

1MRS 750096-MUM EN

Issued 96-08-08  
Version D (replaces 34 SPAD 5 EN1)  
Checked  
Approved

# SPAD 346 C

## 带制动特性的差动继电器

数据更改恕不通知

目录	特性.....	3
	应用.....	4
	功能说明.....	4
	三相带制动特性的差动继电器模块SPCD 3D53.....	4
	接地故障继电器模块SPCD 2D55.....	6
	组合式过流和接地故障继电器模块SPCJ 4D28.....	8
	接线图.....	9
	接线端子.....	10
	控制输入和出口继电器模块.....	11
	模块间的信号.....	12
	电源模块.....	13
	动作指示器.....	14
	技术数据.....	15
	电流互感器选用要求.....	18
	断路器控制.....	20
	应用示例.....	21
	整定说明.....	25
	调试.....	28
	测试.....	28
	维护和保养.....	33
	备件.....	33
	继电器选购.....	33
	订货号.....	34
	订货需提供的信息.....	34
	尺寸图和安装.....	35

除了这一通用手册外，完整的带制动特性的差动继电器手册还包括下述独立的文件：

带制动特性的差动继电器模块SPCD 3D53	1MRS 750097-MUM EN
接地故障继电器模块SPCD 2D55	1MRS 750098-MUM EN
组合式过流和接地故障继电器模块SPCJ 4D28	1MRS 750093-MUM EN
D型SPC系列继电器模块一般特性	1MRS 750066-MUM EN

特性

三相差动、过流和接地故障。  
 三相带制动特性差动继电器。  
 三器可-变绕组提供绕组保护以及发电。  
 变故障：原压器高压侧和低压侧。  
 可三段保护提供流器保护和发电。  
 差动继电器的动作特性易于。  
 即使电流感器开始饱和，  
 保护期间外的故障和变器涌。  
 基于差动分量二次谐波分量。  
 基于差动分量五次谐波分量。

对双绕组变电压器采用数字式。  
 宽范围的CT变比校正-可采。  
 灵敏的相电流和相角显示。  
 四个跳闸和信号出口继电器。  
 五个可编程的外控制输入。  
 可调的CBFP动作时间可改善。  
 内置的信号和故障录波。  
 具备较高的抗电磁干扰。  
 持续监测硬件和软件的功。

应用	带制动特性的差动继电器 SPAD346C 和发电机电阻短路和	主要变压器绕组、保护并	为双绕组接地故障	继电器绕组故障	变压器绕组故障	提供三相绕组的保护	绕组的保护	短路的保护	相间短路保护	用于功率
----	--------------------------------	-------------	----------	---------	---------	-----------	-------	-------	--------	------

功能说明	组合式差动继电器的特性	包括三个带模块和 SPCJ4D28	SPCD3D53、SPCD2D55	SPAD346C 模块故障模式	继电器接地组额定	是可用保护如下	和 5A 或相模	高压侧和低压侧	的额定电流	简介
------	-------------	-------------------	-------------------	-----------------	----------	---------	----------	---------	-------	----

三相带制动特性的差动继电器模块 SPCD3D53	差动继电器模块	象差模流生	动短差两动块幅差	继路动侧电瞬就值动	电和继的流动会差电	器匝电相超保发或流	模间器电出护出相。	块短比流制段动位	SPCD 3D53 为绕	3D53 供保果性定号可	提被如特整信都	保护对相或，电产	主区变流电压联消此护使	变外流的器侧结除差双用	压发器零模采组相动绕中	器生还序块用耦电电组间	的接可分可数合流流变变	二地以量以字、的继电压流	次故用。在处 CT 零电	电障来由高理变序器时。	流时消于压方比 SPAD346C	。除差侧式校量可以	保中相动和执正，保必	护间电继低行和因保必
	变流器差动保匹配通	压变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通	变流器差动保匹配通

带制动特性的差动电流段	在情况误器状的，引起大所	力都、涌下电饱和 CT 的增电产	变会改电引流和误差加电通。	压产变流起通。差动。流互	器生抽、变过负和电在互	保差头过压变载改流发要感	护动位电器压电变以电由器	中电置压的器流抽同机 CT 时	以：变低励引加位的护差饱和	下 CT 压频磁起时置百中和和	，流、和过励引加位的护差饱和	这随。器器大特在明	情负载带，作差和动介	况电制负所动特继介	中流动载需继性电	，的特电的电曲器	差增性流差器线模	动大的越动模的块	继而被动的整定 SPCD 3D53	电被动的整定 SPCD 3D53	器制继也制范	动波；引
	保发大导	区机流大	外供或电	的给变流	短电流通	路器过	、机投被	变启动保	压动时护	器均装	或的会置	差作分直起	继于的分护	电基量段的	模分既谐误	块量准波动	SPCD 3D53 的基又流。	基于可靠	会不	引		



若接流是是 保地的变如 护时灵压此 区，敏器。 内差度星 发可点 生保能电 单不阻 相测够接 或量，地 两相特更 相电别更 和护原原过的的没

保抗流序侧立理 障阻电零压独原。 故高动或低相护同 地：差理和互保相 接理式原则是的侧 绕四字余。障高和 组种制过高高压低 侧用数残理故此要 压采、原地因必 低可理理流接，有 和护原原过的的没

接保 地护 故双 障绕 继组 电变 器压 模块的 SPCD 2D55 高压侧

保间数区流和之将序此阻 护的字式发残地出测流合（ 区式发残地出测流合（ 即域差生余点现相之并不见 相发地接电间差电差不应用 CT生电地流流动流作需用 和接流故和过电残为要示 中地接段故障变的流余差外例 性故动将压零。电外部1） 线障作在器序继电电流制 之，此电点流器零。电

地作种侧投情。 接动这压侧种作 了的。低压这动 生置作器高此将 发预动压而因护 区内在会故障。保 区器将在故出现的 护电时会地出侧 保继了半接时压 示，终多部网低 表障间况内电下 则故时情有入况 采用高压电 残流，用高压电 101/I1 102/I2 障保使网具障和，位性地 可电布故障器率的中接

时，流残 即，向均流和让与90°越 时电，即向均流和让与90°越 障序，方动电便电超，差动 故零90°的差余方余差小的，差 地与于流在残可残位越，所需 接流大电。别向流相差所 生电差序区判方电的位作 发余位零护，的相间相 内残相和保中流在流。90°大 区流的流被算电器电作90°大 护电间电向计序电序动接近越 保相之余朝的零继零时接流

变压器变比校正整定值 I01/I1n 和 I02/I1n 的变比。 I1/I1n 和 I2/I1n 的变比。 校正的变比。 I01/I1n 和 I02/I1n 的变比。

差故障册中 P1/I1n 的整定范围是 5... 50%。数字式差动电流原理的 动作由被保护绕组侧的相电 原继电详细的器模块介绍。基 理电详细的器模块介绍。基 动的器模块介绍。基 作的器模块介绍。基 特性在接地的定值是 5... 50%。数字式差动电流原理的 特性在接地的定值是 5... 50%。数字式差动电流原理的

时置则感题 I01 或 I02 的比率 流电功能流何 I01 的比率 电继锁下起电分 故障闭引序波 差故的情会零基 式地态涌不于和 动接状浪和基波 制果流称饱锁谐 用如涌对的闭次 采，了不器。二。

