



**气体绝缘金属封闭开关设备**  
至252kV, 50kA, 3150A  
型号 8DN9

Answers for energy.

**SIEMENS**

# 经验 的积累



我们的气体绝缘金属封闭开关设备以极低的运行成本实现了极强的功能。

我们的8D系列气体绝缘金属封闭开关设备代表了一个非常成功的产品概念，自1968年首度面世以来，西门子已经在世界范围内安装了17000多个间隔，并记录下了超过230000间隔年的运行经验。

通过对第一代产品的不断开发和研究工作，诞生了今天最新一代的气体绝缘金属封闭开关设备，这种设备具有显著的特点：

- 经济高效性
- 高可靠性
- 安全的全封闭结构
- 高气密性
- 运行成本低
- 免维护
- 良好的可接近性
- 高利用率
- 使用寿命长

体积小、重量轻、使用寿命长使得它的运行成本相当经济。由于噪音和电场发射特别低，所以它可以安装在居民区、城市中心等非常敏感的环境中。由于有了这些特点，我们的252kV GIS满足所有对气体绝缘金属封闭开关设备的环保要求。

8DN9型252kV GIS满足了从使用性能和可靠性方面对现代先进气体绝缘金属封闭开关设备的所有要求，它是目前世界上此电压等级中结构最紧凑的产品，这种紧凑的结构得益于绝缘材料的改进、计算机辅助设计与现代铸造技术和先进的生产工艺相结合的封闭外壳的采用。



# 模块化设计 提高效率



8DN9型气体绝缘金属封闭开关设备一个最基本的特点就是由多功能模块化系统带来的高度灵活性。

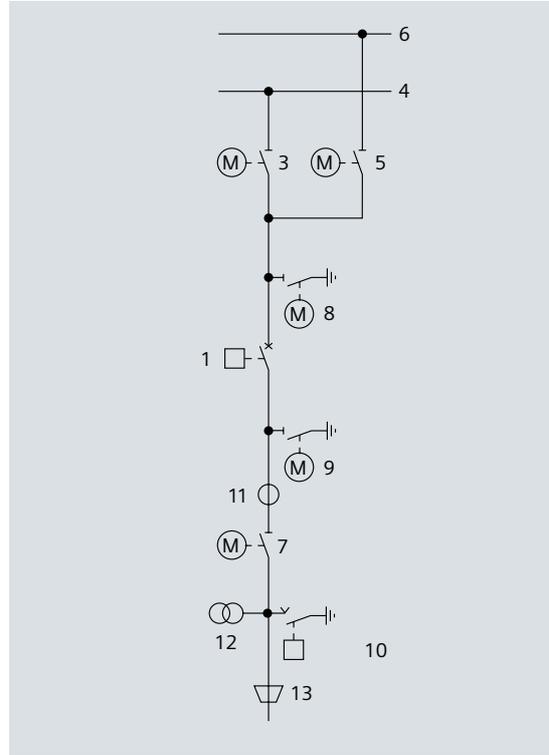
根据各种模块不同的功能，将它们独立地或组合在一起，拼接成一个封闭壳体，用最少的模块来实现所有回路的连接，SF<sub>6</sub>气体作为绝缘和灭弧介质。

8DN9型气体绝缘金属封闭开关设备采用了单相与/或三相共箱相结合的结构，即主母线三相共箱或单相结构、馈线部分单相结构。它的紧凑设计减少了设备本身所占用的空间和安装时间；用轻盈的铝合金作外壳，不仅降低了设备的重量、保证了最小的楼板负荷和最简单的基础，同时提高了抗腐蚀能力。通过采用最新的结构和铸造技术，优化了外壳的电场分布和机械性能；所有的模块都通过法兰连接，靠精密的加工工艺和高质量的O型密封圈来保证设备的气密性。

