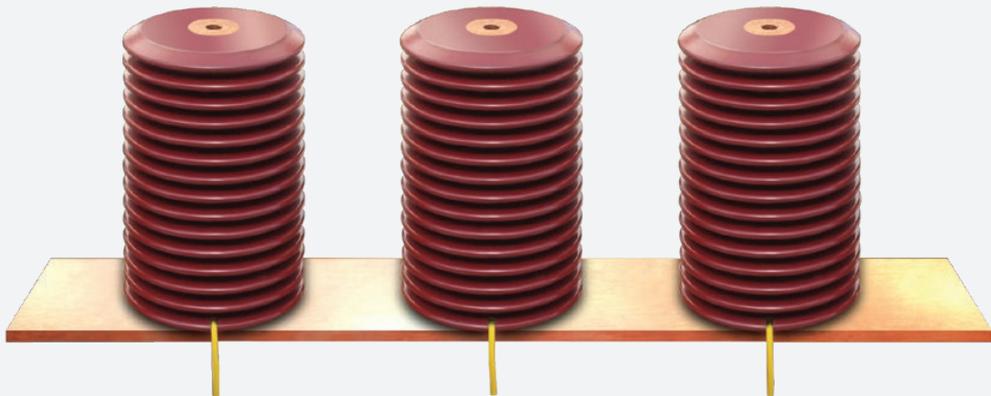


产品说明书

**UFES™**

快速灭弧器



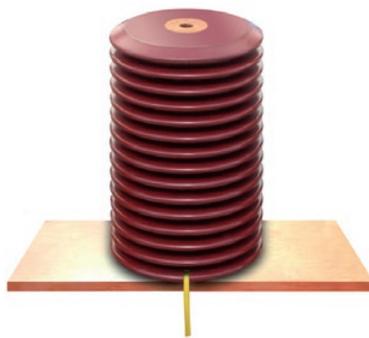
- 主动型电弧故障保护设备
- 4 ms内熄灭故障电弧，有效保护工作人员和设备
- 电弧故障危害大幅降低，故障维修更简单快速



# 目录

前言	05
1. 概述	06
2. 系统组成	07
3. 功能说明	09
4. 应用方案	13
5. 安装注意事项	18
6. 技术参数	20
7. 外形尺寸	22
8. 原理图	24
9. 订货清单	27
A1. 附录	30

# 广泛的应用范围



# 前言

快速灭弧器（UFES）是一款主动型电弧故障保护设备，能显著降低电力系统发生电弧事故时产生的高温及电动力对设备的破坏和影响。与系统仅使用传统电流保护相比较，配套此类电弧故障保护设备能更快的检测到内部电弧故障，迅速熄灭故障电弧，降低电弧故障造成的破坏。

UFES由一次主元件和检测控制装置组成。检测控制装置在2 ms内能可靠的检测到故障弧光及故障电流信号，一次主元件收到动作指令后在1.5 ms内动作，主动灭弧（电弧短路故障出现后4 ms内熄灭电弧），将配套开关设备内电弧防护能力提升到较高水平，更大程度的保护人员和设备安全。

通过UFES，能实现电弧故障的主动快速防护，是目前开关设备内部电弧故障的优化解决方案。设计紧凑的快速灭弧器系统原则上适用于所有新采购及现有的中压开关设备（额定电压不超过40.5 kV，额定短路电流不超过100 kA）。

## 独特的优势

- 显著提高运行检修人员的安全性
  - 不满足IAC防护要求的开关设备也能有效保护运行检修人员
  - 开关设备检修时（如柜门打开，工作人员在附近）同样能保护检修人员
- 显著提高系统的使用效率
  - 发生严重电弧故障时能避免开关设备严重受损
  - 电弧故障后开关设备能迅速修复
- 大幅减少设备停电时间和维修成本
  - 减少开关设备停用时间
  - 减少电弧故障后的维修成本
- 更大程度地限制电弧故障中燃弧气体的释放
  - 实现主动灭弧
  - 增加电气设备规划的灵活性

# 1 概述

## 1.1 功能

快速灭弧器（UFES）在开关柜系统发生电弧故障时，立即将一次系统的三相主回路短接并接地，有效保护运行检修人员及开关设备系统。

与QRU100配合的外部弧光检测系统，或是QRU1检测控制装置通过持续监测保护范围内的系统电流和弧光信号，迅速可靠的判断是否有电弧故障发生。如果装置判断电弧故障已经发生，检测控制装置将立即触

发三个一次主元件（PSE）动作，实现系统三相金属性接地短路。

三相金属性接地短路阻抗远远低于电弧故障点的弧阻，大部分故障电流将流向一次主元件形成的短路点，故障点的弧压急剧降低，电弧无法持续而立即熄灭。最后，通过上级断路器开断来切除一次主元件处的短路故障电流。

图1.1-1 快速灭弧器动作过程

图1.1-2, 1.1-3 在首个电弧故障电流峰值前熄灭电弧，极大的降低了故障点的能量释放（蓝色部分）

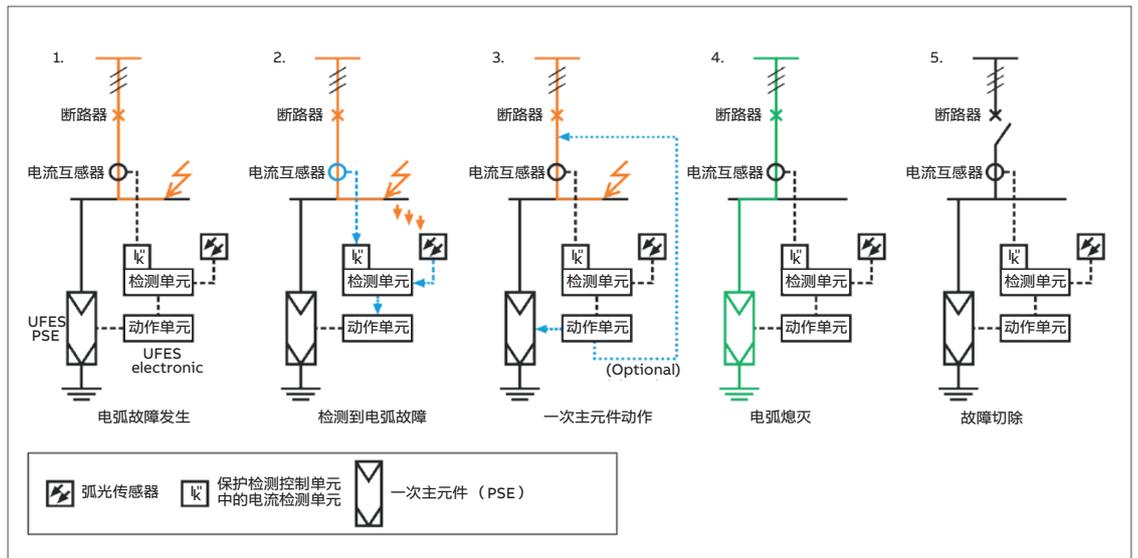


图1.1-1

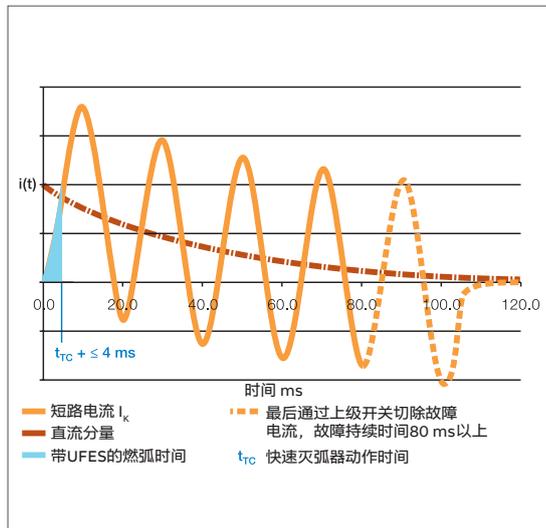


图1.1-2

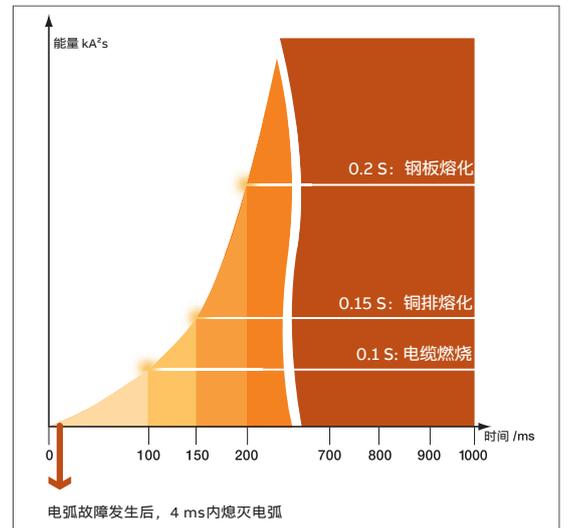


图1.1-3

## 2 系统组成

### 2.1 快速灭弧器

快速灭弧器基本单元是组成主动型电弧故障保护装置的基础元件，由一个电气驱动装置和三个一次主元件（PSE）组成。基本单元包括检测控制装置到PSE之间的连接电缆。

UFES电气驱动装置有两种型号：一种是QRU100控制装置，其不具备检测弧光和电流的能力，仅适用于与外部弧光检测装置一同使用（如REA）；另外一种为QRU1检测控制装置，可以同时检测弧光和电流并触发PSE动作，如需保护更大范围的区域，需要与扩展弧光检测单元配合使用。

图2.1-1 QRU100控制装置



图2.1-1

图2.1-2 QRU1检测控制装置



图2.1-2

图2.1-3 一次主元件（型号U1）



图2.1-3

图2.1-4 控制装置到PSE的连接电缆



图2.1-4

### 2.2 套件及其扩展单元

#### 2.2.1 配备QRU100控制装置的UFES套件

弧光故障的检测完全由外部检测单元完成。QRU100控制装置能够与ABB弧光保护系统完美的衔接，如REA。

REA弧光保护的特点及详细信息可以在相关的技术资料上获得。

#### 2.2.2 配备QRU1检测控制装置的UFES套件

独立的弧光检测，通过光纤直接与DTU相连。

如果弧光检测探头输入信号多于9路，检测控制装置可以采用ABB公司的TVOC-2型弧光保护单元来扩展。每个系统最多可以连接5台扩展单元，因此，每个快速灭弧器系统最多可以拥有的弧光检测探头输入通道可达到159路（见4.2.1节）。

TVOC扩展单元的详细技术参数可以在相关的技术资料上获得。

### 2.3 测试插头

测试插头可以模拟DTU/TU在运行模式下动作。三相跳闸脉冲的信号会有光和声音的提示。

—  
图2.2.1-1 ABB REA弧光保护  
—  
图2.2.2-1 ABB扩展弧光检测单元（型号TVOC-2）  
—  
图2.2.2-2 DTU弧光检测探头



—  
图2.2.1-1



—  
图2.2.2-1



—  
图2.2.2-2

## 3 功能说明

### 3.1 检测控制装置

检测控制装置作为快速灭弧器的基本单元，立足于快速灭弧系统的基础应用，也就是通过快速可靠的检测来判断故障发生，迅速准确动作来有效的保护系统。装置完全采用快速的模拟电子电路，特殊设计的硬件确保整个检测控制系统的功能安全性。