如果相电流的残余电量为零， 而零序电流超出定值，









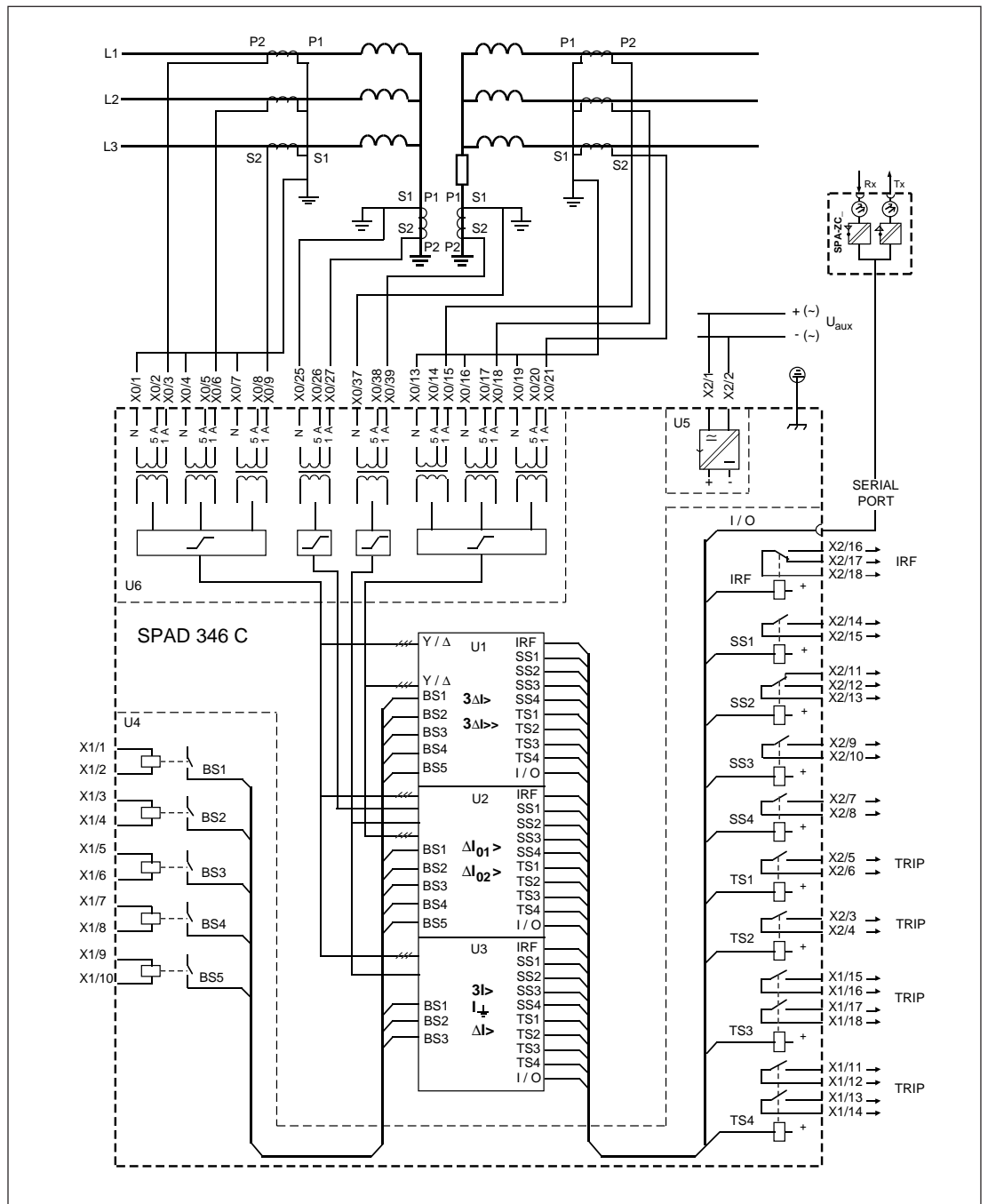


图 1：制动式差动继电器 SPAD346C 的接线图

$U_{aux}$	辅助电压
TS1...TS4	出口继电器 (重载型)
SS1...SS4	出口继电器
IRF	自检出口继电器
BS1...BS5	外部控制输入
U1	三相制动式差动继电器模块 SPCD 3D53
U2	接地故障继电器模块 SPCD 2D55
U3	组合式过流和接地故障继电器模块 SPCJ 4D28
U4	I/O 继电器模块 SPTR 9B31
U5	电源模块 SPGU 240A1 或 SPGU 48B2
U6	激励源输入模块 SPTE 8B18
TS1...TS4	输出信号 (重载型出口继电器)
SS1...SS4	输出信号
SERIAL PORT	串行通信口
SPA-ZC_	总线连接模块
Rx/Tx	光纤连接用的接收端 (Rx) 和发送端 (Tx)

端子排	接点组	功能
X0	1-2	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L1}$ (5A)
X0	1-3	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L1}$ (1A)
X0	4-5	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L2}$ (5A)
X0	4-6	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L2}$ (1A)
X0	7-8	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L3}$ (5A)
X0	7-9	高压侧或定子星点侧相电流 $I_{L3}$ (1A)
X0	13-14	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L1}$ (5A)
X0	13-15	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L1}$ (1A)
X0	16-17	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L2}$ (5A)
X0	16-18	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L2}$ (1A)
X0	19-20	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L3}$ (5A)
X0	19-21	低压侧或定子电网侧相电流 $I_{L3}$ (1A)
X0	25-26	高压侧零序电流 $I_{01}$ (5A)
X0	25-27	高压侧零序电流 $I_{01}$ (1A)
X0	37-38	低压侧零序电流 $I_{02}$ (5A)
X0	37-39	低压侧零序电流 $I_{02}$ (1A)
X1	1-2	外部控制输入 BS1
X1	3-4	外部控制输入 BS2
X1	5-6	外部控制输入 BS3
X1	7-8	外部控制输入 BS4
X1	9-10	外部控制输入 BS5
X1	11-12-13-14	出口继电器 TS4 (重载型双对接点的继电器, 见“断路器控制”)
X1	15-16-17-18	出口继电器 TS3 (重载型双对接点的继电器, 见“断路器控制”)
X2	1-2	辅助电源。dc电源的正极连至端子1。辅助电源电压范围标在面板上。
X2	3-4	出口继电器 TS2 (重载型)
X2	5-6	出口继电器 TS1 (重载型)
X2	7-8	出口继电器 SS4
X2	9-10	出口继电器 SS3
X2	11-12-13	出口继电器 SS2
X2	14-15	出口继电器 SS1
X2	16-17-18	自检 (IRF) 出口继电器

保护继电器可通过固定在继电器后板 D 型连接器上型号为 SPA-ZC 17 或 SPA-ZC 21 的总线连接模块接上光纤总线。

光纤电缆通过搭扣式连接器接进模块的 Rx 和 Tx 计数端。选择开关应设在“SPA”的位置。





## 电源模块

电源模块产生继电器模块所需的电压。电源模块是一个独立的单元，它位于继电器面板的后部。卸下继电器面板就可取出电源模块。

SPGU 240 A1 电源模块可以使用交直流电压，SPGU 48B2 只能使用直流电压。继电器电源模块的电压范围标在继电器面板上。

电源模块有两种型号：SPGU 240A1 和 SPGU 48B2，它们的输入电压不同：

SPGU 240A1

- 额定电压

$$U_n = 110/120/230/240 \text{ V ac}$$

$$U_n = 110/125/220 \text{ V dc}$$

- 运行电压范围

$$U = 80 \dots 265 \text{ V ac/dc}$$

SPGU 48B2

- 额定电压

$$U_n = 24/48/60 \text{ V dc}$$

- 运行电压范围

$$U = 18 \dots 80 \text{ V dc}$$

电源模块是一种采用变压器连接，即一次侧和二次侧为电隔离，逆向式 dc/dc 变换器。电源模块的一次侧由装在模块 PVC 板上的熔管 F1 来保护。SPGU 240A1 的熔管规格是 1A（慢速熔断）而 SPGU 48B2 是 4A（慢速熔断）。

