

# 后备保护一体化电涌保护器 (SFB)

## Surge Protective Device with Fuse Backup Protection (SFB)

刘细华

厦门赛尔特电子有限公司 厦门 361101

**摘要：**SFB 作为新一代的电涌保护器，能有效区别雷电流和工频电流，既具有较大的雷电流泄放能力，又能在 SPD 劣化时迅速实现脱扣保护，并且内部集成了失效监测模块，与防雷智能在线监测系统配套使用，能实现智能化运维监管。

**关键词：**后备保护，一体化，电涌保护器

### 1 引言

后备保护一体化 SPD 集成了后备熔断器模块和限压型防雷模块。能有效区别巨大差异的雷击电流和工频续流，并对工频续流进行检测。当 SPD 劣化、工频故障续流发生且超过安全范围值时迅速实现熔断保护，防止防雷器燃爆，实现防雷器的二次安全保护。该系列产品设计简洁，安装便捷，可实现远程监测报警。广泛应用在各类 TT/TN/IT 供电系统的单相、三相配电中的防雷保护。

### 2 SCB 对 SPD 的保护作用

后备保护器 (SCB : Special Circuit Breaker) 是用于电涌保护器 SPD 前端进行过电流保护的一种装置。

#### 2.1 传统的 SPD 后备保护装置

当 SPD 出现劣化现象，可能会进入短路失效状态。传统的 SPD 后备保护装置多为微型断路器和熔断器，无法全面满足对 SPD 的保护要求，原因如下：

(1) 断路器作为后备保护装置在电涌的冲击下，电涌耐受能力低，容易误动作。微型断路器分断能力明显不足，塑壳断路器、熔断器则无法及时反应。为了获得更高的电涌耐受能力，选取的额定电流值会比较大，从而造成无法及时分断低的短路电流。

(2) 相同额定电流的熔断器比断路器的耐受能力更低，也存在选取额定电流会比较大的问题。IEC61643-12 标准附录中，断路器和熔断器的冲击电流耐受能力表给出的数据证实了这一问题的存在。

(3) 若没有全面且强大的保护装置，可能引发燃爆，造成跳闸或其它更大范围的损失。

常见的过电流保护装置熔断器和断路器主要作为工频过电流的保护装置，其电涌电流耐受能力并不是很理想。鉴于电涌电流的耐受能力和工频过电流分断能力之间的矛

盾，熔断器或断路器不能作为 SPD 专用后备保护器。

#### 2.2 后备保护专用脱离器 SSD

浪涌保护器专用保护装置 (SSD) 被称作浪涌后备保护器 (SCB)。针对后备保护专用脱离器 SSD,如图 1 所示,它与 SPD 串联,当 SPD 失效时保护 SPD 针对低失效电流,过电流和短路电流的脱离装置。它的电涌耐受能力应与被保护 SPD 的通流容量相配合;它的过电流和短路分断能力应与上游的 OCPD(过电流保护装置)相配合;它的最小动作电流下的保护特性应与 SPD 的内部脱离器相配合。

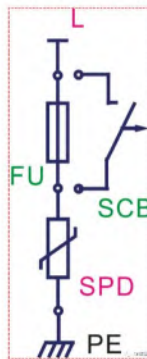


图 1 后备保护器 SSD (SCB) 与 SPD 原理接线图

#### 2.3 SCB 需要具备以下能力

SPD 理想的后备保护器 SCB 需要具备以下能力：

##### (1) 大电涌耐受能力

应有足够高的电涌耐受能力，与 SPD 的标称放电电流  $I_n$  或者冲击放电电流  $I_{imp}$  相配合。

##### (2) 低限制电压

限制电压应尽可能低，满足被保护设备绝缘耐冲击电压的要求。

##### (3) 低动作电流

应具有低动作电流，能和内部脱离器形成针对 SPD 全电流范围的连续保护特性。

(4) 与上游过电流保护装置 (OCPD) 的时间 - 电流特性相配合

当 SPD 短路失效时，SCB 应比 OCPD 先动作，以保证电力供应的连续性。

## 2.4 SPD 专用后备保护器 (SCB)

SPD+SCB 这一种组合模式,SCB 串联在 SPD 回路上。

(1) 区别雷电流和工频续流

能有效区别雷电流和工频续流。

(2) 智能脱扣

在雷击电流冲击下不脱扣，在工频小电流时能及时脱扣，防止 SPD 在工频小电流状态下起火燃爆。

图 2 示出 SPD 专用后备保护器。

SPD 专用后备保护器，利用雷电流与工频电流的幅频的特性不同，设计了两个并联的通路。工频电流的一路是感性矢量模块，而雷电流的一路是容性矢量模块。

SPD 后备保护器 (SCB) 能减少因 SPD 的失效起火等造成的设备损坏和人员伤亡事故，为电器设备和线路提供安全保障，是满足规范性要求 (国家标准 GB 51348-2019 11.9.11) 的新的技术手段。

## 3 后备保护一体化 SPD (SFB)

### 3.1 SFB 集成了后备熔断器模块和限压型防雷模块

后备保护其实不是在 SPD 的“后备”，而是预备，随

时准备着保护 SPD 及其电路系统的安全。但其应用的方式并不只有 SPD+SCB 这一种组合模式。为方便用户有更好的选择，近年发展了“后备保护一体化电涌保护器 (Surge Protective Device with Fuse Backup Protection, 简称 SFB)。