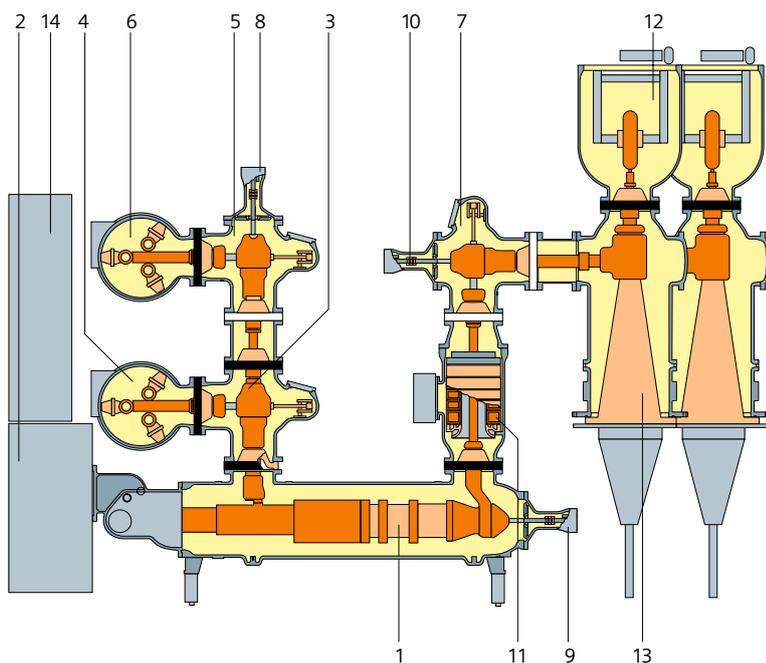
波纹膨胀节能补偿因温度变化造成外壳长度方向上的

伸缩变化或安装误差，导电部分通过耦合触头连接，在必要的位置可通过人孔进入到触头。盆式绝缘子将间隔分隔成几个独立的气室，每一个气室装备了一套独立的气体监测设备、和过滤材料，气室中固定的过滤器可以吸收水分及SF<sub>6</sub>分解物。

防爆膜是防止气室内气体压力的突变，防爆膜上面的气体导向喷口，保证了防爆膜在打开时，气体喷向一个限定的方向而不会伤害到运行人员。



用少量模块完成各种方案布置



密封的盆式绝缘子  
 透气的盆式绝缘子

1. 断路器灭弧室
2. 带断路器控制单元的弹簧储能操作机构
3. 母线隔离开关
4. 母线
5. 母线隔离开关
6. 母线
7. 出线隔离开关
8. (检修) 接地开关
9. (检修) 接地开关
10. 快速接地开关
11. 电流互感器
12. 电压互感器
13. 电缆密封终端
14. 就地控制柜

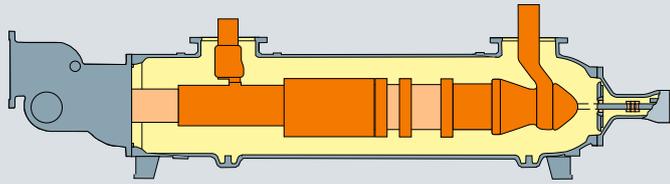


## 断路器模块

气体绝缘金属封闭开关设备的核心部分是单相封装的断路器模块，由两个主要部分组成

- 灭弧室
- 储能式弹簧操作机构

空气绝缘开关设备（AIS）和气体绝缘开关设备（GIS）都采用相同的灭弧室和操作机构，这个技术平台已经在全球广泛应用并且已经具备数十年丰富的运行经验。断路器可以实现单相重合闸操作。



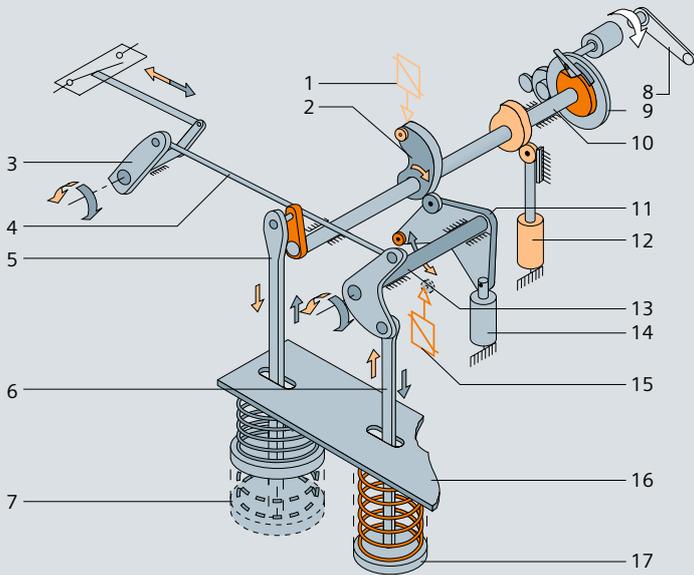
断路器模块

### 储能式弹簧操作机构

最新生产工艺的采用使得机构的紧凑设计成为可能。分闸弹簧和合闸弹簧安装在同一个机构箱内，结构紧凑、安全可靠。这种设计也尽可能减少了机构的活动部件数量。滚柱轴承和免维护机构的使用可以保证数十年的可靠运行。免震动隔离脱扣和无载隔离储能机构等经实践验证的设计都得到保留。