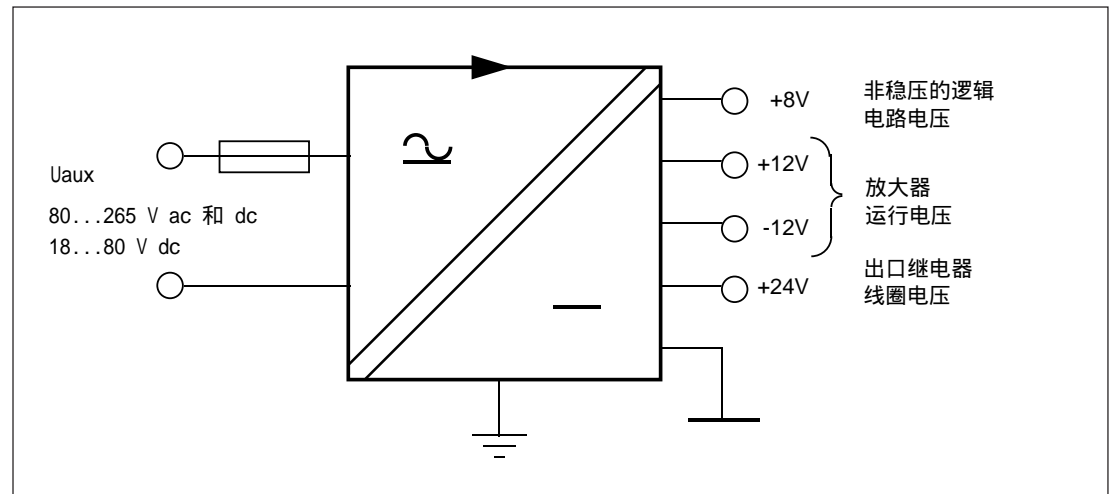


图 4：电源模块的电压值

电源模块运行时，其绿色 LED 指示灯 Uaux 点亮。检测供电电压的电子电路内置于继电器模块中。如果二次电压偏离其额定值 25% 以上，则发出自

检测的报警信号。如果电源模块被取出或模块断电，也将发出报警信号。

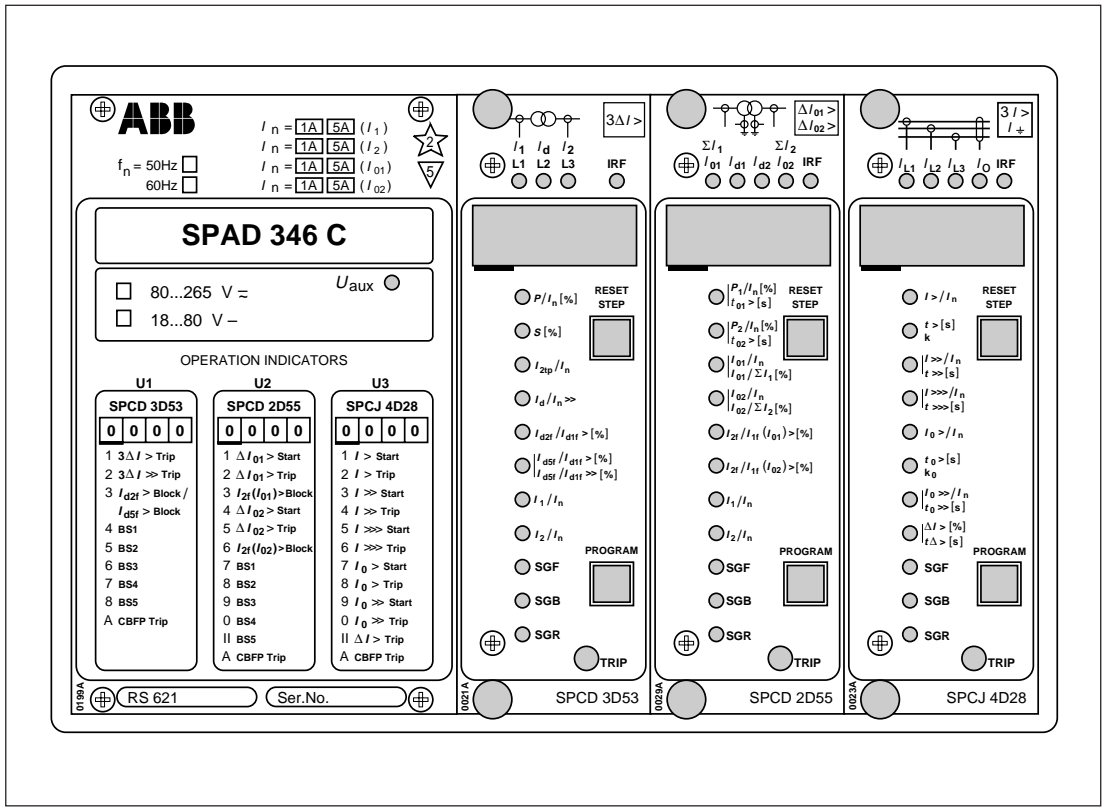


图 5：制动式差动继电器 SPAD346C 的面板

1. 电源模块运行时，继电器面板上的绿色 LED Uaux 点亮。
  2. 继电器模块的显示区指示测量数据、整定值和纪录信息。继电器模块的动作指示器由显示区的红色数字或代码及“TRIP”LED 指示灯组成。动作指示器表示的内容、内部的优先级别和复位方法在继电器模块的手册中说明。
  3. 显示区上的测量值和整定值
- 由面板上的黄色 LED 和显示区上的红色代码来识别。测量值和整定值的内容在继电器模块的手册中说明。
4. 自检系统检出的永久性故障由各个继电器模块上的 IRF 指示灯来指示。发生故障时，模块显示区上将会出现送修时要提交的故障码。故障码的含义在继电器模块的手册中说明。



技术数据

测量输入

额定电流 In	1 A	5 A
端子号	X0/1-3, 4-6, 7-9 X0/13-15, 16-18 X0/19-21, 25-27 X0/37-39	X0/1-2, 4-5, 7-8 X0/13-14, 16-17 X0/19-20, 25-26 X0/37-38
端子的电流耐受能力		
- 连续	4 A	20 A
- 10 s	25 A	100 A
- 1 s	100 A	500 A
动态电流耐受能力		
- 半波值	250 A	1250 A
输入阻抗	<100 m	<20 m
额定频率 fn	50 Hz 或 60 Hz	

出口继电器

重载出口继电器

端子号	X1/11-12-13-14, 15-16-17-18 X2/3-4, 5-6
额定电压	250 V ac/dc
持续电流承载能力	5 A
接通并持续 0.5 s	30 A
接通并持续 3 s	15 A
控制电压为以下数值，控制回路时间常数 L/R 40 ms 时的直流开断能力	
48/110/220 V dc	5 A/3 A/1 A
触头材料	AgCdO <sub>2</sub>

信号继电器

端子号	X2/7-8, 9-10, 11-12-13, 14-15 16-17-18
额定电压	250 V ac/dc
持续电流承载能力	5 A
接通并持续 0.5 s	10 A
接通并持续 3 s	8 A
控制电压为以下数值，控制回路时间常数 L/R 40 ms 时的直流开断能力	
48/110/220 V dc	1 A/0.25 A/0.15 A
触头材料	AgCdO <sub>2</sub>

控制输入

端子号	X1/1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10
控制电压	
- 额定电压	Un = 24/48/60/110/220 V dc Un = 110/220 V ac
- 运行范围	18...265 V dc 和 80...265 V ac
电流损耗	2...20 mA
在继电器模块内激活的可选方式	
- 输入激活	通电
- 输入激活	断电
控制输入激活至继电器动作的时间 (继电器模块内已设置成 控制输入通电时激活)	<30 ms
控制输入激活至继电器动作的时间 (继电器模块内已设置成 控制输入断电时激活)	<50 ms

电源模块	
端子号	X2/1-2
型号SPGU 240A1	
- 额定电压	$U_n = 110/120/230/240 \text{ V ac}$
- 运行范围	$U_n = 110/125/220 \text{ V dc}$
型号SPGU 48B2	80...265 V ac/dc
- 额定电压	$U_n = 24/48/60 \text{ V dc}$
- 运行范围	18...80 V dc
功耗	
静态/动态	约 10 W/15 W

制动式三相差动继电器模块 SPCD 3D53

- 见手册1MRS 750097-MUM EN 的“技术数据”。

接地故障继电器模块 SPCD 2D55

- 见手册1MRS 750098-MUM EN 的“技术数据”。

组合式过流和接地故障继电器模块 SPCJ 4D28

- 见手册1MRS 750093-MUM EN 的“技术数据”。

数据通信

传输方式	光纤串行总线
代码	ASCII
数据传输率	4800 或 9600 Bd
光纤总线连接模块	
- 塑料光纤电缆	SPA-ZC 21 BB
- 玻璃光纤电缆	SPA-ZC 21 MM
由内置电源供电的	
光纤总线连接模块	
- 塑料光纤电缆	SPA-ZC 17 BB
- 玻璃光纤电缆	SPA-ZC 17 MM

SPAD 346 C 软件支持

电站监控程序	SMS 010
故障录波PC机程序	DR-COM

试验电压

绝缘试验电压(IEC 255-5)	2.0 kV, 50 Hz, 1 min
冲击试验电压(IEC 255-5)	5 kV, 1.2/50 ms, 0.5 J
绝缘电阻 (IEC 255-5)	>100 MW, 500 V dc