#### 3.1.1 控制装置 (TU) QRU100

QRU100控制装置需要与外部弧光保护系统配合使用。在这种应用中，一旦有弧光故障发生，弧光完全由外部系统来检测并发出动作指令给UFES。外部弧光检测系统可以利用现场现有的弧光保护系统，适用于改造升级现有的弧光保护系统。

#### 功能性

QRU100控制装置用于连接外部弧光检测单元和UFES一次主元件 (PSE)。背板面板上有两个 optolink 接口和两个高速输入接口 (HSI)。高速输

入接口 (HSI) 是一种通用的快速接口；而 optolink 接口是专门针对 ABB REA 弧光保护开发的一种高速接口。在测试模式下，可在不触发一次主元件 (PSE) 动作的情况下检测装置的设定情况。面板程序锁可以防止误入测试模式。系统持续自检所有涉及安全的功能，通过信号触点输出自检结果。

#### Optolink 接口

ABB REA 弧光保护作为外部弧光检测单元可以发命令给 QRU100 控制装置，之间通过光纤连接来传递信号。除了可以快速的传递信号外，该接口还提供了监视功能，用来监视光纤的连接情况 (功能: optolink supervision)。

#### 配置

输入信号的配置可以由一组 DIP 开关组来实现。触发条件可以由不同的信号逻辑组合实现。

图3.1.1-1 TU前面板

图3.1.1-2 TU后视

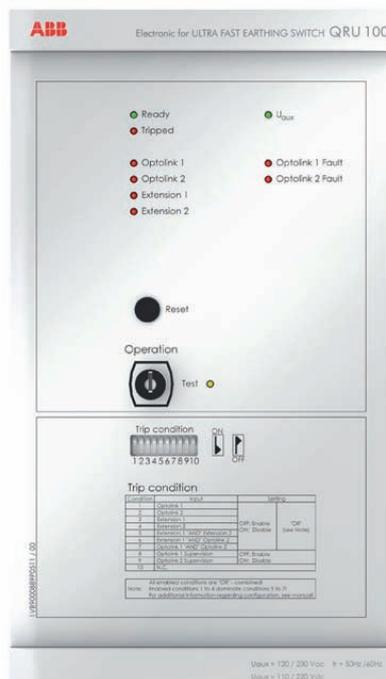


图3.1.1-1

所有的二次外部接线都采用插头插接方式

信号连接:

- X1 辅助电源
- X2 6组输出触点 (NC/NO)
- X3, X4 2组高速输入接口 (HSI)
- X5-X7 3个PSE动作输出
- X8-X11 2组Optolink输入接口

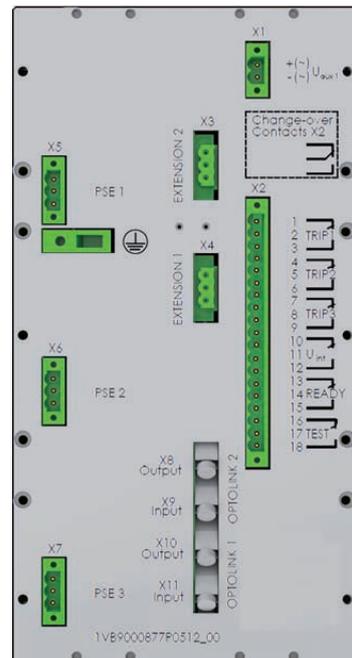


图3.1.1-2

### 3.1.2 检测控制装置 (DTU) QRU1

#### 功能性

DTU含有可以检测弧光和电流的模块，通过逻辑配置可以选择触发条件。

在测试模式下，可在不触发一次主元件（PSE）动作的情况下检测装置的设定情况。面板程序锁可以防止误入测试模式。

系统持续自检所有涉及安全的功能，通过信号触点输出自检结果。

#### 弧光检测

弧光检测通过安装在开关设备隔室内的弧光检测探头来完成光强度的检测，当光照强度达到定值时动作。弧光检测探头通过绝缘的光纤连接到DTU，当检测到弧光动作信号时，DTU面板上的七段数码管能够准确显示动作的弧光检测通道号。弧光检测探头完全和ABB的TVOC系统兼容。

#### 电流检测

电流检测通常是通过检测系统本段的进线保护级电流互感器来实现。正常情况下，二次侧额定电流是1安或5安。DTU的电流端输入阻抗小于1 VA，因此电流检测电路能串入系统已有的CT二次回路而不会出现问题。如果瞬时电流大于设定值，故障电流动作判据将被激活。



#### 备注

电流互感器的选择，必须充分考虑高倍数额定电流的情况下，二次电流的精度等级。

→ 具体信息请参见附录A1

#### 配置

检测控制装置的配置可方便的通过设置面板上的一组DIP开关组来实现，弧光动作判据和电流动作判据可通过DIP开关组来实现“与”及“或”的逻辑运算，电流定值设定通过另一DIP开关组来设定。

图3.1.2-1 DTU面板

图 3.1.2-2 DTU后视图

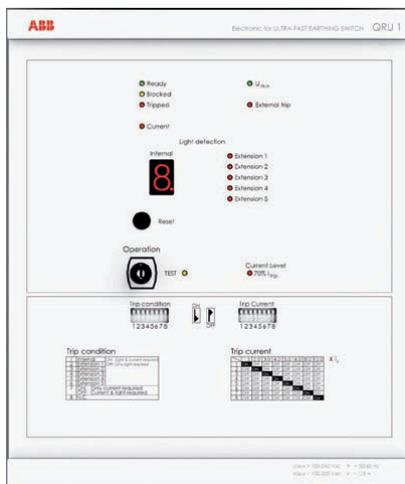


图3.1.2-1

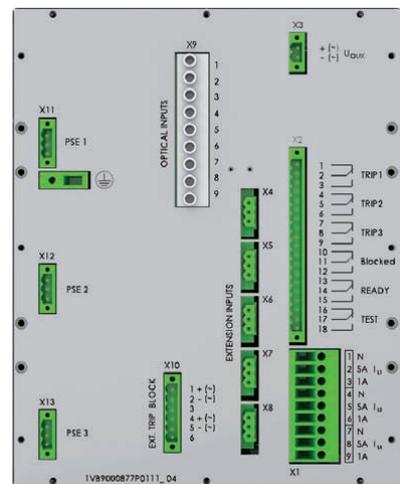


图3.1.2-2

所有的二次外部接线都采用插头插接方式外部信号连接:

- X1 3路电流输入
- X2 6组输出触点 (NC/NO)
- X3 1组辅助电压
- X4 - X8 5路扩展弧光检测单元输入
- X2 6组输出触点 (NC/NO)
- X10 1组外部闭锁信号输入
- X10 1组外部跳闸信号输入
- X11- X13 3个PSE动作输出

### 3.2 一次主元件PSE, U1

系统的基本要求是在严重电弧故障时尽可能快的将电弧熄灭。在快速灭弧器中，是由三个安装在系统带电母线与地之间的一次主元件（PSE）来实现，PSE有各种电压等级和额定短路电流的型号。

#### 速度

PSE比通过断路器开断故障电弧电流要快速得多。特殊研制的真空灭弧室与可靠的微型气体发生器及驱动机构相结合，确保动作时间少于1.5 ms。

#### 动作原理

当动作信号触发后，PSE内部微型气体发生器极其快速的提升活塞室底部气压，推动活塞，破开预先处理过的连接点，驱动接地的动触头击穿隔膜，插入高压电位的静触头中。动触头到位后自动闭锁，确保一次母线与地可靠连接。

#### 更换

从前面的动作原理我们知道PSE动作过程是不可逆的，PSE动作后，就需要重新更换新的PSE。

#### 使用

对于PSE的操作没有特殊的安全要求（安装，更换，储存和废弃），也没有特殊的人员资质要求。微型气体发生器经特殊密封，集成在PSE内。PSE的使用条件，满足德国联邦协会材料方面的要求，并已经取得相关证书。

#### 维护

PSE的维护工作量很少，PSE动静触头及动作机构完全浇注在环氧树脂内，仅外表面需清洁处理。微型气体发生器的使用寿命为15年，生产厂商可以帮助更换到期的微型气体发生器。

真空灭弧室及微型气体发生器组装在一起

图3.2-1 PSE剖面图

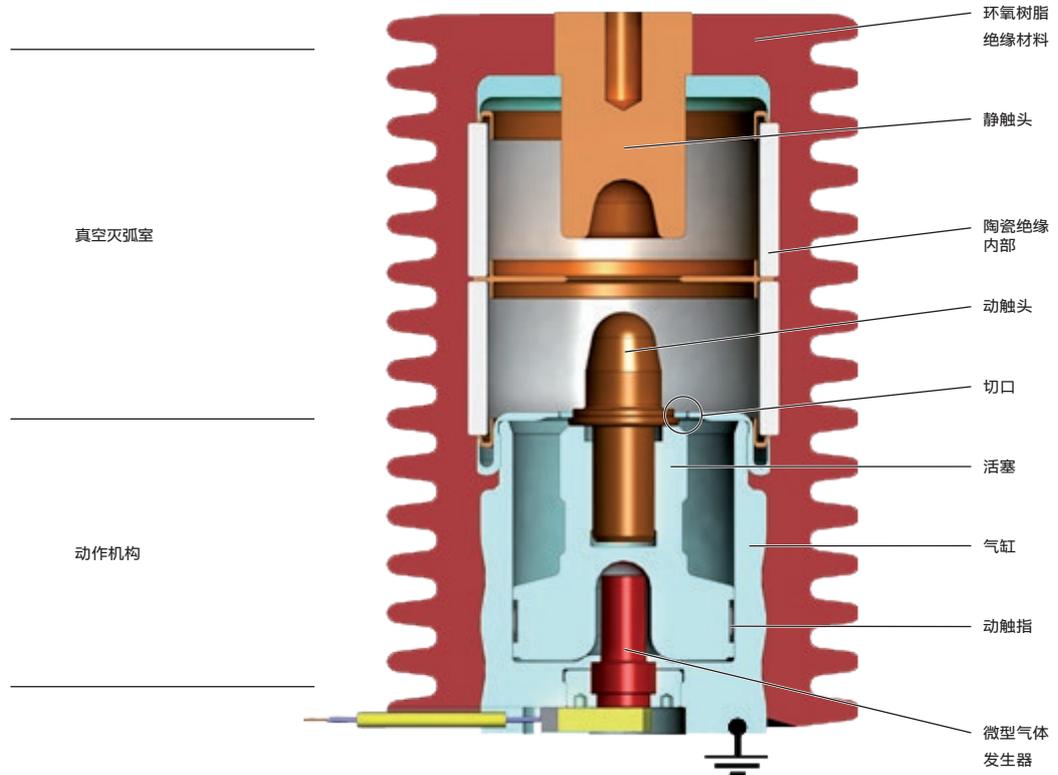


图3.2-1

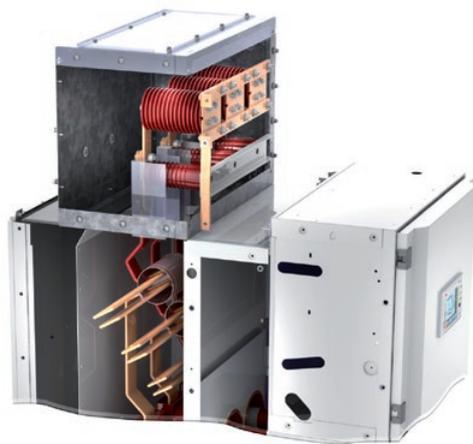
### 安装方式灵活

作为独立单元，设计紧凑的PSE内置操作机构，这些PSE可灵活的安装在需要保护的开关设备内。型号为U1的PSE的高度为210 mm，外形尺寸与24 kV的绝缘子类似。