储能式弹簧储能机构有下列优点：

- 应用广泛（72.5至550kV）
- 操作功低，可靠性高
- 操作原理简单
- 开合状态随时可控
- 使用寿命长，维护成本低
- 环保



- |           |            |
|-----------|------------|
| 1. 合闸脱扣   | 9. 储能机构    |
| 2. 凸轮     | 10. 储能轴    |
| 3. 连杆     | 11. 曲柄曲柄   |
| 4. 操作杆    | 12. 合闸缓冲器  |
| 5. 合闸弹簧连杆 | 13. 转轴     |
| 6. 分闸弹簧连杆 | 14. 分闸缓冲器  |
| 7. 合闸弹簧   | 15. 分闸脱扣   |
| 8. 手动储能柄  | 16. 操作机构箱体 |
|           | 17. 分闸弹簧   |

## 灭弧原理

1. 动弧触头
2. 触指
3. 阀体
4. 压缩容积
5. 阀体
6. 操作机构
7. 反向运动弧触头
8. 绝缘喷嘴
9. 辅助喷嘴
10. 接触缸
11. 加热容积

### 灭弧室

灭弧室是采用动态自能式灭弧原理进行灭弧，该原理只需很小的操作功。这样使得操作机构传到断路器及其壳体上的应力降到最小。

### 电流路径

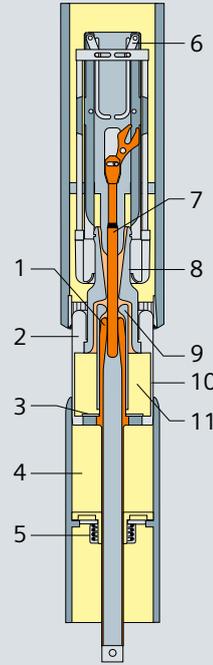
在合闸位置，工作电流流经主触头（2，10）。弧触头（1，7）插接与主触头并联。

### 开断工作电流

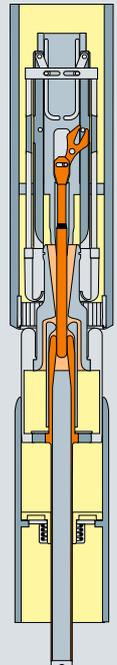
在开断过程中，主触头（10）首先打开，电流转移至仍然闭合的弧触头（1，7）。这样，主触头就可以避免烧蚀，随着开断的继续进行，当弧触头分离时，在弧触头（1）和（7）之间生成电弧。同时，接触缸（10）压缩在压缩容积（4）内的SF<sub>6</sub>气体。受压缩的SF<sub>6</sub>灭弧气体经加热容积（11）进入触头间隙来熄灭电弧。

### 开断故障电流

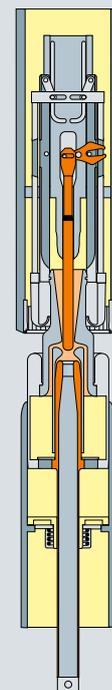
如果短路电流很大，在弧触头（1）和（7）周围的气体被电弧的能量充分加热，并进入加热容积（11）而形成高压气体。当电流过零时，加热容积内的高压气体经喷嘴（9）进入触头间隙来熄灭电弧。阀体（3）阻止加热的气体进入加热容积。在这种情况下，灭弧所需的能量不必由操作机构提供。



