - 第五部分 : 电压检测系统	61243-5	0682-415
变压器		
干式变压器	60076-11:2004	42523
油浸变压器	60076/50464	60076/0532
低压开关柜		

标题	IEC / EN	DIN VDE
低压开关设备和控制设备组合装置 -- 第 2 部分 : 功率开关设备和控制设备组合装置	61439-2 (60439-1)	0660-600-2 (0660-500)
低压电气装置	60364	0100
环境条件分类 第 3-3 部分 : 环境参数组及其严酷程度的分类	60721-3-3	DIN EN 60721-3-3
外壳防护等级 (IP 代码)	60529	0470-1
电力设备的操作	EN 50110	0105
母线槽系统		
低压开关设备和控制设备组合装置 . 第 2 部分 : 母线干线系统总线的特殊要求	60439-2	0660-502
低压开关装置		
低压系统内设备的绝缘配合	60664	0110-1
低压开关设备和控制设备 第 1 部分 : 总则	60947-1	0660-100
低压开关设备和控制设备 第 2 部分 : 断路器	60947-2	0660-101
低压开关设备和控制设备 第 4-1 部分 : 接触器和电动机起动器 机械式接触器和电动机起动器	60947-4-1	0660-102
低压开关设备和控制设备 -- 第 3 部分 : 开关、隔离器、隔离开关和熔断器组合电器	60947-3	0660-107
低压熔断器	60269	0636
低压电涌保护装置 . 第 11 部分 : 连接于低压电力系统的电涌保护装置 . 要求和试验	61643-11	0675-6-11
互感器 - 电流互感器	60044-1	0414-44-1
充电装置		
低压电气装置 :		
特殊装置或位置的要求 - 电动汽车的电源	EN 60364-7-722	DIN VDE 0100-722
插头、插座、车辆耦合器和车辆插孔 -- 电动车辆的传导充电	IEC 62196	DIN IEC 62196
电动汽车充电系统	IEC 61851	

3.13.2 适用于中压开关柜标准说明 (IEC 62271-200)

西门子提供了已按照 IEC 62271-200 进行型式试验的空气绝缘和气体绝缘开关柜的完整产品系列。

安全性、可用性和易维护性是需满足的重要条件，可方便地使用标准分类方法来指定。

- 例如，运行连续性类别描述了在为了进行维护而将隔室打开的情况下，开关柜保持正常运行的程度。
- 还对隔室接触类型进行了分类。
- 另外，该标准还定义了更多分类，如分断装置的运行寿命以及其它特性。
- 中压开关柜适合在只能由授权人员进入的房间内使用（上锁的电气操作区域）。开关柜装置符合 IAC 条件，即在发生内部电弧故障的情况下（很少发生），金属外壳针对内部电弧故障的有害影响为操作人员提供保护。IAC 限制条件描述了接触水平、设备在室内的安装方式以及试验电流和试验时间。

3.13.2.1 运行连续性丧失类别

运行连续性分类	在开关柜的可接触隔室打开时…	结构类型
LSC 1	必须对母线（从而整个开关柜）进行隔离。	柜内没有隔板，与相邻柜之间没有隔板。
LSC 2		
LSC 2A	只需对供电电缆进行隔离。母线和相邻的柜可保持正常运行	柜内有隔板，通过分隔与母线保持隔离距离
LSC 2B	供电电缆、母线和相邻的柜可保持正常运行	柜内有隔板，通过分隔与母线和电缆保持隔离距离

3.13.2.2 隔室的接触类型

隔室的可接触性	接触特性	
通过联锁进行控制	用于正常操作和维护（如更换熔断器）的开孔	通过开关柜的结构来控制接触，即通过集成式联锁来防止未经授权而打开
与规程有关的接触	用于正常操作和维护（如更换熔断器）的开孔	通过适当规程（设备所有者的操作规程）以及锁定装置（锁）进行接触控制
与工具有关	不是为了正常操作或维护而打开，例如，检查电缆	只能通过开启工具和专门的接触规程（设备所有者的操作规程）来接触
不可接触	打开会将隔室破坏 这通常适用于气体绝缘开关柜的充气隔室。由于此开关柜无需维护，并且运行情况与气候条件无关，因此既不需要也无法进行接触。	