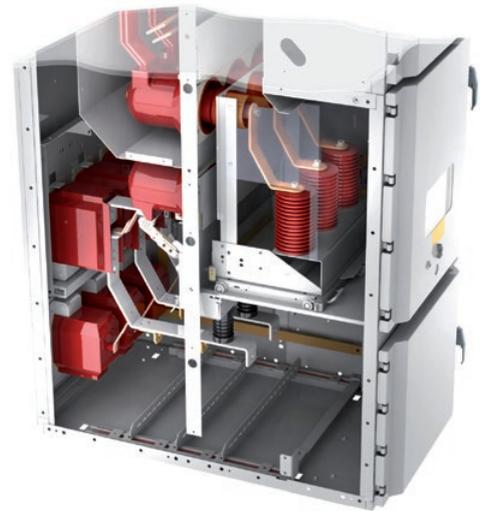
除了直接将PSE安装在开关设备内，还有其他的安装方式。使用通过型式试验的PSE安装箱，就比如把快速灭弧器一次元件安装在开关设备外部，并将其连接到母线系统（如图3.2-2）。在有备用柜可以利用的情况下，手车模式PSE也是一个好的选择（如图3.2-3）。

—  
图3.2-2 PSE安装箱

—  
图3.2-3 备用柜中的手车式PSE



—  
图3.2-2



—  
图3.2-3

## 4 应用方案

### 4.1 说明

下面的应用图例将介绍UFES弧光保护系统。所有的例子都采用控制装置QRU100与ABB REA弧光保护组合的方式。这些应用图例同样适用于检测控制装置QRU1与TVOC-2型扩展弧光检测单元的组合。

电力系统中，系统运行模式多种多样，不可能本手册中一一列举出各种运行模式下UFES快速灭弧器的应用模式，因此只列举一些较常用的例子。

图例中的变压器也可以是开关设备连接的发电机或者其他的电源输入。系统三相的一次主元件将同时动作。

#### 应用模式的共同特点

- 当保护区内电流和光强度均超过设定值，QRU型检测控制装置将发出灭弧器动作信号
- 三个PSE动作形成三相金属性对地短路，保护区内故障点处电弧迅速熄灭
- 故障电流最终由进线断路器切断。这些断路器也可以通过DTU或是外部检测单元直接跳闸以缩短故障持续时间

#### 应用须知

- 系统及其组成元件必须通过短路电流试验
- 进线变压器与进线断路器的连接铜排最小长度需满足IEC 62271 - 100的要求

### 4.2 UFES配REA

控制装置QRU100背板上的两种高速输入接口：HSI和Optolink均适用于ABB REA弧光保护系统。

REA弧光保护系统具有响应速度快，配置灵活的特点。与UFES的检测控制装置QRU1类似，REA可以同时检测基于光和电流的弧光故障。有两类弧光检测传感器可以使用：

1. 感光式光纤，整根光纤都可以检测光。
2. 透镜式光纤，只有探头部位可以感光，安装在各个隔室。

一旦故障被鉴定为弧光故障，REA将会发送一个分闸信号给进线断路器。REA与UFES配合使用，REA的分闸信号会通过optolink接口直接发送给UFES。

#### REA系统单独应用模式

1. 主保护REA101-标准独立的保护继电器，提供感光式光纤检测和电流检测。
2. 扩展保护单元REA103-增加额外的感光式光纤检测。
3. 扩展保护单元REA105-增加额外的感光式光纤检测。此外，该设备还具有独立的高速输出接口以满足多样化的需求。
4. 扩展保护单元REA107-增加8路额外的透镜式光纤检测。

关于REA弧光保护的更多详细信息以及更多的应用实例可以在相关的技术手册上获得。

#### 4.3 应用模式一：单进线，单母线不分段运行系统

在开关柜的保护区域内发生弧光故障， REA101会通过optolink接口发一个跳闸指令给UFES控制装置，随后PSE动作三相对地短路。

如果故障发生在断路器CB1的后方（从电源变压器方向），故障将由断路器CB1切除，然后断路器CB2断开三个PSE形成的三相短路电流。

如果故障发生在输入馈线断路器CB1的上方，将由断路器CB2切除故障。

图4.3-1 系统配置

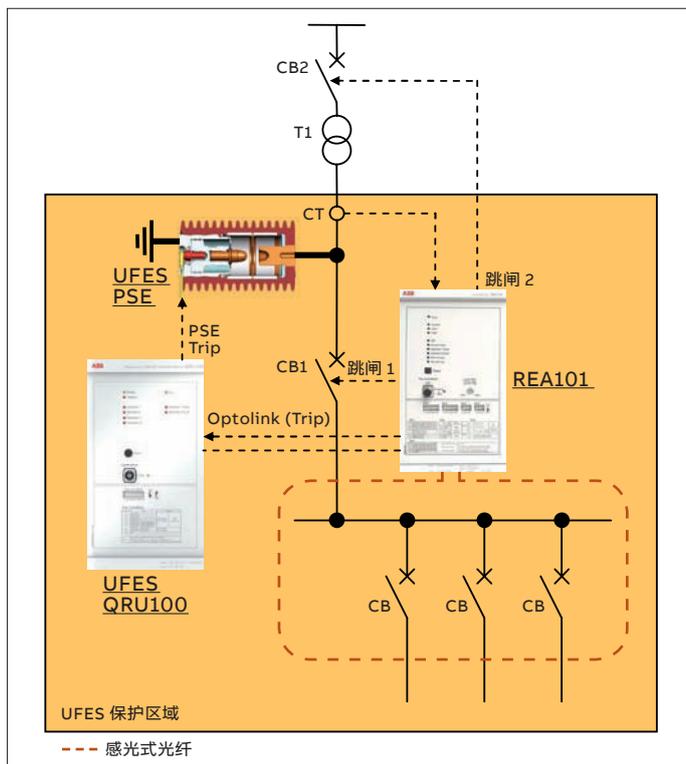


图4.3-1

- 4台开关柜，每台开关柜独立三个隔室布置感光式光纤
- 单进线，独立保护区域
- PSE安装在进线的电缆入线位置
- 所有隔室均被感光式光纤监视
- 电流信号取自进线柜的CT

**4.4 应用模式二：双进线，单母线不分段运行系统**

在此应用模式中，系统为单段母线，两路进线，为了采用一套UFES装置能够保护整个系统，与应用模式一不同，三个PSE安装在系统母线上，这样可确保某一进线分开时UFES仍然正常工作。

如果电弧故障发生在断路器CB1a和CB1b的后方（从电源变压器方向），PSE形成的三相金属性接地短路故障由进线断路器CB1a和CB1b来切除。如果电弧故障发生在断路器CB1a和CB1b的前端，将由断路器CB2a和CB2b来开断。

快速灭弧器系统电流输入引自进线开关柜，为了检测两台进线柜电流（电流互感器CT1a和CT1b），则需要将两组CT信号合成后再接到DTU装置。

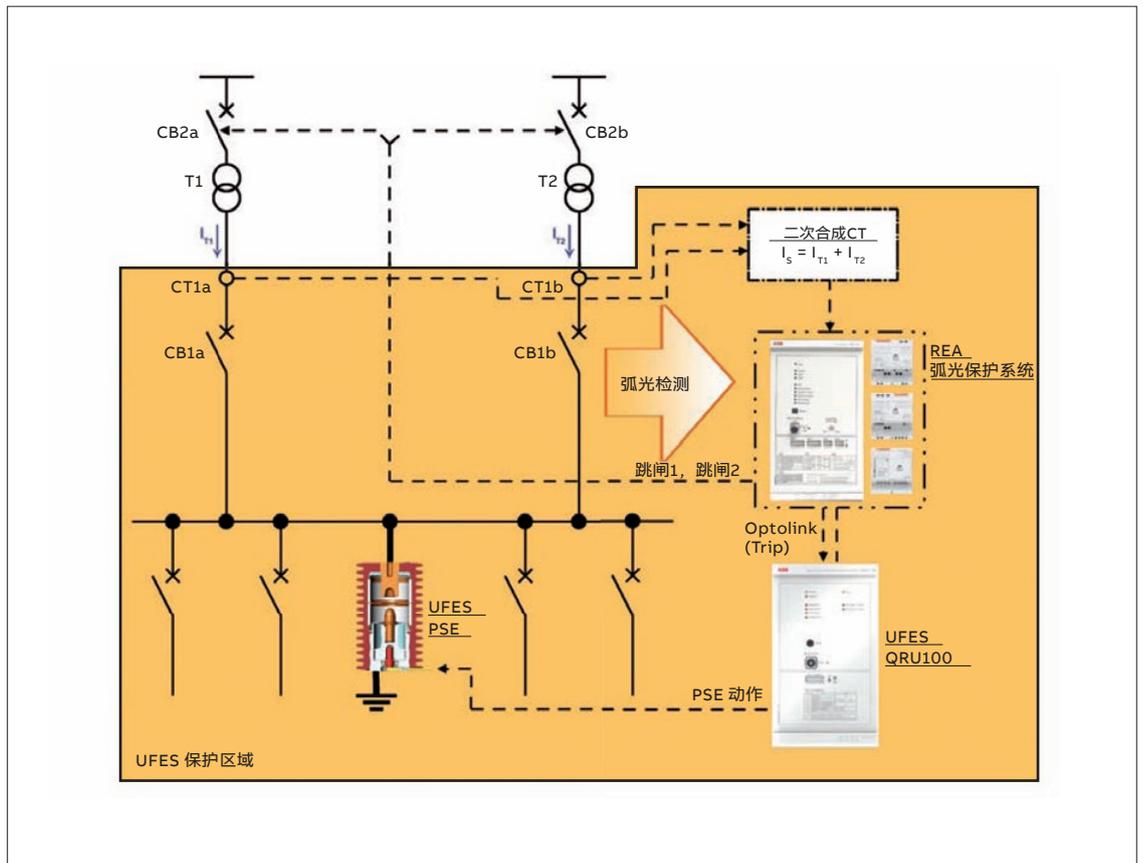


图4.4-1

### 4.5 应用模式三：双进线，单母线分段运行系统

应用模式三中，系统为两路进线，两段母线，母线间有一母线联络开关。

I段母线与II段母线各配置一套UFES快速灭弧器，PSE连接到各段母线上。

UFES动作具有选择性。I段母线的UFES仅在故障发生在I段母线上时动作，II段母线的UFES仅在故障发生在II段母线上时动作。在这个应用模式中，QRU100与REA101通过高速输出接口（HSO）连接。

#### 弧光判据选择

I段母线的REA通过检测BB1母线开关柜弧光信号与进线电流IT1和/或IT2，并发命令给UFES QRU100（1）来实现保护功能。同样的，II段母线的REA通过检测BB2母线开关柜弧光信号与进线电流IT1和/或IT2，并发命令给UFES QRU100（2）来实现保护功能。