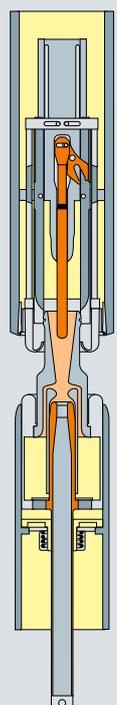
断路器在合闸位置



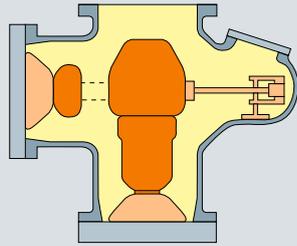
开断：主触头打开



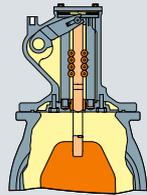
开断：弧触头打开



断路器在分闸位置



隔离开关



插入式接地开关

## 隔离开关

隔离开关断口在分闸位置必须有安全的绝缘距离，以保证系统在不同电压下的安全。例如，母线隔离开关使整个馈线同母线隔离。

环氧树脂绝缘盆作为导体的支座，高压SF<sub>6</sub>气体作为绝缘和灭弧介质。

隔离开关有它独立的气室和独立的气体监控，但有时也与相邻的模块相连。

## 接地开关

接地开关（如检修用接地开关或母线接地开关）是用于将高压系统内非带电部分安全接地的开关设备。在线路侧安装快速接地开关通常用来消除GIS系统的隐患，如线路对侧还处于带电状态下的误操作。接地开关的触头与外壳可以是绝缘的，以便进行相关的测量和试验。

8DN9开关采用插入式接地开关。接地开关通常与隔离开关连接在一起，也可作为独立模块单独使用。插入式接地开关的动触头安装在零电位的外壳上，静触头安装在高压导体上。快速接地开关配备有弹簧储能机构，弹簧可以通过马达储能，在紧急情况下也可以手动进行储能。

### 隔离开关和接地开关的特点

同间隔三极机械联动

用一个电动机机构实现三相联动

辅助开关和分/合位置指示器直接与转轴连接

隔离开关和检修用接地开关用同样的电动操作机构

紧急情况下可以手动操作

可根据用户需要装观察窗

## 互感器模块

电流和电压互感器是为了测量和保护而设置的模块。

### 电流互感器

通常采用单相感应式电流互感器，一般放在断路器的出线侧，也可以放在开关或电站中的任何位置。高压导体组成了一次绕组，带有二次绕组的铁芯是按照精度等级和功能要求来设计的，通过电流互感器的二次连接可切换不同变比的抽头，这些抽头通过密封的套管引出壳体外，直接引到端子箱。高压SF<sub>6</sub>气体作为一次绕组的绝缘介质，金属封闭外壳能有效防止电磁干扰。

### 电压互感器模块

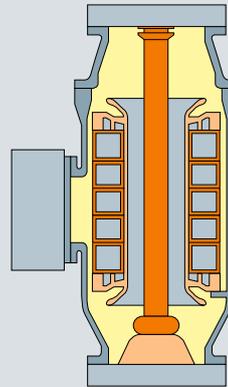
8DN9型GIS采用单相感应式电压互感器，每个电压互感器是一个独立的气室，电压互感器主要有以下元件组成：

- 一次线圈
- 一个或多个二次线圈
- 铁芯

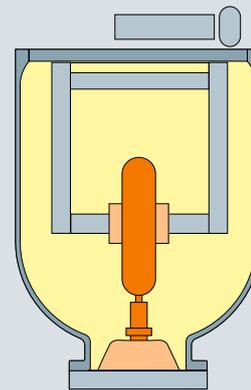
SF<sub>6</sub>气体作为高压绝缘介质，高压一次导体由一个密封的盆式绝缘子支撑。电压互感器通过密封的绝缘板将二次连接引出壳体外，直接引到端子箱。

## 避雷器模块

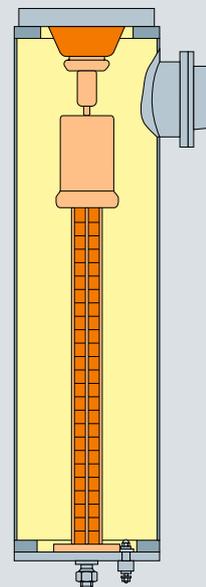
根据用户的需要，设备可直接连接避雷器，用来限制过电压的发生，它的带电部分由具有明显电流/电压非线性特征的金属氧化电阻组成，避雷器通常通过气密的盆式绝缘子与设备本体连接。避雷器外壳上设置了一个人孔，可以用来检查避雷器内部情况，底部安装了气体监测和试验的联接以及操作计数器。