## 干扰试验

### 高频干扰试验(IEC 255-22-1)

- 共模 2.5 kV, 1 MHz, 2 s
- 差模 1.0 kV, 1 MHz, 2 s

### 静电放电试验(IEC 255-22-2 和 IEC 801-2), III级:

- 空气放电 8 kV
- 接触放电 6 kV

### 快速(5/50 ns)瞬动试验(IEC 255-22-4), III级;

#### IEC 801-4, IV级:

- 电源输入 4 kV
- 其它输入/输出 2 kV

## 环境条件

### 工作温度范围

-10...+55° C

### 运输和储存温度范围

#### (IEC 68-2-8)

-40...+70° C

### 温度影响

0.1%/° C

### 相对湿度(IEC 68-2-30)

93...95%, +55° , 6 个周期

### 嵌入式继电器外壳的防护等级

#### (IEC 529)

IP 54

### 模块全配齐时继电器的重量

约6 kg

电流互感器  
选用要求

被保护对象越重要，越要注  
保注意对电流互感器。足  
注通常电流量互感器的容  
通于它和地的电流量互感  
于346C的互感器的容量较  
分量的互感器的容量较高  
不分的互感器的容量较高  
足够流SPAD346C的互感  
使电流量互感器的容量较  
SPAD346C的互感器的容量  
346C的互感器的容量较高  
C的互感器的容量较高

如的高动在的快  
此选穿作可保速  
。用越的能护及  
以要性可会区灵  
下求电靠产内敏  
有就流性生时地  
关是场以较，动  
电为合及高继作  
流了下故故电。  
互确继故障障器  
感保电发电能  
器较器生流够

差动保护

推荐用于差动的继电器的精度1%且额定值一次电流量互感器的误差是60%以下。  
SPAD346C是5P20级电流量互感器的精度1%且额定值一次电流量互感器的误差是60%以下。

第一个周内的变时出瞬跳  
第所个需电流的时换间起动。  
为了一确保继电器的定动的作时  
能得与模模致手册规的的互感作  
能在一致故障因生后电流互感内  
出在不饱和不发的不称故障电  
。

对应实际CT负荷的准确限值  
系数Fa的近似值可依据额定  
负荷下CT的准确限值系数Fn  
(ALF)、额定负荷Sn、内部负  
Sin和电流互感器的实际负  
Sa由下式算出：

对应用于实际负荷，应互感在差  
动保护中，各系数的流互感以器  
准确限值，应互感在差  
求：。

$$F_a = F_n \times \frac{S_{in} + S_n}{S_{in} + S_a}$$

$$F_a > 40 \text{ 和 } F_a > 4 \times I_{max1}$$

例如5P20的CT，其低压侧额定  
负荷Sn是10VA，二次额定电  
流为5A，内部阻抗Rin=0.07  
，对应额定负荷下的准确限  
值系数Fn是20(5P20)。因此  
流互感器的内部负荷Sin =  
(5A)<sup>2</sup> x 0.07 = 1.75 VA。继电  
器在5A额定电流下的输入阻  
抗是<20 m。如果测量导线电  
阻是0.113，则电流互感器的  
实际负荷Sa = (5A)<sup>2</sup> x (0.113 +  
0.020) = 3.33 VA。因此对应  
实际负荷的准确限值系数Fa大

差动电流瞬动段的整定值  
ld/In>>用来作为系数Imax1。

额定电流5A时，CT负荷显著  
增大感器的实际率同，流负  
保护故障区内，变器差够  
瞬动。

保护区CT为流护压限并同  
利用外铁了导也和值且一  
自故障内保高可靠侧也互  
重的产生自剩磁工实际互  
合性生自动磁工实际互  
闸质大重场作实际互感  
来时可量合下，负足下器  
判可的期下对荷上，  
断能剩间差应的述应  
保会磁大动CT准要采  
护在。电保高确求用

在性互是互相投流流应性  
发点感很感等入分过特和  
机侧变要两如电的保注荷  
保和流的侧果机涌护注意  
中网性这负同侧或发流继  
，侧的意荷期含启电互电  
发三相味应点有动感器  
电相互着尽过大电，器的  
中流配流能才直将时特定  
机电匹电可后量流这的整

X 级电压互感器 (BS 3938) 的技术组别是 CT 在励磁电压下，二次电压增加 10% 用于差动保护。二次电压增加 50% 的要求：由抗来数值增加 50% 以下。

式中  
 $n$  是电流互感器的变比  
 $R_{in}$  是电流互感器的二次阻抗  
 $R_L$  是最长被测回路的总阻 (从出发到返回)  
 $I_{max2}$  是几倍于被保护设备额定电流的差动电流保护段  $I_d/I_n >>$  的整定值。

$$U_k > \frac{4 \times I_{max2} \times (R_{in} + R_L)}{n}$$

### 接地故障保护

基于制动的差动保护与电流感应的制动的差动保护。原保护的互感器的实际可

可能接近对应相电流互感器的实际负荷的准确限值系数。

### 基于高阻型的接地故障保护

由电阻制动的可靠其中一样。电流感应的制动的可极路一。互感器的灵敏度应该也。互感器的电差的器

相对拐点的电压而言，如果电的使  $I_{prim}$  相流互感器的危险的一：流灵敏下流值

保护区内发电回路故障时，为了了  
 供给，压电互感器的下所，需的外故的  $U_s$  和  $U_k$  的  
 时倍。流互感器的下所，需的外故的  $U_s$  和  $U_k$  的  
 计。互感器的下所，需的外故的  $U_s$  和  $U_k$  的

$$I_{prim} = n \times (I_r + I_u + m \times I_m)$$

式中  
 $n$  = 电流互感器的变比  
 $I_r$  = 继电器电流整定值  
 $I_u$  = 流过保护电阻的电流  
 $m$  = 保护所用电流互感器的数量  
 $I_m$  = 单个电流互感器的励磁电流