两侧的REA弧光保护系统共享彼此侧的进线电流。

如果系统中BB1段母线发生电弧故障，合成电流IS与BB1段母线上故障点的弧光信号将超出设定值。I段的UFES动作，安装在I段母线上的三个PSE动作，将BB1段母线三相金属性短接接地，BB1段母线的故障点电弧立即熄灭。同时，进线开关CB2a与母联开关CB3接到TU和REA发来的分闸指令。

如果故障发生在开关CB1a的后方（从电源变压器方向），母线上的PSE动作将系统三相金属性短接接地，故障由CB1a与CB3进线分断。如果故障发生在开关CB1a的前端，将由CB2a切除故障。

系统BB2段母线的UFES应用于BB1段母线相同。

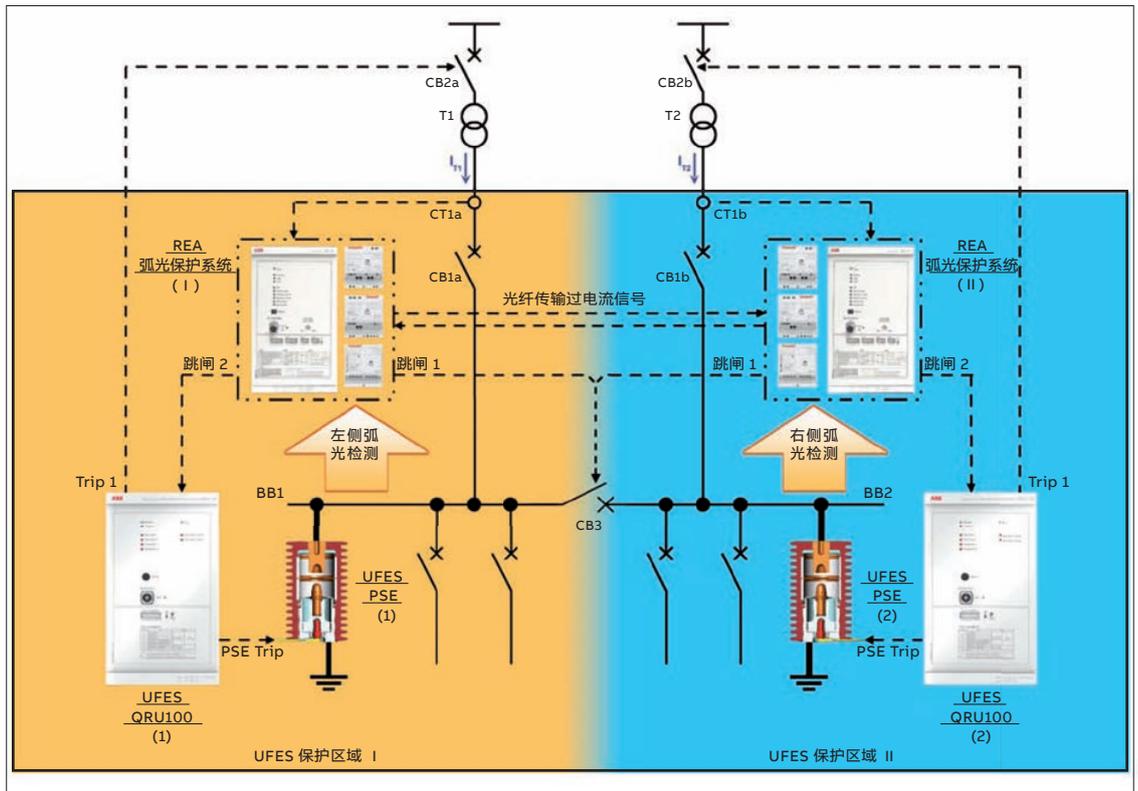


图4.5-1

**4.6 应用模式四：双进线，双母线分段运行系统**

应用模式四中，采用了开放的设计。系统为两路进线，这两路进线通过隔离开关连接到母线BB1或BB2。馈线开关也采用了同样的设计方案。此外，两段母线BB1和BB2可以通过CB3联络开关并行运行。

这种通过母线和隔离开关实现双进线，双母线分段运行的开放设计是不允许系统全部当机的。为了仅有必要的UFES动作来熄灭电弧，以电流选择为基础的保护概念被应用。

**电流选择性**

每一路的进线电缆入线位置安装一套UFES。每套UFES均配以外部检测单元测量进线电流。弧光信号作为第二条件，弧光检测覆盖整个区域。

如果UFES保护区发生弧光故障，仅有故障进线段的UFES动作，以保证供电的持续性。

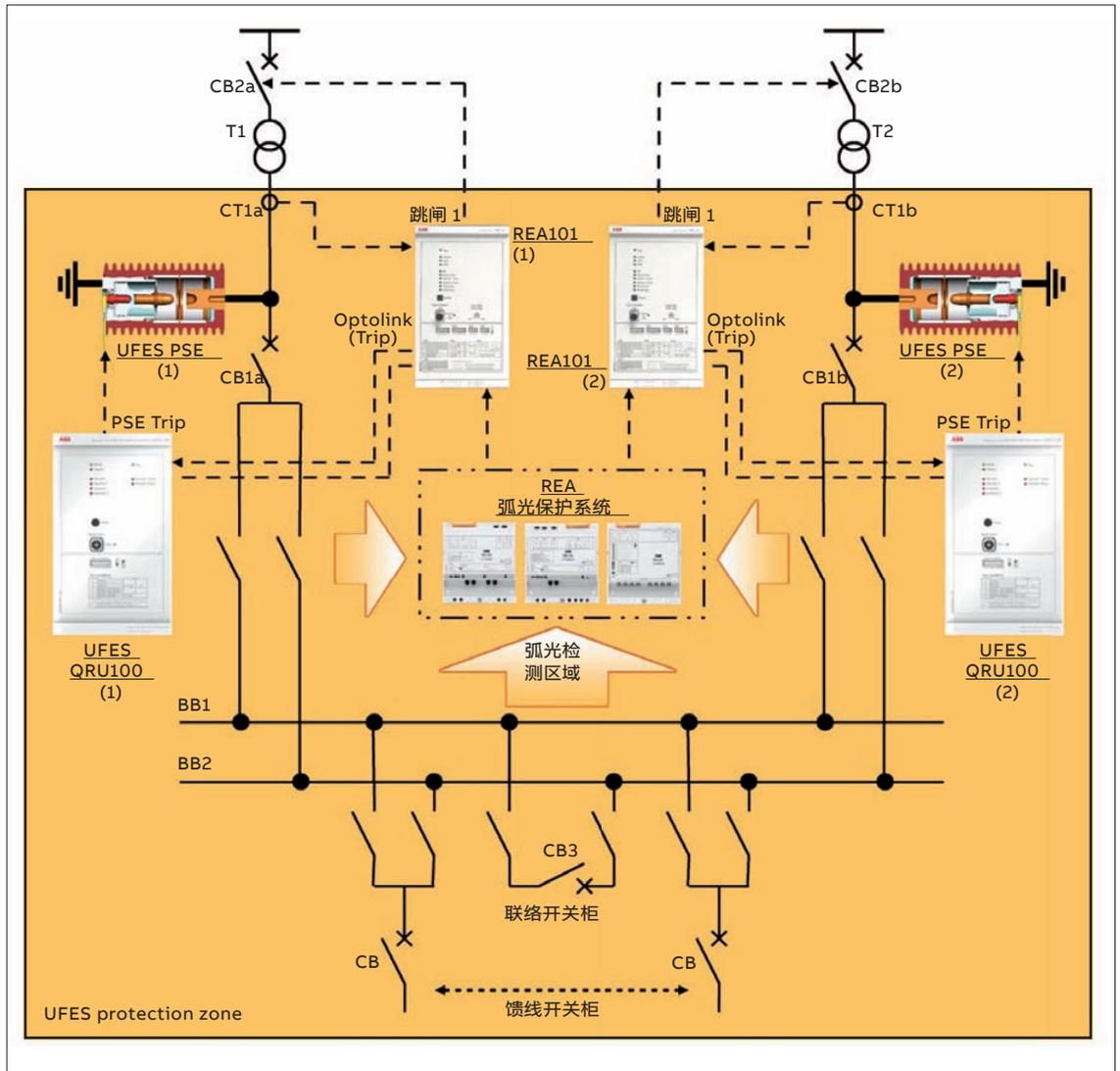


图4.6-1

## 5 安装注意事项

### 5.1 一次主元件（PSE）

UFES的一次主元件（PSE）及相应的保护区由PSE安装位置决定。反过来，PSE安装位置的选择取决于想要保护的区域。系统保护范围原则上在PSE安装点向上（负荷的反方向）直至电源进线开关引出端。PSE安装点向下自然包含在保护范围内，保护范围确保涵盖到出线柜的断路器端。特殊的配置方式不一定适用于此原则，在此就不一一提及，需要按个案进行分析。原则上建议PSE安装在系统母线上或电缆连接端，尽可能的靠近保护范围的电源侧。

### 5.2 检测控制装置（QRU100或QRU1）

DTU可以安装在系统中的任意开关柜低压隔室内，也可不安装在开关设备内。不过需要注意，DTU到PSE的控制电缆长度不能超过10米。

标准的安装方式是将DTU安装在低压室门上。如有需要，DTU也可安装在低压室内或安装在高压室的墙上，不过需要选用额外的安装支架。

图 5.2-1 系统配置

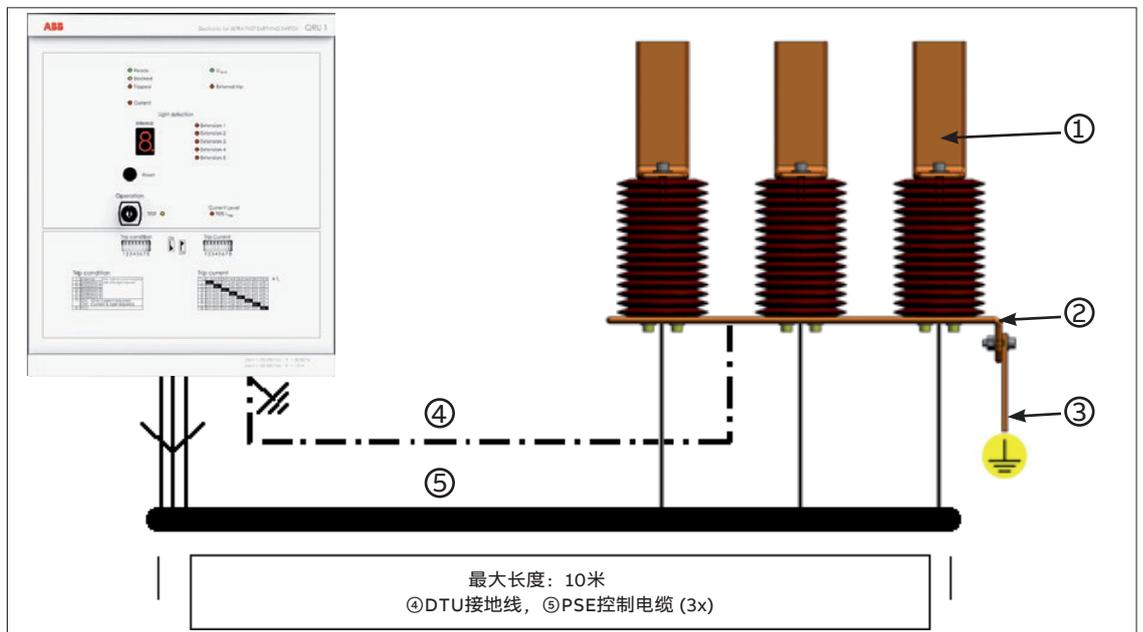


图 5.2-1

1. 为用户定制，带电母线。
2. PSE接地铜排  
材料：铜  
宽度：至少80 mm（根据设计方案而定）  
截面积：至少400 mm<sup>2</sup>；推荐80X10的铜排（800 mm<sup>2</sup>）。
3. 系统接地铜排（连接到变电站的接地网）  
材料：铜  
截面积：至少240 mm<sup>2</sup>；推荐30X8的铜排（240 mm<sup>2</sup>）。
4. DTU接地线  
铜线（多股铜线至少2.5 mm<sup>2</sup>，独芯铜线至少4 mm<sup>2</sup>）。
5. 控制电缆（DTU到PSE）  
带特殊插头的两芯屏蔽铜绞线，含在物料包中。