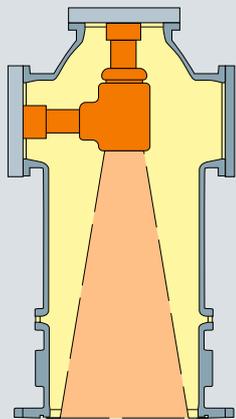
电流互感器



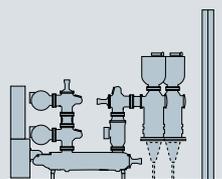
电压互感器



避雷器



电缆终端模块



## 终端模块

终端模块通过下列方式将GIS间隔和设备连接起来：

- 架空线
- 变压器或电抗器
- 电缆

因而，它们实现了把壳体内部的SF<sub>6</sub>气体绝缘向其他绝缘介质的转换。

### 电缆终端模块

该模块将金属封闭的GIS间隔与高压电缆连接起来。用户提供的各种高压电缆都可以与之相连。外壳上的人孔也可以用作电缆的高压试验接口，一次导体可以移出相应的出线模块，以便进行高压试验。

### 户外终端模块

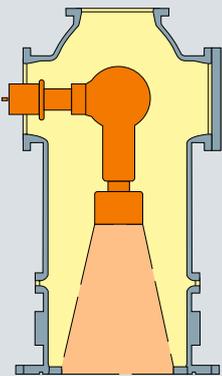
从GIS到空气绝缘设备或架空线的转化是通过一个转角模块和一个SF<sub>6</sub>空气套管来实现的，套管的长度，伞型，爬距将根据绝缘配合及最小的空气绝缘距离和污染程度来设计。户外终端模块适用于GIS和下列空气绝缘设备进行连接：

- 架空线
- 变压器或电抗器
- 高压电缆密封头

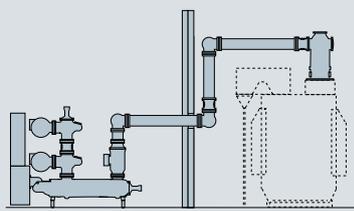
三相连接点的分离所需保证高压导体间的绝缘距离，已在设计中充分考虑。

### 变压器终端模块

变压器终端模块实现了从SF<sub>6</sub>气体绝缘直接转化为油绝缘变压器或电抗器。变压器套管必须是油气套管。温度变化引起的移动和设备及变压器的地基沉降由波纹管矫正。



变压器终端模块



## 母线模块

主母线三相共箱结构，通过连接接头与其它模块连接。也可以独立成一单元、与接地开关相连或作为延伸节。如果需要可以通过它来扩大间隔宽度。

## 连接模块

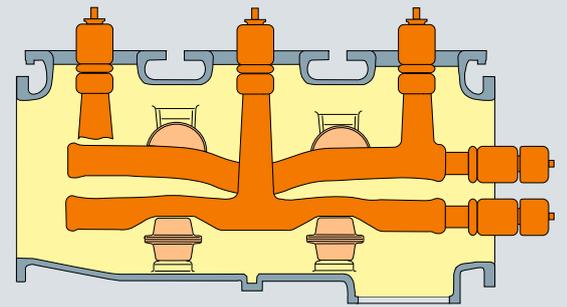
单相连接模块用来实现间隔内部或间隔之间的连接，根据回路和一些特殊的需要，主要有以下连接模块：

延伸模块

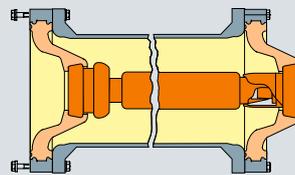
T模块

转角模块

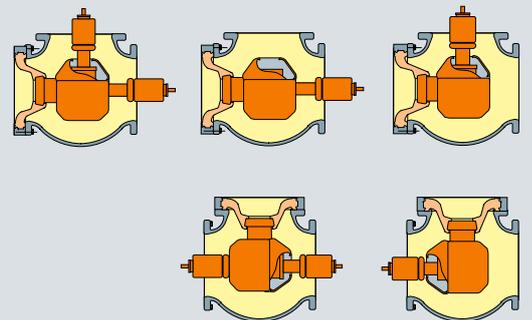
连接件



母线模块



延伸模块



T模块的不同设计



转角模块的不同设计

### T模块

T模块用于连接各个分支点或连接接地开关，虽然设计不同，但结构都一样。

### 转角模块

用于改变出线方向，有 $30^\circ$ ， $45^\circ$ ， $60^\circ$ ，和 $90^\circ$ 转角

# 控制和监测

## 可靠灵活的控制和保护系统

### 已验证的开关控制技术

所有控制和监测所要求的元器件分散布置在高压开关的不同部位，并在工厂内完成所有必要的测试。间隔内所有控制、监视对象与集成式控制柜的电缆连接在出厂前也已完成，这样不但能最大限度地减少现场调试时间，而且能降低出现故障的范围和几率。通常，控制保护系统方案都采用电磁元器件。同时，包括复杂的诊断和监视功能的数字化智能控制保护系统方案也是可选的。获取变电站状态的更详细信息可以实现设备的状态检修，从而进一步降低变电站的运行成本。