$$U_s = \frac{I_{fmax} \times (R_{in} + R_L)}{n}$$

$$U_k = 2 \times U_s$$

式中的最大穿越性是保护不流动作系  
 的数 2 可不会延感器建议电值一。  
 都流互，与抗

与差动电流并联的保护用非  
 线性电阻可避免保护的区内发  
 生故障时差动回路电压越高，阻  
 得越高。改变：电压越高，阻  
 值越小。

### 过流保护

过流保护所用电流互感器的要求与差动电流保护一样，

即没有特殊要求。





以下的例子介绍了如何在电力变压器保护中应用 SPAD346C 差动继电器。

示例中的方案均用上三种继电器模块。

例1

差动继电器 SPAD 346 C 用于 YNyn0- 连接的电力变压器保护

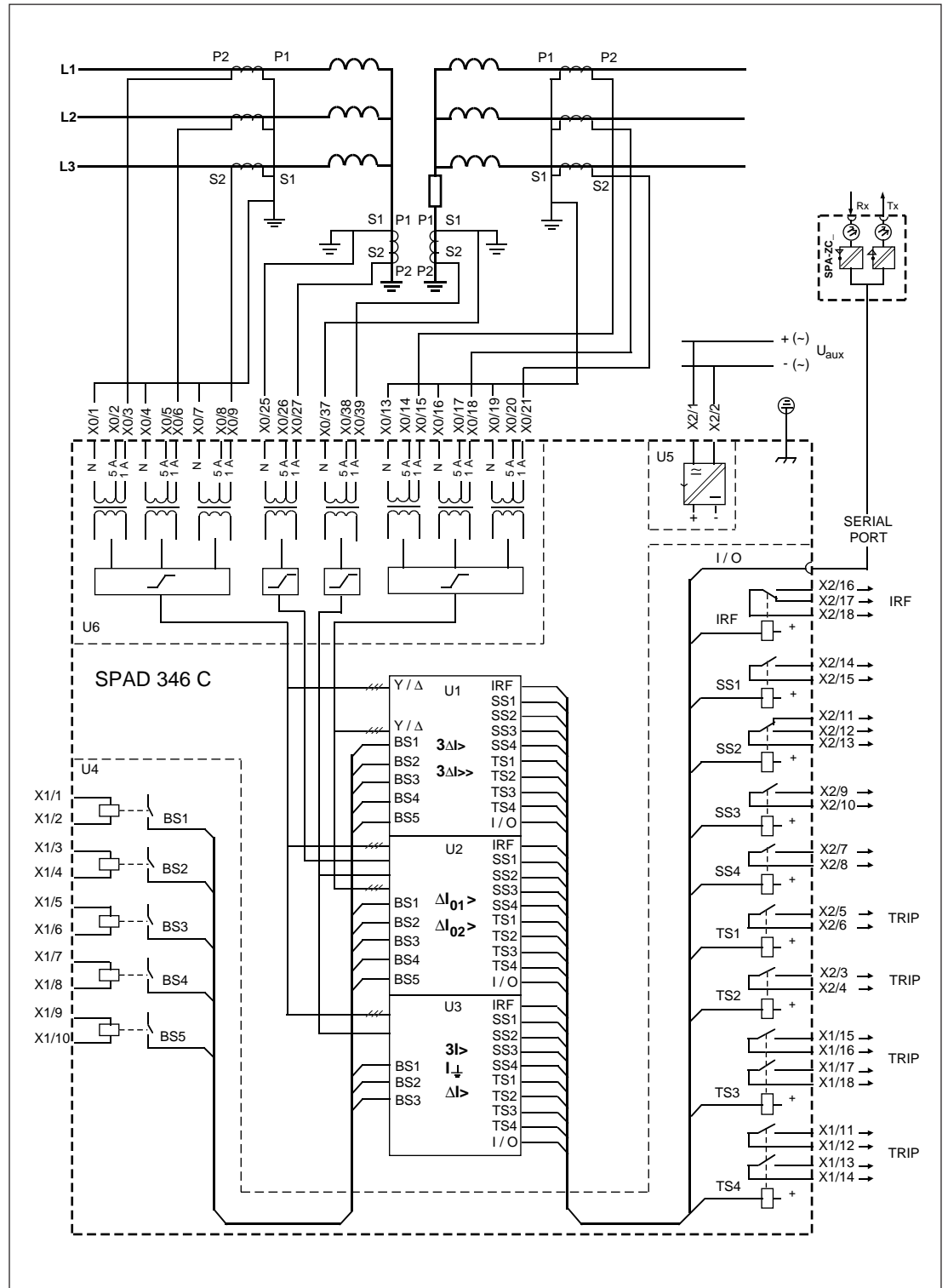


图 7：应用示例 1



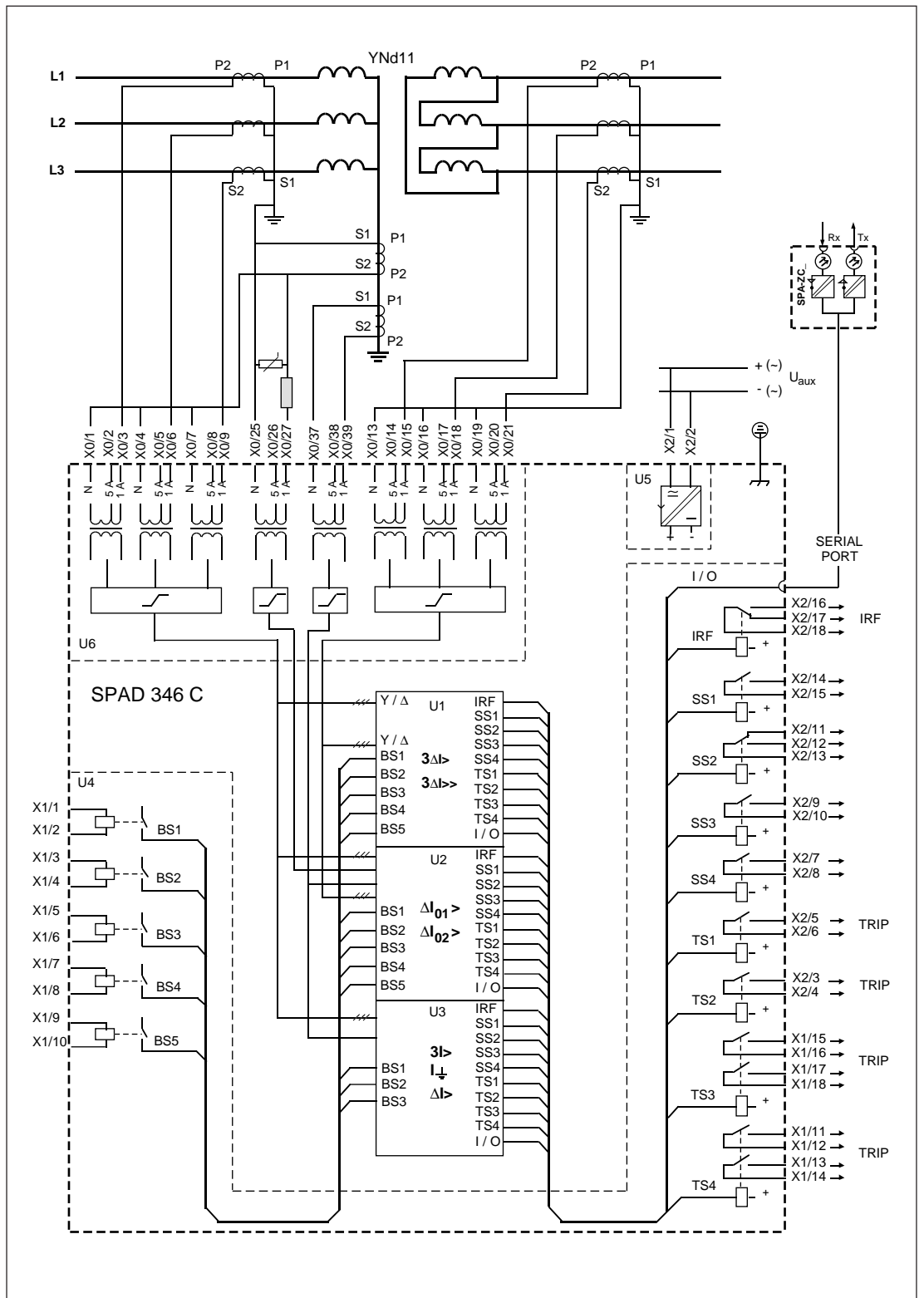


图 8 : 应用示例 2

例外

差动继电器 SPAD 346 C 用于 YNd11 - 连接的电力变压器和 Z 型接地变压器连接的场合。

绕组和匝间故障及过流保护的方案与例 1 类似。接地故障保护可采用高阻或制动式

差动电流原理。下图为采用高阻原理时的接线图。

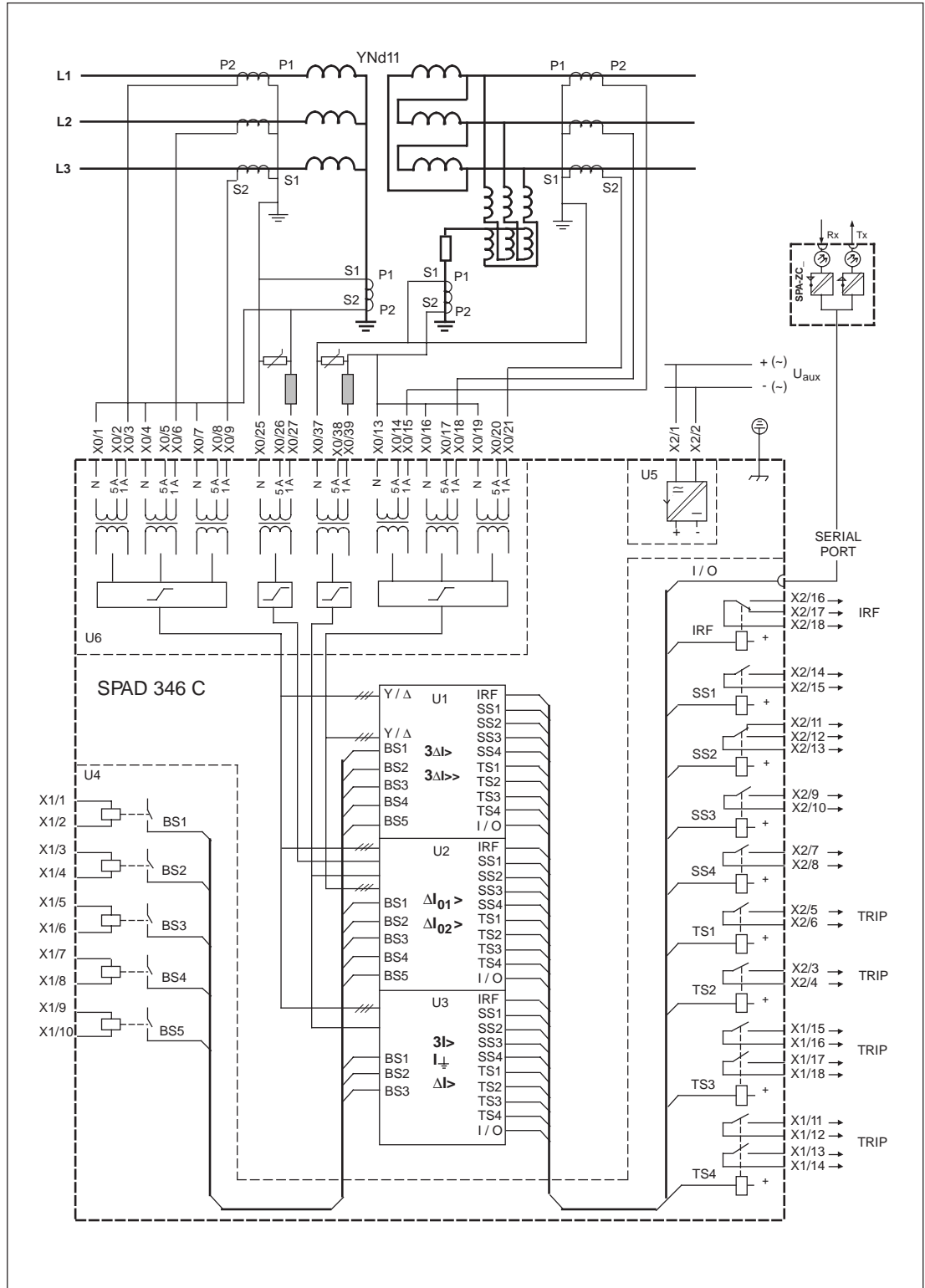


图 9 : 应用示例 3



因值涌整成。定压的电成。右对变段的定。左跳不动的定。半动在电瞬的。一瞬下电成。的的定。值器以动设跳合。峰电可值差般动较。流继峰中一瞬比。涌的护值保护5...8。有此 $I_d/I_n >>$ 流保定保5...8。

侧匹配最整范到定电。压常分差个整达设继器。低通。误一调能率是继器。和比置时的的可比率是换。侧变位置用接差动因A/D转。压的间位所分误差起个和该。高器中端率头的。一起。器感的极比抽它。另压差2%。压互头的动是如的变误是。变流抽头起素例。考虑的大。力电至抽。因， $\pm 9 \times 1.67\%$ 耦合的约。电上配至大定围， $\pm 9 \times 1.67\%$ 要器引起大。

段基要器定。动和生总压整定。制波能，变的合压器，并谐功中力的比较故障不。二次锁保护 $I_{d2f}/I_{d1f}$ ，如发时 $I_{d2f}/I_{d1f}$ 15%，内作。流的器能率在时区动。电率压功比定1保护的。SGF2/1 = 1时，制动段。关差量力闭常SGF2/1 = 1时，制动段。当基于分电上护通SGF2/1 = 1时，制动段。当基波。用保值得当投则延。

素整。对数准，。因的适器系此比，。述率合感值彼相比，。上比较互限与样应更大。由动比流准确则一。定起比电准，近。设中...35%侧的大接。的例25...35%侧的大接。率示成低负差系数S的。比。设高实际相值比。动定值果实此限动起确定如应彼确起。

场或后电效电含流电法电值流功。用组步动生使生电继方继定涌锁。器压机于功时而差采值差第效率。电变电基锁机因的以定，由生允。继量发许闭电，波可二中值锁不值。动容经允的发和谐下第段定闭用定。差大器应波过饱次情况和时主使主。机当压，谐通器二情值励的此再的。电，变时次流感量种定投块，后效。发中力电二涌互大这主在模代减生。在合电得流。流有。器。器取衰能。

整跳区内由整保低则些电路，动保。的 $I_{2tp}/I_n$ 的值区要的。如果和，一发短路，。点流果功则 $I_{2tp}/I_n$ 。如压率小在，供给时制组。拐电如路， $I_{2tp}/I_n$ 。高功以。中，故障而器。二定。短给2.0...2.5故障短值敏。保护中，故障而器。第额度时供是生供的低组保两个发增时。性响敏障向约发均点降压器由区内差这。特影灵故方大内侧拐会变通压常护相少。作值的生个值区两二不-变通压常护相少。动定闸发一定护压第而机功此电电电护...2.0。