### 5.3 弧光检测探头与QRU1连接

弧光检测探头有多种标准长度（见订货表），不能随意延长或缩短。在安装过程中应避免弧光检测探头光纤扭曲或被开关柜金属部分割伤。光纤内芯材料为聚甲基丙烯酸甲脂（PMMA），外表护套材料为PVC。每个探头由连接光纤与测光镜头组成。生产厂内已完成测试与校准，不同长度的探头具有相同的灵敏度。除了探头后面极小的盲区，探头中的镜头能检测到各个角度的光（见参考图）。

实际试验证明，在金属表面间反射的弧光强度已足够系统动作。但各具体项目需要进行测试校验。

#### 5.3.1 探头安装位置

规划探头安装时，必须确保UFES的保护区内所有开关柜隔室得到监测，保护区内系统所有的开关柜都能被监测。

不能将探头安装在断路器正常操作会出现弧光的位置。弧光探头的有效测量距离为3米（见图5.3-2）。为了进一步提高UFES系统的可靠性，探头有效范围需要有一定余量的冗余，探头间距推荐为1.5米。

图 5.3-1 弧光探头

图 5.3-2 弧光探头检测范围

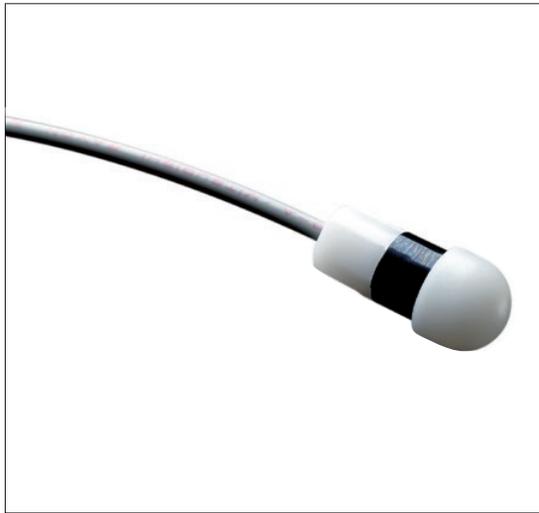


图 5.3-1

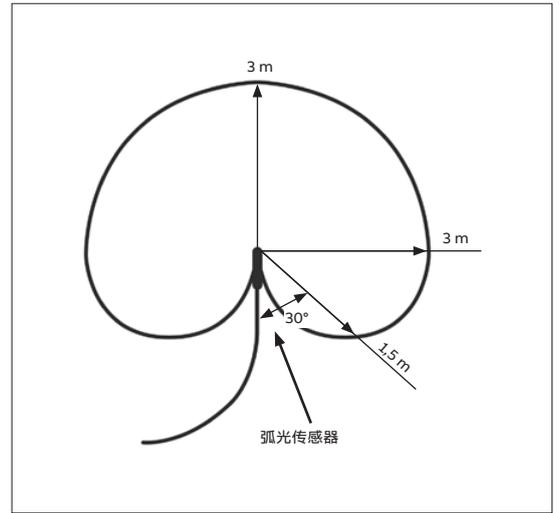


图 5.3-2

## 6 技术参数

### 6.1 一次主元件 (PSE)

#### 6.1.1 电气参数

	型号											
	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U1	U2	U2
	14-063	14-100	175-25	175-40	175-50	175-63	270-25	270-40	360-25	360-40	405-25 <sup>1)</sup>	405-40 <sup>1)</sup>
额定电压	kV 1.4	1.4	17.5	17.5	17.5	17.5	27	27	36	36	40.5	40.5
额定短时耐受电流	kA 63	100	25	40	50	63	25	40	25	40	25	40
额定短时工频耐受电压	kV 5	5	42	42	42	42	60	60	70	70	95	95
额定雷电冲击耐受电压	kV 12	12	95	95	95	95	150	150	170	170	200	200
额定频率	Hz 50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
额定峰值耐受电流	kA 140	220	65	104	130	170	65	104	65	104	65	104
额定短时耐受电流时间	s 1	0.5	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3
额定短路关合电流	kA 140	220	65	104	130	170	65	104	65	104	65	104

1) 特殊需求下。

#### 6.1.2 机械参数 (所有型号)

类型	U1	U2
尺寸 (直径X高度)	mm 137x210	137x301
重量	kg 最大重量5.5	最大重量8.5
动作时间	ms 小于1.5	
触头弹跳时间	ms 0	

#### 6.1.3 设计寿命

在额定电压和一定的环境下。

操作次数		1
机械部件	年	30
微型气体发生器	年	15

#### 6.1.4 使用环境

运行环境	-15°C ~ 70°C <sup>2)</sup>
运输环境	-25°C ~ 70°C (最长运行时间48小时)
储存环境	-15°C ~ 40°C
环境湿度 (储存)	不超过65%, 无凝露
海拔高度	不超过1000 m

2) 特殊需求下。

### 6.2 控制装置QRU100

#### 6.2.1 机箱

防护等级 (前面板)	IP 4X
防护等级 (整体)	IP 2X
重量	~ 4.5 kg

#### 6.2.2 辅助电源

额定电压	120 V & 230 V AC (50/60 Hz) 110 V & 220 V DC
额定电压范围	85% - 110% Ur (AC) 70% - 120% Ur (DC)
额定绝缘水平	2 kV
功耗	<25 VA

#### 6.2.3 外部检测装置扩展输入

Optolink接口	2 x
高速输入接口 (HSI)	2 x

#### 6.2.4 信号控制输出触点

输出信号	3组跳闸输出 1组辅助电源电压正常输出 1组装置就绪输出 1组测试模式输出
触点模式	翻转
额定电压	AC/DC 250 V
额定电流	5 A
额定关合电流 (0.5 s)	10 A
额定关合电流 (3 s)	8 A
开断容量 (L/R<40 ms), 直流48 V	2 A
开断容量 (L/R<40 ms), 直流110 V	0.4 A
开断容量 (L/R<40 ms), 直流220 V	0.25 A

### 6.2.5 扩展输入（高速输入接口-HSI）

输出电压	~ 22 V DC
输出电流	~ 10 mA DC

### 6.2.6 REA信号转换光纤接口（Optolink接口）

塑料光纤最大长度	40 m
玻璃光纤最大长度	2,000 m
运行温度范围	-35 to +80 °C
最小弯曲半径	50 mm

### 6.2.7 使用环境

运行环境温度	-25°C ~ 55°C
运输及储存环境温度	-25°C ~ 70°C
环境湿度	65%，无凝露
海拔高度	不超过2000 m

### 6.2.8 反应时间

装置启动时间	-1 s
信号输入到动作信息输出（Optolink）	~ 400 μs
信号输入到动作信号输出（扩展）	~ 400 μs

## 6.3 检测控制装置QRU1

### 6.3.1 机箱

防护等级（前面板）	IP 4X
防护等级（整体）	IP 2X
重量	~ 5.5 kg

### 6.3.2 辅助电源

额定电压Ur	AC 120 V, 230 V (50/60 Hz) DC 110 V, 220 V
额定电压范围	85% - 110% Ur (AC) 70% - 120% Ur (DC)
额定绝缘水平	2 kV
功耗	<25 VA

### 6.3.3 检测控制信号汇总

光（弧光检测）	9 x
电流输入	3 x
外部跳闸信号	1 x
外部闭锁信号	1 x
扩展弧光检测单元输入	5 x

### 6.3.4 电流输入

额定电流Ir	1 A, 5 A
额定频率	50 / 60 Hz
持续负载电流	4xIr
额定短时耐受电流（1 s）	100xIr
额定耐受电流峰值	250xIr
负载	<0.5 VA

### 6.3.5 外部信号输入跳闸/闭锁

额定电压（交流）	24 V~250 V
额定电压（直流）	24 V~250 V
反应时间（闭锁）	<30 ms
反应时间（跳闸）	<15 ms

### 6.3.6 信号/控制输出触点

输出信号	3组跳闸输出 1组装置闭锁输出 1组装置就绪输出 1组测试模式输出
触点模式	翻转
额定电压	AC/DC 250 V
额定电流	5 A
额定关合电流（0.5 s）	10 A
额定关合电流（3 s）	8 A
开断容量 (L/R<40 ms)，直流48 V	2 A
开断容量 (L/R<40 ms)，直流110 V	0.4 A
开断容量 (L/R<40 ms)，直流220 V	0.25 A

### 6.3.7 扩展弧光检测单元输入

输入电压	DC 12 V
输入电流	DC 5 mA

### 6.3.8 QRU1弧光检测探头

型号	透镜传感器
最大长度	30 m <sup>1)</sup>
最小弯曲半径	50 mm
环境温度	-25 to +70°C
环境温度（短时）	-25 to +85°C
最低动作光强	3000 lux

1) 可提供更大长度。

### 6.3.9 电流动作定值设定范围

电流设定倍数Ir	1.5/2.0/3.0/4.0/ 5.0/6.0/8.0/10.0
动作值误差1.5-6.0xIr	设定值±5%
动作值误差8.0-10.0xIr	设定值±12%

### 6.3.10 使用环境

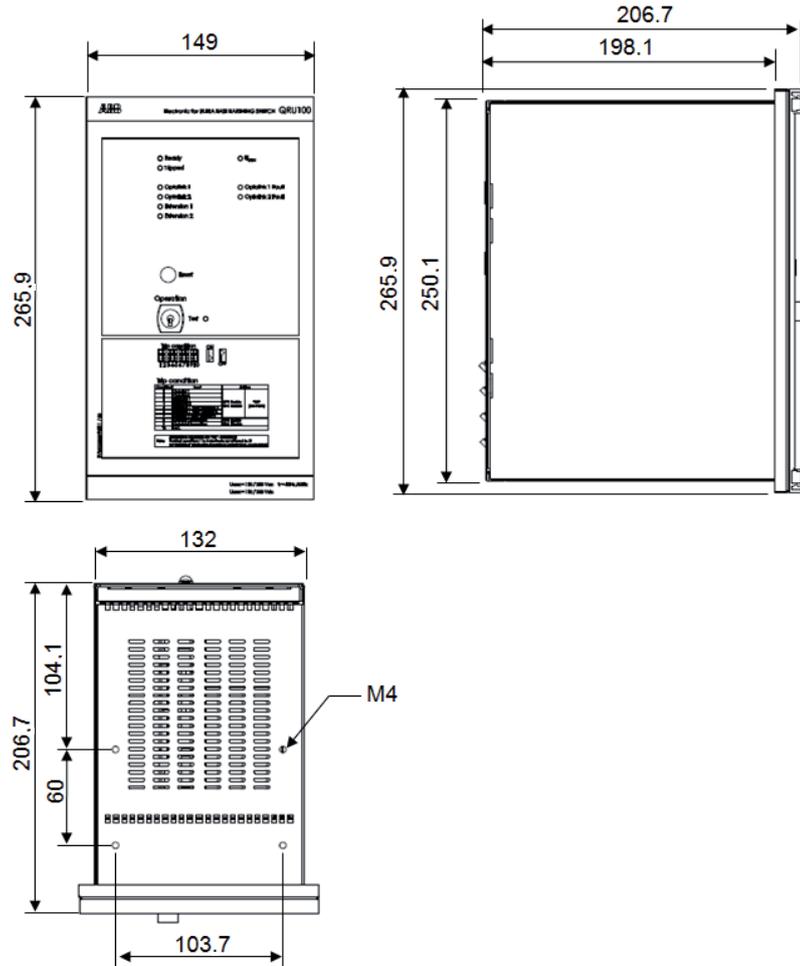
运行环境温度	-25 to~55°C
运输及储存环境温度	-25to~70°C
环境湿度	65%，无凝露
海拔高度	不超过2000 m