### 气体监测

每个间隔按功能分成多个独立的气室（如断路器，隔离开关，电压互感器等）。密度监测仪实现了各个气室的气体监测。一旦达到预先设置的动作值，任何差异会马上被显示。包含传感器的气体监视系统也是可选的，它可以实现远程监视并能预测各气室气体压力的变化趋势。

### 就地控制/端子柜

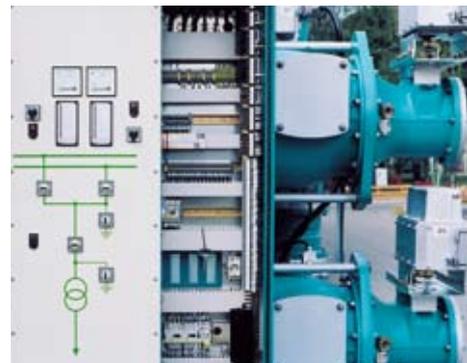
就地控制柜结合了所有间隔控制和监测所需的元件。它所具备的基本功能：

- 完全的就地操作联锁和所有单元的位置指示
- 显示操作和监测所需的信号，以及数字式或模拟形式的电流和电压的测量值
- 所有辅助回路及电压互感器回路都配有空气开关保护

这些功能已满足了控制的所有要求。

我们提供的GIS设备可带有常用类型的间隔控制系统。就地控制柜一般安装在间隔的正面操作区，方便了现场接线、调试和操作，也可以与本体分开安置。二次电缆通过编码的多针插头与就地控制柜连接。

西门子拥有丰富的控制与保护系列设备，我们能够为用户提供量身定制的一站式解决方案。



就地控制柜

# 运输，安装， 调试，维护

## 运输

为了更好地完成运输和现场安装，我们的气体绝缘金属封闭开关设备在保证易于装卸的前提下，组装成尽可能大且易于控制的运输单元，8DN9型GIS采用充了运输压力的间隔整体一起运输。

所有设备包括拆装的模块在发货时已在厂内调试好，运输单元的连接部位都有防锈保护，并且用运输外罩密封。设备包装的选择是根据运输的方式和期限以及存储的自然环境和期限来决定的。如果需要，将提供适于海洋运输以及运输和储存时限达12个月的密封包装。在特殊情况下，可以设计更长时间的密封包装。

## 安装

间隔的整体运输极大地减少了现场安装人员的费用和时间。使用简单的设备将运输单元在安装现场就位，并与其它间隔对齐准备安装。用一个桁架方便地移动及迅速地对齐各间隔，仅需要少量的地锚和钢支架就能使组合电器固定在基础上，只有间隔的终端需要现场组装，现场连接间隔间的二次电缆。

简单的工作程序、详细的安装说明、少量的专用工具，这一切使得工作人员在富有经验的西门子工程师

的指导下，安装工作既简单又快速地进行。我们的培训设施也可供用户自由使用。

## 调试

当所有的安装工作完成后，所有的设备以及用于控制和监控的电气回路要经测试，使其具有完整的机械和电气功能。在现场组装的法兰连接件必须进行气密性检验。其它的法兰连接件已经在我们的工厂进行过测试。

测试根据IEC标准进行，试验结果记录到试验报告。

## 维护

我们的SF<sub>6</sub>绝缘设备装置在设计和生产中充分考虑了所有的材料和必要的维护工作之间最佳的平衡。

气密的外壳和自动监测保证了最少的维护量，在正常的运行条件下，我们的GIS设备可以被认为是免维护的。我们建议第一次全面检查在25年后进行。



出口产品的海运包装



简单的安装调试



现场高压试验

# 质量保证

不断进步的质量管理体系保证了西门子气体绝缘金属封闭开关设备的质量。上海西门子高压开关有限公司于2002年通过了TUV ISO 9001:2000认证,2004年通过ISO 14001:2004认证并于2007年通过了OHSAS 18001:1999认证。对于我们而言,质量保证是加强我们与客户联系的重要手段。

质量保证体系包括产品寿命周期内所有的活动,从市场营销到售后服务。日常管理检查和对所有生产流程的内部和外部审计,保证了系统能持续有效且不断更新。所有与质量有关活动的持续记录组成了质量保证体系的基础。这意味着我们的设备能满足最高的质量标准。