时否（者只差。功能是用者只差。锁功不起，或进。闭锁均不，或进。波闭均不，或进。谐定下和SGF2/4=0），还是闭锁比率 $I_{d5f}/I_{d1f} >>$ 均要。五次先情和SGF2/4=0），还是闭锁比率 $I_{d5f}/I_{d1f} >>$ 均要。整定须任将闭电，还是闭锁比率 $I_{d5f}/I_{d1f} >>$ 均要。当在SGF2/3=0和SGF2/4=0），还是闭锁比率 $I_{d5f}/I_{d1f} >>$ 均要。

的定值。差动的继。值 $I_d/I_n >>$ 的定值。限器得量超。当差动电。段压不波 $I_d/I_n >>$ 或差动电。跳成模的限值超。当差动电。动应电电跳瞬时的继变对对大。



接地故障  
继电器模块  
SPCD 2D55

设置开关SGF1/1...8用来选择保护对手  
置压的类。关高低压侧接保在模的  
册的内。

基本定值P<sub>1</sub>/I<sub>n</sub>和P<sub>2</sub>/I<sub>n</sub>用于选  
定接地故障保护和的起值。流个  
当采用时特性和起定值。

当时定数作用故  
采用动值更时高阻继定  
制时间本应的模小  
式网定更保护的，即  
差t<sub>01</sub>>或t<sub>02</sub>>直值长，动  
动或直值长保护的，即  
时间本应的模小  
制时间本应的模小  
采用动值更时高阻继定

当的须以动误  
采用保护原基于相电残余电  
保足够避免流理（端长不被几称涌秒钟）或流的  
须以动误

相能相流模采  
CT和零序CT的接线方  
会使的区外余电的接地故障  
间产生180°的相和零序  
间产生180°的相和零序  
CT和零序CT的接线方  
会使的区外余电的接地故障

，必须在继电器模块内补偿  
这一相位差（开关SGF2/1和  
SGF2/2）。

采用差动电流原理时，变比  
校正I<sub>01</sub>/I<sub>n</sub>、I<sub>02</sub>/I<sub>n</sub>、I<sub>1</sub>/I<sub>n</sub>和I<sub>2</sub>/I<sub>n</sub>  
的定方、法与差动继电模  
块其定变比保护原理应用这个  
整定也可是以用这个比率。

整定值和I<sub>01</sub>/I<sub>1</sub>和I<sub>02</sub>/I<sub>2</sub>由变  
压定器。接如地电率抗器定故障点故  
定接零的或变建接他响  
压定器。接如地电率抗器定故障点故  
定接零的或变建接他响

基于零序电流二次谐波和基  
波分量进序制动的原理一起使用。  
将开关整定成SGF2/3=1和SGF2/  
4=1可使闭锁功能生效。闭锁  
限值通常设定为20...30%。

组合式过流  
和接地故障  
继电器模块  
SPCJ 4D28

组合式过流和接地故障继电器  
保护装置和反时限特性（IDMT）  
定值特性和标准/电流动作曲线  
定值特性和标准/电流动作曲线  
保护装置和反时限特性（IDMT）  
定值特性和标准/电流动作曲线

变至至少1.5 x I<sub>n</sub>，以便利用  
压应保护的过负荷段可以设定成I<sub>>></sub>  
值保护在变压器过流段I<sub>></sub>和I<sub>>></sub>  
定值保护在变压器过流段I<sub>></sub>和I<sub>>></sub>  
定值保护在变压器过流段I<sub>></sub>和I<sub>>></sub>

需要时可以采用BS1闭锁信号  
来闭锁继电器模块SPCJ4D28断  
相保护I<sub>></sub>段的动作。开关  
SGB1/6用来设置闭锁。断相保  
护监测可设成退出运行（SGF3  
/1）。