### 6.3.11 反应时间

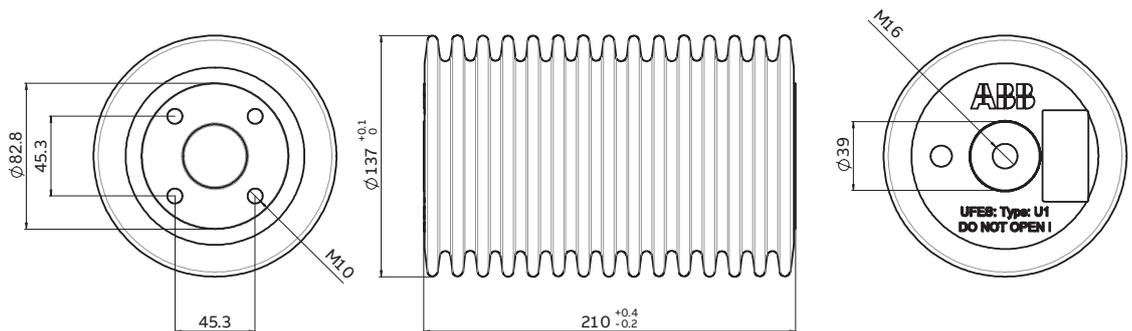
装置启动时间	-1 s
扩展弧光检测单元动作时间	~ 250 μs

# 7 外形尺寸

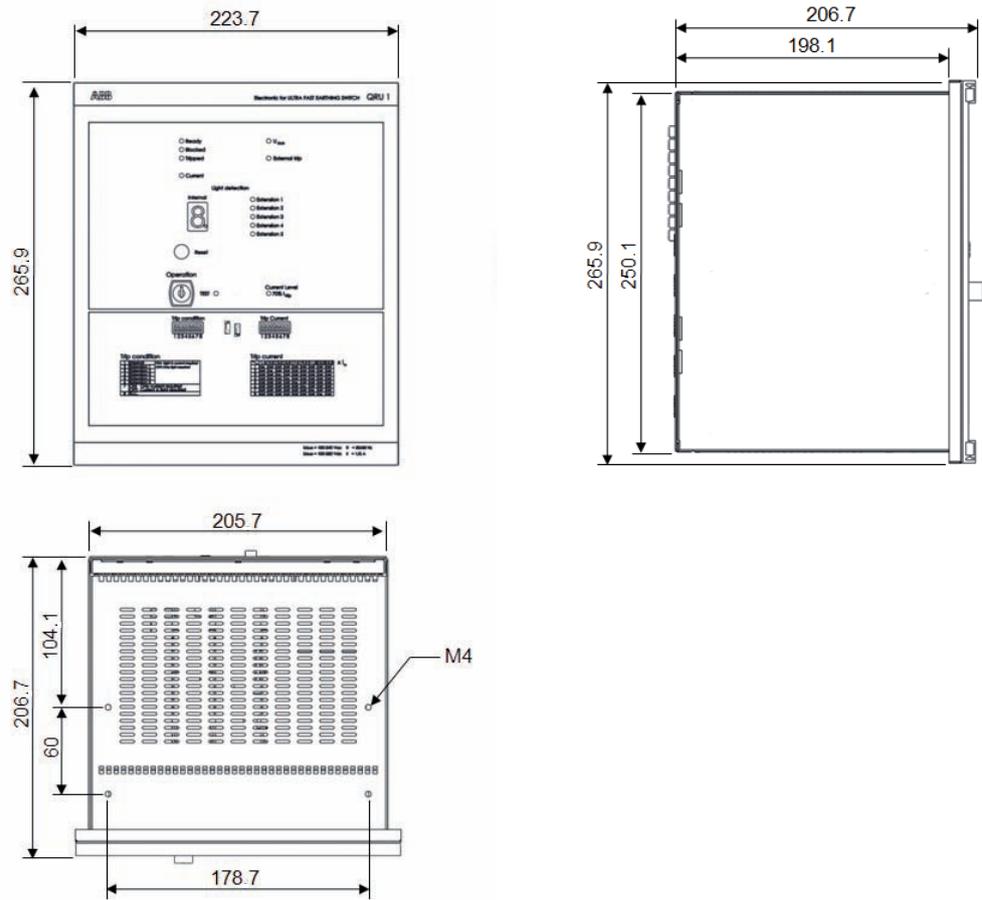
## 7.1 控制装置QRU100



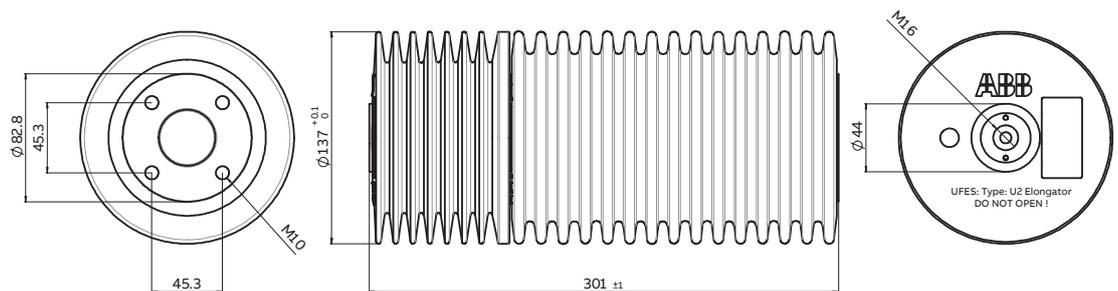
## 7.2 一次主元件 (PSE) U1



7.3 检测控制装置QRU1

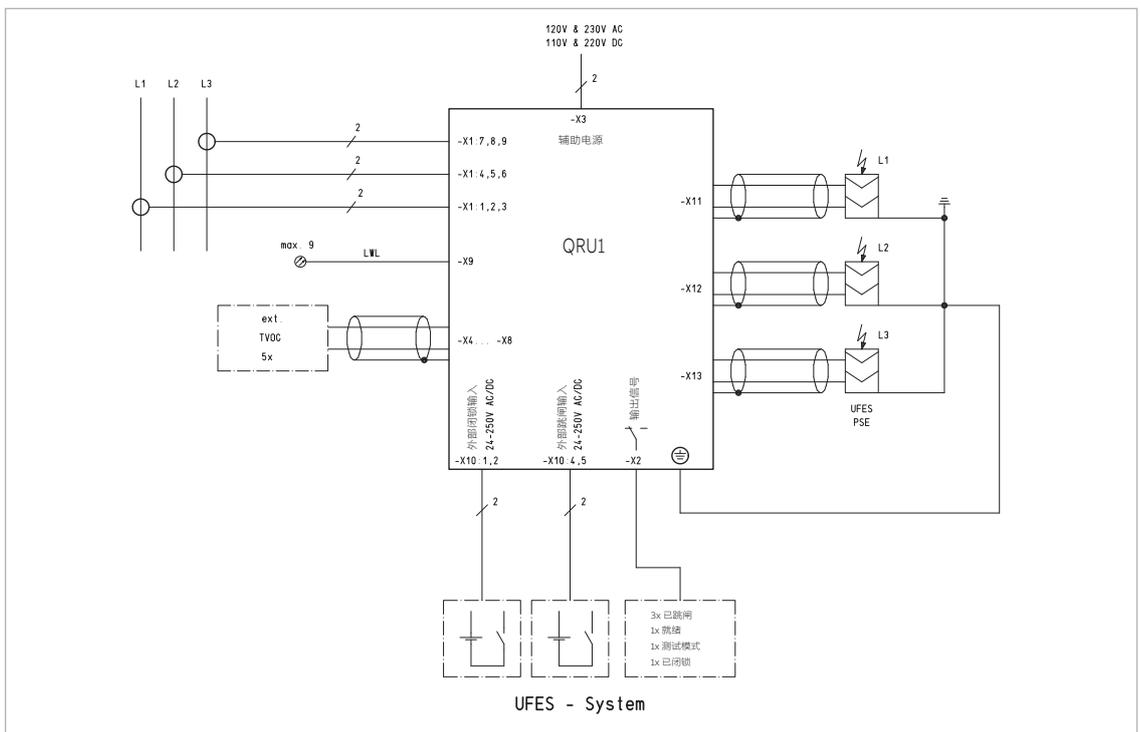
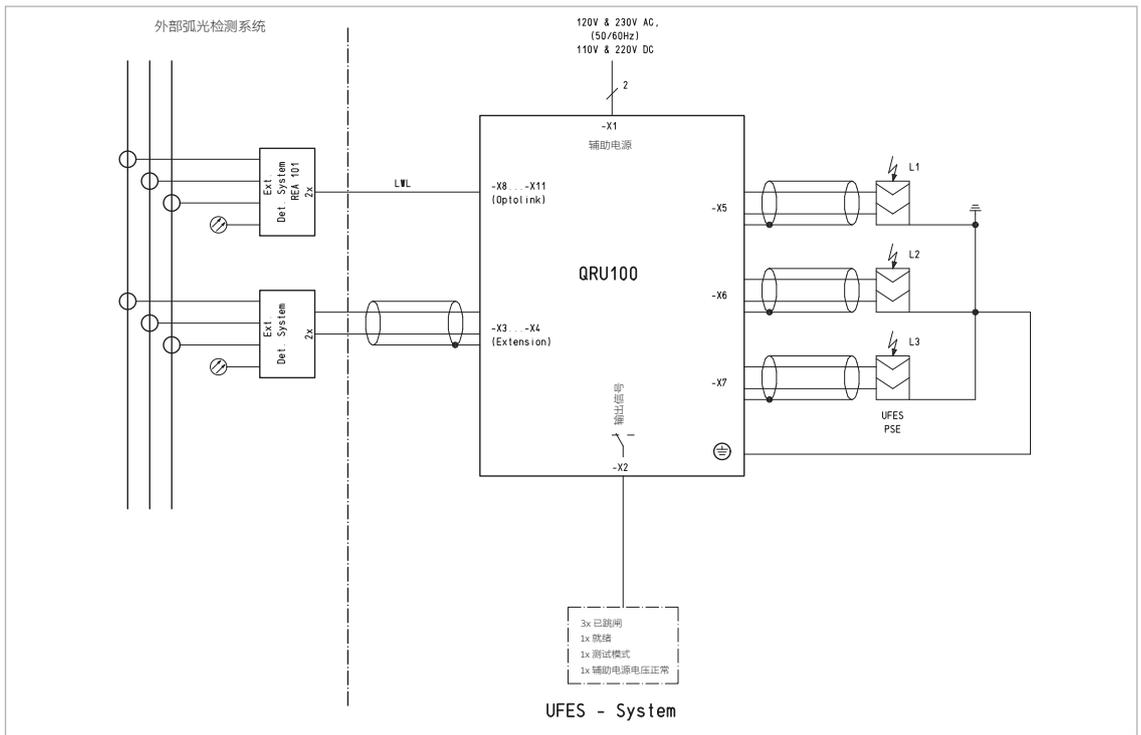