一贯的质量管理自然也延伸到我们产品的生产中,在洁净的车间里进行组装,对元件、组件和模块进行全

面的检查和出厂检验保证了设备的可靠性,最后对完整的间隔或完整的运输单元进行出厂试验,作为发运前的最后质量验证。



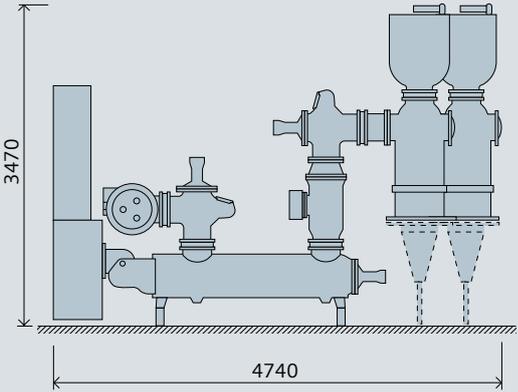
整体运输单元的高压测试



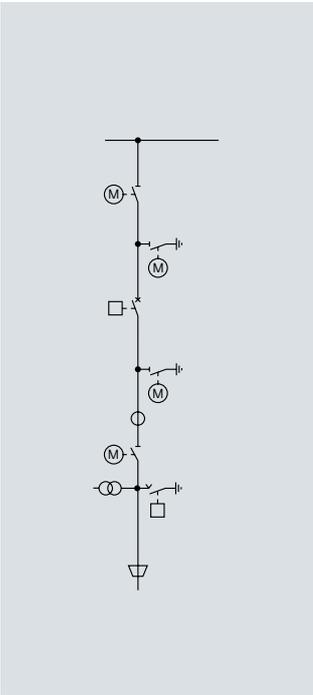
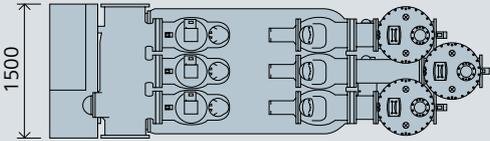
# 典型间隔布置