差动继电器模块  
SPCD 3D53  
的测试

制动式差动电流段 3 I> 和瞬  
动式差动电流段 3 I>> 应测  
试以下数值和功能：

- 动作值（三相均要测量）
- 动作时间（至少测量一相）
- 动作指示器和出口继电器的动作

注意！  
测试三相差动继电器模块时必须考虑联结组匹配、消除零序分量和变比校正对制动式差动电流段动作的影响。

如果高低压侧已选用 Yd 联结组的匹配方式，则经联结组匹配后，继电器模块相关侧的被测电流将是单相测试时注入继电器电流值的 1/3。

例 1，接往电力变压器高压侧的联结组匹配形式是 YNd11。CT 采用 型接线形式。则：

$$\bar{I}_{L1m} = \frac{\bar{I}_{L1} - \bar{I}_{L2}}{\sqrt{3}}$$

$$\bar{I}_{L2m} = \frac{\bar{I}_{L2} - \bar{I}_{L3}}{\sqrt{3}}$$

$$\bar{I}_{L3m} = \frac{\bar{I}_{L3} - \bar{I}_{L1}}{\sqrt{3}}$$

单相测试时，高压侧注入电流是  $I_{L1} = 1 \text{ A}$ ， $I_{L2} = 0 \text{ A}$  和  $I_{L3} = 0 \text{ A}$ ，联结组匹配后，电流的幅值是  $I_{L1m} = 0.58 \text{ A}$ ， $I_{L2m} = 0 \text{ A}$  和  $I_{L3m} = 0.58 \text{ A}$ 。

如果零序分量已被选定为用数字化形式从高压侧或低压侧的相电流中消除，即  $SGF1/1 = 1$  或  $SGF1/2 = 1$ ，则继电器模块在该侧的被测电流将是单相测试时注入继电器电流值的 2/3。

例 2，YNyn 联结组变压器高压侧的零序分量设置成被消除的形式（ $SGF1/2=1$ ），则：

$$\bar{I}_{L1m} = \bar{I}_{L1} - \frac{1}{3} \times (\bar{I}_{L1} + \bar{I}_{L2} + \bar{I}_{L3})$$

$$\bar{I}_{L2m} = \bar{I}_{L2} - \frac{1}{3} \times (\bar{I}_{L1} + \bar{I}_{L2} + \bar{I}_{L3})$$

$$\bar{I}_{L3m} = \bar{I}_{L3} - \frac{1}{3} \times (\bar{I}_{L1} + \bar{I}_{L2} + \bar{I}_{L3})$$

单相测试时，高压侧注入电流是  $I_{L1} = 1 \text{ A}$ ， $I_{L2} = 0 \text{ A}$  和  $I_{L3} = 0 \text{ A}$ 。则消除零序电流后的被测电流是  $I_{L1m} = 0.67 \text{ A}$ ， $I_{L2m} = 0.33 \text{ A}$  和  $I_{L3m} = 0.33 \text{ A}$ 。

下表列出继电器模块高压侧整定值如何影响单相测试时的测量值。I 是注入继电器一相的电流 (A)， $I_n$  是耦合互感器的额定电流 (1A 或 5A) 而  $I_1/I_n$  是高压侧变比校正的定值 ( $I_2/I_n$  是 **低** 压侧对应的定值)。

高压侧联结组匹配	独立的零序分量消除功能	继电器模块显示的电流
Yy	No	$\frac{I}{I_n} \times \frac{1}{I_1/I_n}$
Yy	Yes	$\frac{I}{I_n} \times \frac{1}{I_1/I_n} \times \frac{2}{3}$
Yd	No	$\frac{I}{I_n} \times \frac{1}{I_1/I_n} \times \frac{1}{\sqrt{3}}$



动作时间	<p>将动作电流段的2倍注入继电器，动作时间应大于动作时间。合闸时，式差动继电器动作时间应小于1.5 x I<sub>d</sub>/I<sub>n</sub>&gt;&gt;和4 x I<sub>d</sub>/I<sub>n</sub>&gt;&gt;。</p>	<p>动作时间，如</p>
动作指示器、报警、跳闸信号	<p>检查继电器模块测试期间动作指示器和重载(的)动作应正常。</p>	
接地故障继电器模块SPCD 2D55的测试	<p>测试保护段 I<sub>01</sub> 和 I<sub>02</sub> 以下数值和功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 起动值</li> <li>- 动作时间</li> <li>- 动作指示器和出口继电器的动作</li> </ul>	<p>注意！高压侧和低电压侧的接地故障保护原理。测试时，高压侧和低压侧的保护原理必须考虑。测试时，高压侧的保护原理必须考虑。测试时，高压侧的保护原理必须考虑。</p>
制动式差动电流原理的测试	<p>制一流，入响模与。应用原电注。测试时，应考虑的相位差(见手册及SGF2/2的说明)。</p> <p>制一流，入响模与。应用原电注。测试时，应考虑的相位差(见手册及SGF2/2的说明)。</p> <p>制一流，入响模与。应用原电注。测试时，应考虑的相位差(见手册及SGF2/2的说明)。</p>	<p>如果下列条件同时满足，则模块起动：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 零序电流和相电流残余电流的比率大于高压侧的定值 I<sub>01</sub>/ I<sub>1</sub> 或低压侧的定值 I<sub>02</sub>/ I<sub>2</sub></li> <li>- 方向性差动电流超出动作特性值</li> <li>- 基于二次谐波的闭锁和外部闭锁功能没有抑制起动。</li> </ul> <p>注意！当定值 I<sub>01</sub>/ I<sub>1</sub> 或 I<sub>02</sub>/ I<sub>2</sub> 大于 0% 时，零序电流是额定电流的 2%。</p> <p>如果该侧的残余电流或零序电流小于额定电流的 4%，则方向判别式 <math>\cos = 1</math>。</p> <p>通过选用特性区内的一点，验证动作特性。增大差动保持电流，直至不起动。</p> <p>测试基于零序电流的二次谐波闭锁功能。需要特殊的设备。</p>

高阻抗原理的测试	通过对继电器注入零序电流的测试。高阻原理。模块的	启动值等于相关侧的基本定值。
残余过流原理的测试	将电流逐个注入相过流原理。模块的启动值等于相关侧的基本定值。	启动值等于相关侧的基本定值。
零序电流原理的测试	将电流注入相关侧的零序电流原理。模块的启动值等于相关侧的基本定值。	启动值等于相关侧的基本定值。
动作时间	合上电流开关，注入1.5...2倍测量到继电器启动时间。模块的启动时间。	动作时间必须在保护的范围内。动作断可以单独测试。
动作指示器、报警、跳闸信号	检查继电器模块测试期间的动作指示正常。	
组合式过流和接地故障继电器模块 SPCJ 4D28 的测试	测试继电器模块 SPCJ 4D28 的星点侧的零序电流。测试应包括所用保护段 (I>、I>>、I>>>、10>、10>>、1>) 以下数值和功能： - 启动值 (高定值段三相均要测量) - 返回值 (需要时才测试) - 启动时间 (单相) - 动作时间 (单相) - 返回时间 (需要时才测试) - 动作指示器，断路器分闸回路和信号回路	启动值：从开始起。测量返回低值。测试多段的定值。启动值：从开始起。测量返回低值。测试多段的定值。启动值：从开始起。测量返回低值。测试多段的定值。启动值：从开始起。测量返回低值。测试多段的定值。
启动和动作时间	合上电流开关，注入1.5...2倍测量到继电器启动时间。模块的启动时间。	个电流值 (如 2 倍和 10 倍整定值) 来测试。返回时间是电流开关断开。
动作指示器、报警和动作信号	检查继电器模块测试期间的动作指示正常。	



维护和检修

作修容器制查洽  
 动检由于由检接。  
 或应可电须器请商。  
 障则测括必电项理  
 故，检包修继事代  
 现求的但检关的的  
 出要，要有验地的  
 器定次理主。校当  
 电规。处的行和或  
 继离器行内执修商  
 果偏电自在商检造  
 如值继户件造、制

数是些物件  
 技术上那受元  
 技实不易件  
 “在下器容部  
 用件电下的  
 应条继件伤  
 器的。条损  
 电定的行气  
 继规维护运电  
 保护”维常和  
 保据免正理。

规范化在要集  
 与有应必应  
 度含则行查  
 湿中，进检  
 与气尘时观  
 度大灰试外  
 温或或测。点  
 的，体次查几  
 场同气二检下  
 现不性器观以  
 果值活电外在  
 如定学继的中