7.4 一次主元件 (PSE) U2

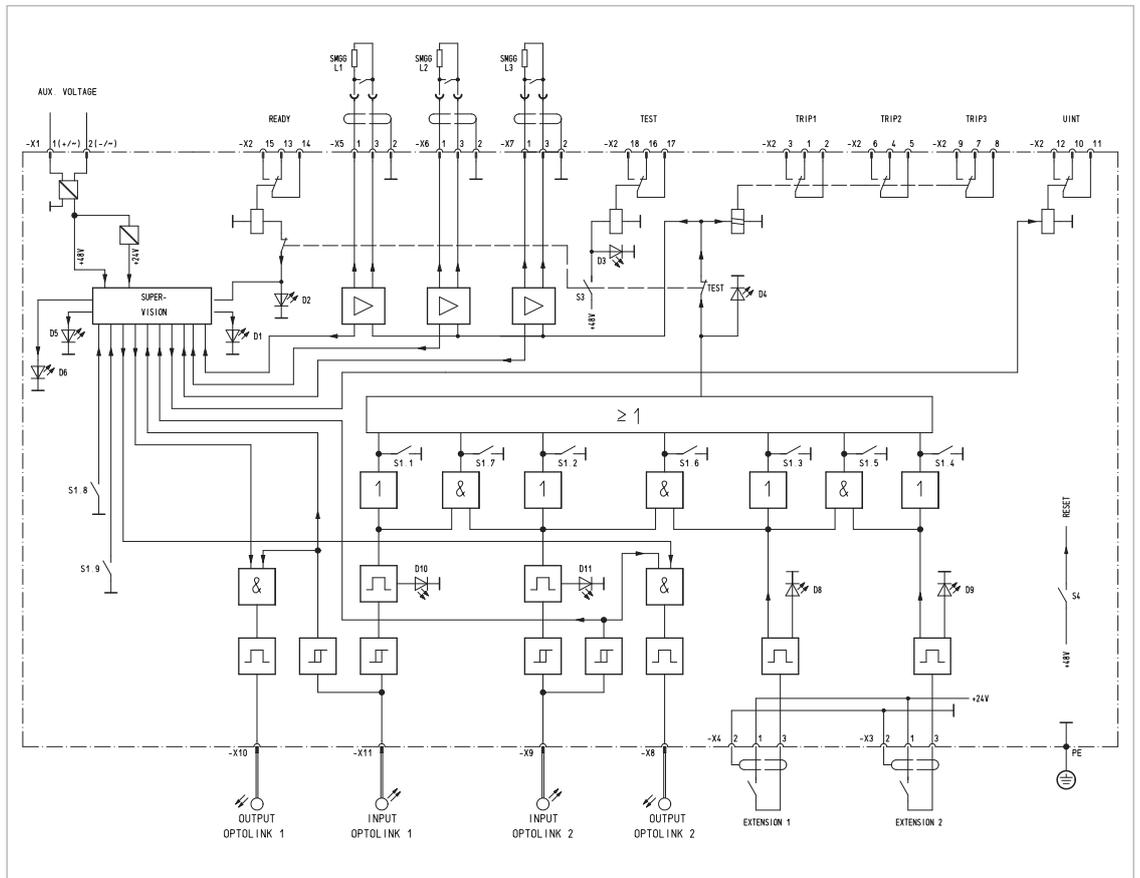


# 8 原理图

## 8.1 UFES框图



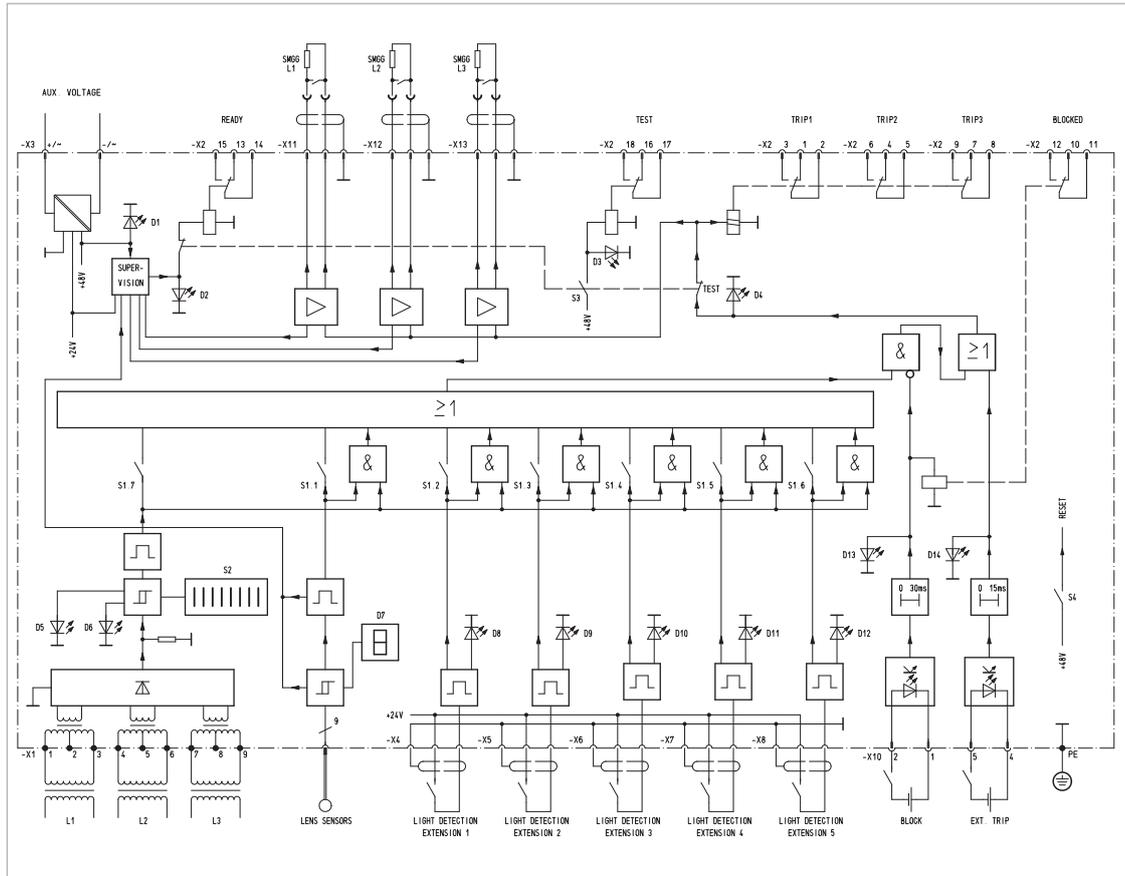
8.2 控制装置QRU100接线图



QRU100控制及显示图例

在图中	前面板	颜色
D1	U <sub>aux</sub>	绿/黄
D2	Ready	绿
D3	Test	黄
D4	Tripped	红
D5	Optolink Fault 1	红
D6	Optolink Fault 2	红
D8	Extension 1	红
D9	Extension 2	红
D10	Optolink 1	红
D11	Optolink 2	红
S1	Trip Condition	
S3	Test	
S4	Reset	

8.3 检测控制装置QRU1接线图



QRU1控制及显示图例

在图中	前面板	颜色
D1	$U_{aux}$	绿
D2	Ready	绿
D3	Test	黄
D4	Tripped	红
D5	70 % $I_{trip}$	黄
D6	Current trip	红
D7	Internal	红
D8	Extension 1	红
D9	Extension 2	红

QRU1控制及显示图例

在图中	前面板	颜色
D10	Extension 3	红
D11	Extension 4	红
D12	Extension 5	红
D13	External trip	红
D14	Blocked	黄
S1	Trip condition	
S2	Trip current	
S3	Test	
S4	Reset	

# 9 订货清单

行号	描述	型号	物料号	
<b>1a</b>	<b>UFES kit 100物料包</b>			
	物料包内容:			
	- 1台QRU100型控制装置			
	- 3个一次主元件 (PSE)		1VB9001025...	
	- 3条控制电缆 (TU到PSE), 10米长			
	- 1组固定安装架		POF <sup>2)</sup>	GOF 1) <sup>2)</sup>
1.1a	UFES kit 100物料包 - 17.5 kV / 25 kA	Kit100-175-25	...R1133	...R1143
1.2a	UFES kit 100物料包 - 17.5 kV / 40 kA	Kit100-175-40	...R1233	...R1243
1.3a	UFES kit 100物料包 - 17.5 kV / 50 kA	Kit100-175-50	...R1333	...R1343
1.4a	UFES kit 100物料包 - 17.5 kV / 63 kA	Kit100-175-63	...R1433	...R1443
1.5a	UFES kit 100物料包 - 27 kV / 25 kA	Kit100-270-25	...R2133	...R2143
1.6a	UFES kit 100物料包 - 27 kV / 40 kA	Kit100-270-40	...R2233	...R2243
1.7a	UFES kit 100物料包 - 36 kV / 25 kA	Kit100-360-25	...R3133	...R3143
1.8a	UFES kit 100物料包 - 36 kV / 40 kA	Kit100-360-40	...R3233	...R3243
1.9a	UFES kit 100物料包 - 40.5 kV / 25 kA <sup>1)</sup>	Kit100-405-25	...R4133	...R4143
1.10a	UFES kit 100物料包 - 40.5 kV / 40 kA <sup>1)</sup>	Kit100-405-40	...R4233	...R4243
1.11a	UFES kit 100物料包 - 1.4 kV / 63 kA	Kit100-14-63	...R0433	...R0443
1.12a	UFES kit 100物料包 - 1.4 kV / 100 kA	Kit100-14-100	...R0533	...R0543



Item 1.1a - 1.8a. 1.11a. 1.12a

<b>1b</b>	<b>UFES kit 1物料包</b>			
	物料包内容:			
	- 1台QRU1型控制装置			
	- 3个一次主元件 (PSE)			
	- 3条控制电缆 (DTU到PSE), 10米长			
	- 1组固定安装架			
1.1b	UFES kit 1物料包 - 17.5 kV / 25 kA	Kit1-175-25	1VB9001014R1103	
1.2b	UFES kit 1物料包 - 17.5 kV / 40 kA	Kit1-175-40	1VB9001014R1203	
1.3b	UFES kit 1物料包 - 17.5 kV / 50 kA	Kit1-175-50	1VB9001014R1303	
1.4b	UFES kit 1物料包 - 17.5 kV / 63 kA	Kit1-175-63	1VB9001014R1403	
1.5b	UFES kit 1物料包 - 27 kV / 25 kA	Kit1-270-25	1VB9001014R2103	
1.6b	UFES kit 1物料包 - 27 kV / 40 kA	Kit1-270-40	1VB9001014R2203	
1.7b	UFES kit 1物料包 - 36 kV / 25 kA	Kit1-360-25	1VB9001014R3103	
1.8b	UFES kit 1物料包 - 36 kV / 40 kA	Kit1-360-40	1VB9001014R3203	
1.9b	UFES kit 1物料包 - 40.5 kV / 25 kA <sup>1)</sup>	Kit1-405-25	1VB9001014R4103	
1.10b	UFES kit 1物料包 - 40.5 kV / 40 kA <sup>1)</sup>	Kit1-405-40	1VB9001014R4203	
1.11b	UFES kit 1物料包 - 1.4 kV / 63 kA	Kit1-14-63	1VB9001014R0403	
1.12b	UFES kit 1物料包 - 1.4 kV / 100 kA	Kit1-14-100	1VB9001014R0503	