满足所有新建、扩建或特殊建筑物内的安装要求

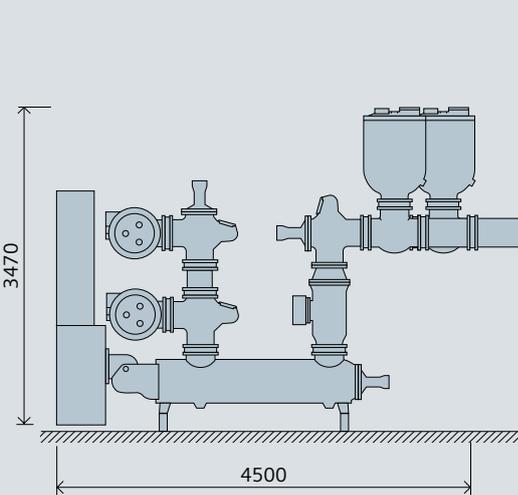
## 单母线电缆连接间隔



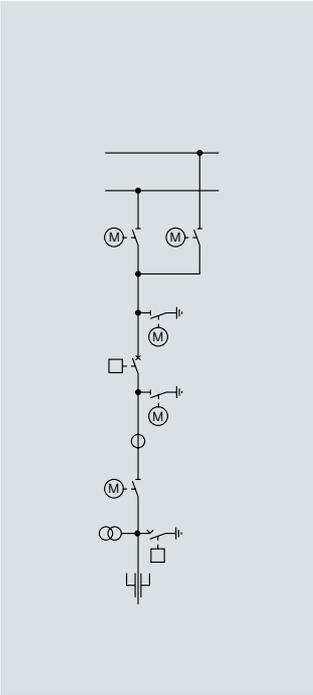
间隔重量：5吨

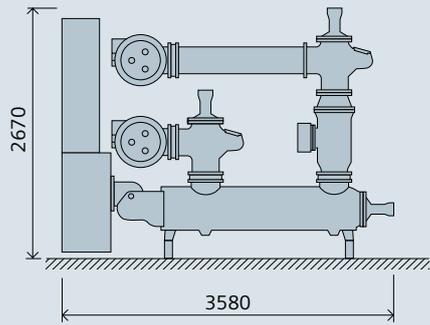


## 双母线架空连接间隔

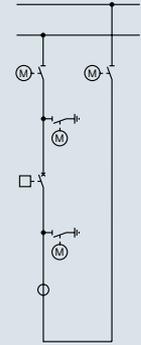


间隔重量：5吨

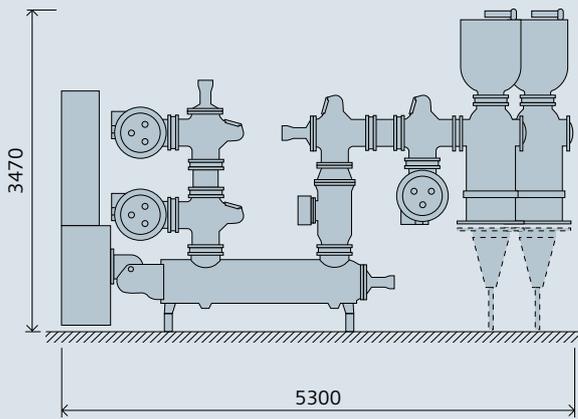




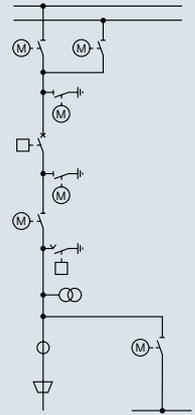
间隔重量：4吨



带支路的双母线电缆连接间隔

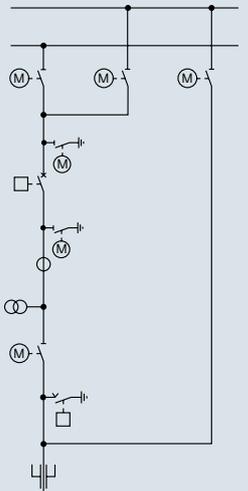
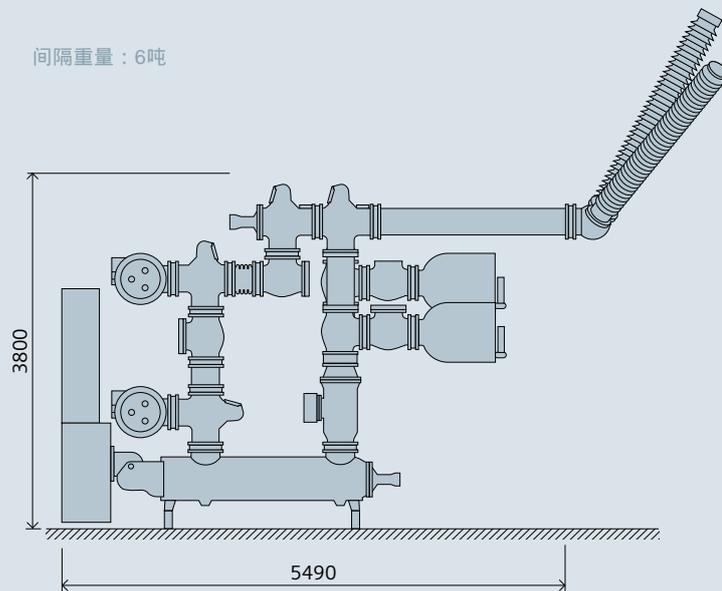


间隔重量：6吨



带旁路的双母线间隔

间隔重量：6吨



# 技术参数

产品型号	8DN9
额定电压	至252kV
额定频率	50/60Hz
额定工频耐压（1分钟）	至460kV
额定雷电冲击耐压（1.2/50 μs）	至1050kV
额定操作冲击耐压（250/2500 μs）	至850 kV
额定母线电流 额定馈线电流	至3150 A 至3150 A
额定开断电流	至50kA
额定峰值耐受电流	至135kA
额定短时耐受电流	至50kA
SF <sub>6</sub> 年泄漏率	0.5 %
间隔宽度	1500 mm
高度、深度	视间隔配置而定
断路器操作机构	弹簧储能机构
额定操作顺序	O - 0.3 s - CO - 180 s - CO CO - 15 s - CO
额定电源电压	60 至 250 V 直流
预期寿命	> 50 年
环境温度范围	-25 °C 至 +40 °C
执行标准	IEC/GB/DL
运行环境	户内/户外

Other values on request

上海西门子高压开关有限公司

中国上海闵行区天宁路299号

邮编：200245

电话：021-24085500

传真：021-54721797

邮箱：sales.shvs@siemens.com

网址：www.shvs.com.cn