SFB 集成了后备熔断器模块和限压型防雷模块，能有效区别巨大差异的雷击电流和工频续流，并对工频续流进行监测。当 SPD 劣化、工频故障续流发生且超过安全范围值时能迅速实现熔断保护，防止防雷器燃爆，实现防雷器的二次安全保护。该系列产品设计简洁，安装便捷，可实现远程监测报警，已广泛应用于各类 TT/TN/IT 供电系统的单相、三相配电中的防雷保护。

图 3 示出后备保护一体化 SPD 组合方式。

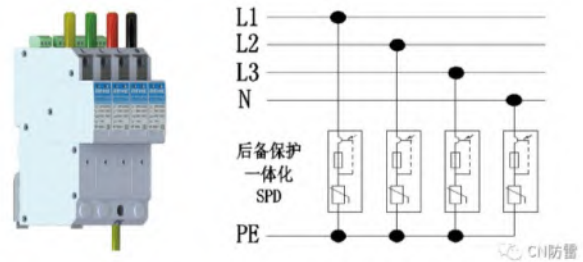
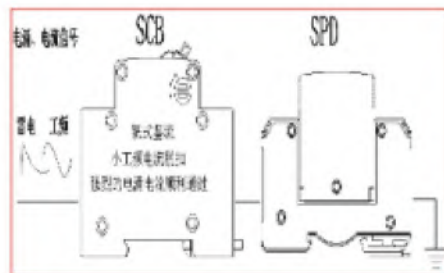


图 3 后备保护一体化 SPD 组合方式

### 3.2 SFB 与 SPD+SCB 优势比较

图 4 示出 SFB 与 SPD+SCB 比较。



利用雷电流与工频电流的幅频特性不同，设计了两个并联的通路。工频电流的一路是感性矢量模块，而雷电流的一路是容性矢量模块：SPD 专用后备保护器。CN 防雷

图 2 SPD 专用后备保护器

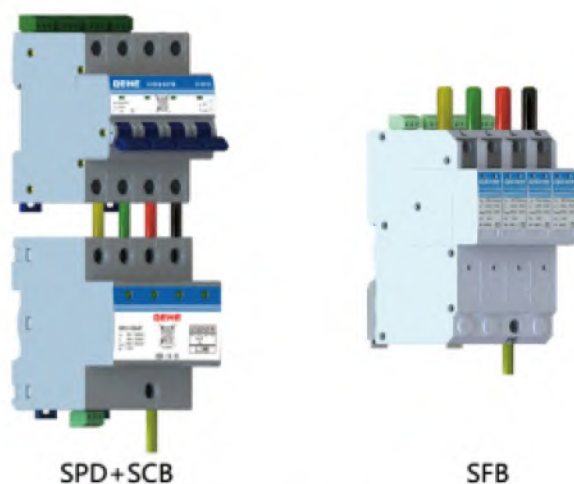


图4 SFB与SPD+SCB比较

SFB与SPD+SCB优势比较：

#### (1) 功能集成

双保护功能。SFB—集电涌保护器（SPD）和SPD专用后备保护器（SCB）于一体。熔断保护与MOV一体化完美结合。

#### (2) 细分保护

SPD无需安装后备保护器，有效区别雷电流和工频故障续流。当有雷电流通过时，SFB有较大的雷电流泄放能力，内置的脱离器不会出现误脱扣，使电气设备始终处于防雷保护状态。当电流大于3A以上时，SFB内置的后备保护装置迅速断开电路，防止燃爆火灾事故的发生。因SPD劣化产生的3~5A工频故障电流或出现的暂态过电压电路能及时脱扣保护。

#### (3) 抑制暂态过电压

持续工作电压 $U_c$ ：385V，460V，690V。耐受能力高达690V，消除电网故障引起的火灾隐患。杜绝防雷器燃爆事故发生。

#### (4) 低残压 $U_p$

SPD与后备保护器一体化设计，远低于SPD+SCB的总残压。残压低是其优势之一，解决了SPD的精细保护问题。

#### (5) 智能监测

双状态监测。具备独立劣化、故障遥信报警功能。集成双重遥信开关、应用于智能防雷系统。

#### (6) 产品体积小

SPD与后备保护装置一体式设计，产品体积较小，节约了设备柜安装空间。设计集成完美，新颖、独特的模块化设计，安装简洁，可插拔。节省安装50%以上空间。

#### (7) 标准配置

选型方便，省接线，安全可靠。规格齐全，满足系统选型。

#### (8) 专利技术

雷电防护+后备保护的新产品。

### 3.3 技术参数

- (1) 持续工作电压 $U_c$ ：385V，460V，690V。
- (2) 额定工频绝缘电压 $U_i$ ：800V。
- (3) 额定工频工作电流：1A。
- (4) 工频电流短延时脱扣值 $I_s$ ：3A (< 7s)。
- (5) 标称放电电流 $I_n$ ：10kA，20kA，30kA，40kA。
- (6) 最大放电电流 $I_{max}$ ：20kA，40kA，60kA，80kA。
- (7) 工频短路电流分断能力 $I_{sc}$ ：15/35/50/100 kA。
- (8) 遥信触点规格：AC 240V，0.8A。  
DC 120V，0.15A。