Item 1.1b - 1.8b. 1.11b. 1.12b

行号	描述	型号	物料号
<b>2</b>	<b>一次主元件</b>		
2.1	一次主元件 - 17.5 kV / 25 kA	U1-175-25	1VB9001016R1110
2.2	一次主元件 - 17.5 kV / 40 kA	U1-175-40	1VB9001016R1120
2.3	一次主元件 - 17.5 kV / 50 kA	U1-175-50	1VB9001016R1130
2.4	一次主元件 - 17.5 kV / 63 kA	U1-175-63	1VB9001016R1140
2.5	一次主元件 - 27 kV / 25 kA	U1-270-25	1VB9001016R1210
2.6	一次主元件 - 27 kV / 40 kA	U1-270-40	1VB9001016R1220
2.7	一次主元件 - 36 kV / 25 kA	U1-360-25	1VB9001016R1310
2.8	一次主元件 - 36 kV / 40 kA	U1-360-40	1VB9001016R1320
2.9	一次主元件 - 40.5 kV / 25 kA <sup>1)</sup>	U2-405-25	1VB9001016R2410
2.10	一次主元件 - 40.5 kV / 40 kA <sup>1)</sup>	U2-405-40	1VB9001016R2420
2.11	一次主元件 - 1.4 kV / 63 kA	U1-14-63	1VB9001016R1040
2.12	一次主元件 - 1.4 kV / 100 kA	U1-14-100	1VB9001016R1050



Item 2.1 - 2.8. 2.11. 2.12

1) 特殊需求下。

2) TU Optolink接口设计:

- POF: 塑料光纤

- GOF: 玻璃光纤

行号	描述	型号	物料号
<b>3</b>	<b>连接到QRU1的弧光检测探头</b>		
3.1	光纤长度1米	TVOC-1-DP1	1SFA663 003 R1010
3.2	光纤长度2米	TVOC-1-DP2	1SFA663 003 R1020
3.3	光纤长度4米	TVOC-1-DP4	1SFA663 003 R1040
3.4	光纤长度6米	TVOC-1-DP6	1SFA663 003 R1060
3.5	光纤长度8米	TVOC-1-DP8	1SFA663 003 R1080
3.6	光纤长度10米	TVOC-1-DP10	1SFA663 003 R1100
3.7	光纤长度15米	TVOC-1-DP15	1SFA663 003 R1150
3.8	光纤长度20米	TVOC-1-DP20	1SFA663 003 R1200
3.9	光纤长度25米	TVOC-1-DP25	1SFA663 003 R1250
3.10	光纤长度30米	TVOC-1-DP30	1SFA663 003 R1300



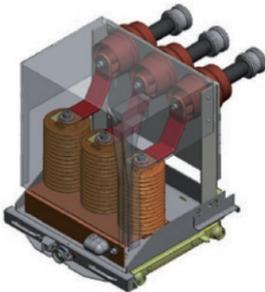
Pos. 3.1 - 3.10

行号	描述	型号	物料号
<b>4</b>	<b>附件</b>		
4.1.1	UFES控制装置TU, 配塑料光纤接口 <sup>2)</sup>	QRU100	1VB9001015R0530
4.1.2	UFES控制装置TU, 配玻璃光纤接口 <sup>2)</sup>	QRU100	1VB9001015R0540
4.2	UFES检测控制装置DTU	QRU1	1VB9001015R1000
4.3	控制电缆 (DTU/TU到PSE), 10米长		1VB9000978R0101
4.4	连接电缆 (REA/TVOC到TU/DTU), 10米长		1VB9000979R0101
4.5	DTU/TU安装支架 (墙面固定安装方式)		1MRS050240
4.6	DTU/TU安装支架 (门板嵌入式安装方式)		1VB9001024R0101
4.7	测试插头		1VB9001023R0101

行号	描述	型号	物料号
<b>5</b>	<b>TVOC-2<sup>4)</sup></b>		
5.1	扩展弧光检测单元 (10路) 光信号输入, 包括HMI及安装附件	TVOC-2-240	1SFA664001R1001
5.2	扩展卡 10路光信号输入	TVOC-2-E1	1SFA664002R1001
5.3	扩展卡, 10路光信号输入 可连接60米长弧光探头 <sup>1)</sup>	TVOC-2-E3	1SFA664002R3001



Pos. 5.1

	行号	描述	型号	物料号
 <p>POS. 5.4.1 - 5.4.10</p>	<b>5.4</b>	<b>连接到TVOC-2的弧光检测探头<sup>4)</sup></b>		
	5.4.1	光纤长度1米	TVOC-2-DP1	1SFA664003R1010
	5.4.2	光纤长度2米	TVOC-2-DP2	1SFA664006R1020
	5.4.3	光纤长度4米	TVOC-2-DP4	1SFA664003R1040
	5.4.4	光纤长度6米	TVOC-2-DP6	1SFA664003R1060
	5.4.5	光纤长度8米	TVOC-2-DP8	1SFA664003R1080
	5.4.6	光纤长度10米	TVOC-2-DP10	1SFA664003R1100
	5.4.7	光纤长度15米	TVOC-2-DP15	1SFA664003R1150
	5.4.8	光纤长度20米	TVOC-2-DP20	1SFA664003R1200
	5.4.9	光纤长度25米	TVOC-2-DP25	1SFA664003R1250
	5.4.10	光纤长度30米	TVOC-2-DP30	1SFA664003R1300
		5.4.11	光纤长度60米 <sup>1)</sup>	TVOC-2-DP60
	<b>6</b>	<b>Optolink接口连接光纤<sup>3)</sup></b>		
	6.1	到REA101, 塑料光纤, 2米		SPA-ZF AA 2
	6.2	到REA101, 塑料光纤, 5米		SPA-ZF AA 5
	6.3	到REA101, 塑料光纤, 10米		SPA-ZF AA 10
	6.4	到REA101, 塑料光纤, 20米		SPA-ZF AA 20
	6.5	到REA101, 塑料光纤, 40 m		1MRS 120517
	<b>7</b>	<b>快速灭弧器小车<sup>1) 5)</sup></b>		
		物料包内容:		
		- 带58针航空插头的小车一台 - 3个一次主元件 - 1个闭锁电磁铁 (闭锁小车摇入摇出) - 2组辅助开关 (小车位置信号) - 3根跳闸连接电缆, 从检测控制装置→快速灭弧器小车, 8 m		
	物料包不含以下内容:			
	- 检测控制装置 - 58针航空插座			
	7.x	快速灭弧器小车参数范围		
		- 额定电压: 17.5...24 kV - 额定短路电流 (有效值): 25...50 kA		

1) 特殊需求下。

2) TU Optolink接口设计:

- POF: 塑料光纤
- GOF: 玻璃光纤

3) REA更多附件及其订货清单参见其产品目录。

4) TVOC-2更多附件及其订货清单参见其产品目录。

5) 订购前须澄清技术要求。

# A1 附录

## 电流定值设置参考

下面章节将介绍快速灭弧器保护的系统中，推荐的电流定值计算方法。电流检测元件可以是快速灭弧器检测控制装置QRU1，也可以是如ABB的REA101等其他弧光保护装置。

计算电流定值，必须核实故障发生时，流过快速灭弧器配套的电流互感器的最小对称短路电流初始值 $I_k''\text{min}$ 。系统状况描述如下，具体计算短路电流值请参见标准IEC 60909。

### 系统状况

- 电压系数 $C_{\text{min}}$ 必须计入
- 因系统配置不同而导致的最小短路电流，必须考虑
- 各电源侧在最小方式下的最小短路电流，必须考虑
- 电动机反送电可以忽略
- 必须考虑高温环境下的线路阻抗

### 可靠系数

为确保定值有足够的灵敏度，计算的最小对称短路电流初始值必须乘上可靠系数。这些可靠系数，考虑到各种弧光短路状况，基于下面的前提条件。

1. a) 中性点为非有效接地的典型中压系统，巨大能量的电弧故障有较大可能源于两相弧光短路，此类系统， $I_k''\text{min}$ 需乘上可靠系数0.87。
1. b) 系统中性点直接接地，典型的低压系统：巨大能量的电弧故障可源于单相弧光短路，此类系统， $I_k''\text{min}$ 需乘上可靠系数0.6。
2. 电弧电压/电弧电阻会降低故障电流值，因此 $I_k''\text{min}$ 需乘上可靠系数0.5。
3. 电流互感器（保护绕组）整个测量回路的误差最大可达14%，因此 $I_k''\text{min}$ 需乘上可靠系数0.86。

### 计算

综上所述，推荐的定值计算如下：

对于中性点非有效接地的系统：

$$I_{\text{trip}} = I_k''\text{min} \times 0.87 \times 0.5 \times 0.86 = I_k''\text{min} \times 0.37$$

对于中性点直接接地的系统：

$$I_{\text{trip}} = I_k''\text{min} \times 0.6 \times 0.5 \times 0.86 = I_k''\text{min} \times 0.26$$

$I_k''\text{min}$  = 最小对称短路电流初始值

$I_{\text{trip}}$  = 计算动作定值

假如计算动作定值低于正常额定电流，定值须设定为1.5倍的正常额定电流或采用差动保护测量等电流灵敏测量方式。

最后，必须确保取电流信号的电流互感器在设定的定值下不会出现饱和情况。

# ABB Connect

## 您的一站式数字化助理



安装使用 ABB Connect app, 您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息; 更有在线客服, 全天候答疑; 贴心高效的一站式数字化助理就在身边。



**一站式资料库:** 产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容, 随时随地零时差满足您的需求!



**强大搜索功能:** 海量内容并不难搜索, 多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等, 查找资料很便捷!



**轻松微信分享:** 再大的文件, 都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里, 轻松转发分享!



**快速客服应答:** 在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库, 应对日常问题迅速自如; 同时可一键转人工客服, 更多“智囊团”及时解答您的问题!

- ABB Connect 可在 Windows 10、iOS 及 Android 设备上使用, 工作上推荐使用电脑安装更得心应手。

- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app, 请点击以下网页链接:

[https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm\\_source=doc&utm\\_medium=doc](https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc)

同时可以扫二维码了解:



ABB Connect



—  
**厦门ABB开关有限公司**

福建省厦门市翔安区舩山西二路885号

邮编: 361101

电话: +86-592-602 6033

**ABB (中国) 客户服务热线**

电话: 400-820-9696 / 800-820-9696

电邮: [contact.center@cn.abb.com](mailto:contact.center@cn.abb.com)

[www.abb.com.cn](http://www.abb.com.cn)