3.13.2.3 内部电弧等级 IAC

符号 IAC A FLR、I 和 t 等缩写的含义如下:	
IAC	内部电弧等级
A	指示器之间的距离 300 mm, 即安装在只有授权人员才能进入的室内 (上锁的电气操作区域)
FLR	从前面接触 (F = 前面) 从侧面 (L = 侧面) 从后面 (R = 后面)
I	试验电流 = 额定短路分断电流 (kA)
t	事故电弧持续时间 (s)

注：西门子感谢 Pamukkale 大学的 Alperen Gök 对我们的软件工具进行了进一步优化。

华北区

北京
北京市朝阳区望京中环南路7号
邮编: 100102
电话: (010) 6746 8888
传真: (010) 6747 8888

天津
天津市和平区南京路189号
津汇广场写字楼1401室
邮编: 300051
电话: (022) 8319 1666
传真: (022) 2332 8833

唐山
河北省唐山市建设北路99号
火炬大厦1308室
邮编: 063020
电话: (0315) 317 9450
传真: (0315) 317 9733

石家庄
河北省石家庄市中山东路303号
世贸广场酒店1309室
邮编: 050011
电话: (0311) 8669 5100
传真: (0311) 8669 5300

太原
山西省太原市府西街69号
国际贸易中心西塔1609B
邮编: 030002
电话: (0351) 868 9048
传真: (0351) 868 9046

呼和浩特
内蒙古自治区呼和浩特市
乌兰察布西路内蒙古饭店10层1022室
邮编: 010010
电话: (0471) 620 4133
传真: (0471) 628 8269

济南
山东省济南市舜耕路28号
舜耕山庄商务会所5楼
邮编: 250014
电话: (0531) 8266 6088
传真: (0531) 8266 0836

济宁
山东省济宁市火炬路19号济宁
香港大厦361房间
邮编: 272037
电话: (0537) 239 6000
传真: (0537) 235 7000

青岛
山东省青岛市香港中路76号
青岛颐中皇冠假日酒店4楼
邮编: 266071
电话: (0532) 8573 5888
传真: (0532) 8576 9963

潍坊

山东省潍坊市四平路31号山东将军
鹰飞大酒店有限公司1507房间
邮编: 261041
电话: (0536) 822 1866
传真: (0536) 826 7599

烟台

山东省烟台市南大街9号
金都大厦16F1606室
邮编: 264001
电话: (0535) 212 1880
传真: (0535) 212 1887

淄博

山东省淄博市张店区中心路177号
淄博饭店7楼
邮编: 255025
电话: (0533) 218 7877

沈阳

辽宁省沈阳市辽河区北站路59号
财富中心E座13层
邮编: 110013
电话: (024) 8251 8114
传真: (024) 8251 8597

大连

辽宁省大连市高新区七贤岭
广贤路117号
邮编: 116001
电话: (0411) 8369 9760
传真: (0411) 8360 9468

长春

吉林省长春市亚泰大街3218号
通钢国际大厦22层
邮编: 130119
电话: (0431) 8898 1100
传真: (0431) 8865 8007

哈尔滨

黑龙江省哈尔滨市南岗区红军街15号
奥威斯发展大厦30层A座
邮编: 150001
电话: (0451) 5300 9933
传真: (0451) 5300 9990

华东区

上海
上海市杨浦区大连路500号
西门子上海中心A座7楼
邮编: 200082
电话: (021) 3889 3889

杭州

浙江省杭州市西湖区杭大路15号
嘉华国际商务中心1505室
邮编: 310007
电话: (0571) 8765 2999
传真: (0571) 8765 2998

深圳

深圳市华侨城汉唐大厦9楼
邮编: 518053
电话: (0755) 2693 5188
传真: (0755) 2693 4245

汕头

汕头市金海湾大酒店1502房
邮编: 515041
电话: (0754) 848 1196
传真: (0754) 848 1195

南京

南京市中山路228号地铁大厦17层
邮编: 210008
电话: (025) 8456 0550
传真: (025) 8451 1612

苏州

苏州工业园区苏华路2号
国际大厦1115-1119室
邮编: 215021
电话: (0512) 6288 8191 - 8316
传真: (0512) 6661 4898

华南区

广州
广州市天河区天河路208号
粤海天河城大厦8~10层
邮编: 510620
电话: (020) 3718 2888
传真: (020) 3718 2107

福州

福建省福州市五四路89号
置地广场11层04、05单元
邮编: 350003
电话: (0591) 8750 0888
传真: (0591) 8750 0333

厦门

厦门市厦禾路189号
银行中心21层2111-2112室
邮编: 361003
电话: (0592) 268 5508
传真: (0592) 268 5505

佛山

佛山市汾江南路38号
东建大厦19楼K单元
邮编: 528000
电话: (0757) 8232 6710
传真: (0757) 8232 6720

东莞

东莞市南城区宏远路1号
宏远大厦1510室
邮编: 523087
电话: (0769) 2240 9881
传真: (0769) 2242 2575

深圳

深圳市华侨城汉唐大厦9楼
邮编: 518053
电话: (0755) 2693 5188
传真: (0755) 2693 4245

汕头

汕头市金海湾大酒店1502房
邮编: 515041
电话: (0754) 848 1196
传真: (0754) 848 1195

海口

海南省海口市滨海大道69号
宝华海景大酒店8层803房
邮编: 571005
电话: (0898) 6678 8038
传真: (0898) 6678 2118

珠海

珠海市景山路193号
珠海石景山旅游中心229房间
邮编: 519015
电话: (0756) 337 0869
传真: (0756) 332 4473

南宁

南宁市金湖路63号
金源现代城9层935室
邮编: 530022
电话: (0771) 552 0700
传真: (0771) 552 0701

华中区

武汉
湖北省武汉市汉口江汉区
建设大道709号建银大厦19楼
邮编: 430015
电话: (027) 8548 6688
传真: (027) 8548 6777

郑州

河南省郑州市中原区中原中路220号
裕达国贸中心写字楼2506房间
邮编: 450007
电话: (0371) 6771 9110

长沙

湖南省长沙市五一中路68号
亚大时代写字楼2101, 2101-2室
邮编: 410011
电话: (0731) 8446 7770

合肥

安徽省合肥市濉溪路278号
财富广场27层2701、2702室
邮编: 230041
电话: (0551) 6568 1299

南昌

江西省南昌市北京西路88号
江信国际大厦14楼1403/1405室
邮编: 330046
电话: (0791) 630 4866

西区

西安
西安市高新区锦业一路11号
西安国家服务外包示范基地一区D座3层
邮编: 710075
电话: (029) 8831 9898
传真: (029) 8833 8818

兰州

甘肃省兰州市东岗西路589号
锦江阳光酒店2206室
邮编: 730000
电话: (0931) 888 5151
传真: (0931) 881 0707

银川

宁夏回族自治区银川市北京东路123号
太阳神大酒店A区1507房间
邮编: 750001
电话: (0951) 786 9866
传真: (0951) 786 9867

乌鲁木齐

新疆乌鲁木齐市五一路160号
鸿福大酒店贵宾楼918室
邮编: 830000
电话: (0991) 582 1122
传真: (0991) 581 5387

成都

四川省成都市高新区天华二路81号
天府软件园C6栋1/2楼
邮编: 610041
电话: (028) 6238 7339
传真: (028) 6238 7093

重庆

重庆市渝中区邹容路68号
大都会商厦18层1807 - 1811
邮编: 400010
电话: (023) 6382 8919
传真: (023) 6370 0612

贵阳

贵州省贵阳市新华路72号
富中国际广场 15 楼 C 区
邮编: 550002
电话: (0851) 551 0310
传真: (0851) 551 3932

昆明

云南省昆明市北京路155号
红塔大厦1204室
邮编: 650011
电话: (0871) 6315 8080
传真: (0871) 6315 8093

技术支持与服务热线

电话: 400 810 4288
传真: 010-6471 9991
e-mail: 4008104288.cn@siemens.com.cn
Web: www.4008104288.com.cn

西门子（中国）有限公司
基础设施与城市业务领域
中低压集团

如有变动，恕不事先通知
订货号: E20002-M5018-C300-V2-5D00
3070-D906281-06142

西门子公司版权所有

本手册中提供的信息只是对产品的一般说明和特性介绍。文中内容可能与实际应用的情况有所出入，并且可能会随着产品的进一步开发而发生变化。仅当相关合同条款中有明确规定时，西门子方有责任提供文中所述的产品特性。

手册中涉及的所有名称可能是西门子公司或其供应商的商标或产品名称，如果第三方擅自使用，可能会侵犯所有者的权利。