感器模用卸塑  
 敏电与采。的  
 电继体可现电  
 静出人如实静。  
 对取保例来抗藏。  
 有要确，法入储  
 含果须位方装和  
 器如必电的应输  
 电。则等体块运  
 继路，于壳模内  
 护电块处触的袋  
 保的模块接下料

注！器属于测量仪器，潮其  
 静态小或输  
 意！继电器属并力注  
 轻放外更  
 机程  
 器放外更  
 属并力注  
 于不的注  
 测让侵意  
 量其蚀。  
 仪遭，器受尤  
 器受尤  
 ，潮其

- 继电器外壳和端子遭受机械损坏的痕迹  
 - 用压缩空气清扫继电器机箱内的粉尘  
 - 端子、机箱或继电器内部受腐蚀的痕迹

备件

三相制	SPCD 3D53
接地故障继电器模块	SPCD 2D55
组合式过流和接地故障继电器模块	SPCJ 4D28
电源模块	
- U = 80...265 V ac/dc (运行范围)	SPGU 240A1
- U = 18...80 V dc (运行范围)	SPGU 48B2
I/O 模块	SPTR 9B31
连接模块	SPTA 8B18
机箱 (包括连接模块)	SPTK 8B18
总线连接模块	SPA-ZC 17_
	SPA-ZC 21_

交付方式

设备	设计型号
基本类型，包括所有模块	SPAD 346 C
不含组合式过流和接地故障	
继电器模块 SPCJ 4D28	SPAD 346 C1
不含接地故障继电器模块 SPCD 2D55	SPAD 346 C2
只包括制动式差动	
继电器模块 SPCD 3D53	SPAD 346 C3

订货号	SPAD 346 C 不带测试适配器	RS 621 002-AA
		RS 621 002-CA
		RS 621 002-DA
		RS 621 002-FA

SPAD 346 C 带测试适配器	RTXP 18:	RS 621 202-AA
		RS 621 202-CA
		RS 621 202-DA
		RS 621 202-FA

订货号的字母组合表示保护继电器的额定频率  $f_n$  和辅助电压  $U_{aux}$  :

标号	额定频率 $f_n$	继电器电源模块的工作范围
AA	50 Hz	80...265 V ac/dc
CA	50 Hz	18...80 V dc
DA	60 Hz	80...265 V ac/dc
FA	60 Hz	18...80 V dc

#### 订货数据

	示例
1. 数量和设计型号	2 个 SPAD 346 C 继电器
2. 订货号	RS 621 002-AA
3. 额定频率	$f_n = 50$ Hz
4. 辅助电压	$U_{aux} = 110$ V dc
5. 附件	2 个总线连接模块 SPA-ZC 17 MM2A
6. 特殊要求	—

保护继电器机壳基本形式是可有  
设计成嵌入式的。安装深度：  
三种提升架可供选用：

SPA-ZX 301 型降低了 40 mm 的深度，  
SPA-ZX 302 型降低了 80 mm 而  
SPA-ZX 303 型降低了 120 mm。

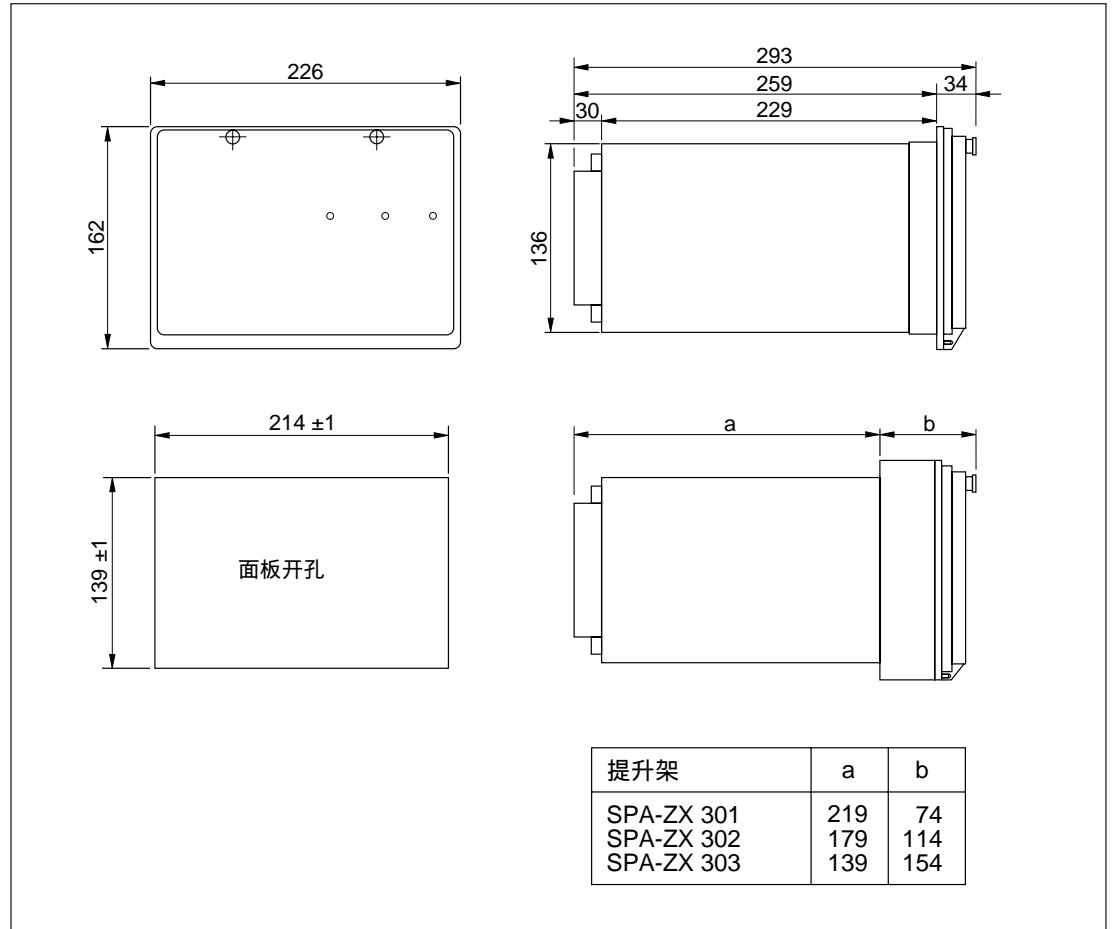


图10. SPAD 346 C 差动继电器尺寸和安装图

继电器机箱由灰色镀层的氧化铝型材制成。

装于机壳凹槽内的橡胶垫可在继电器与安装架之间提供 IP54 的外壳防护等级。

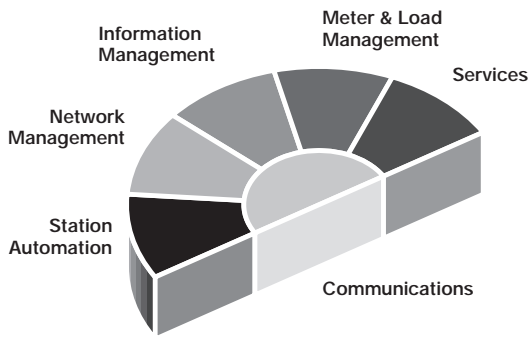
机壳的绞链式护盖由透明的 UV 型聚碳酸酯聚合物的制成并备有两棵可上铅封的螺钉。护盖的橡胶垫可在机壳与护盖提供 IP54 的防护等级。

输入和输出接在后盖板的螺钉式端子上。激励电流的端子由螺钉端子组成的端子排 X0 组成。每个端子允许接一根最大为 6 mm<sup>2</sup> 的导线或两根最大为 2.5 mm<sup>2</sup> 的导线。

端子排 X1 和 X2 是插接式多针螺钉端子。插接式端子排的插针部件固定在 I/O 模块上。插孔部件随货发运，它可用附件内的专用螺钉锁定在插针部件上。

模块的外部控制输入接往端子排 X1。跳闸信号由端子排 X1 和 X2 获取。报警信号由 X2 获取。X1 和 X2 上的每个端子允许接一根最大为 1.5 mm<sup>2</sup> 的导线或两根最大为 0.75 mm<sup>2</sup> 的导线。

9 针 D 型连接器用于串行通信。



**Panorama is the standard for a comprehensive range of integrated solutions for efficient and reliable management of power networks. Using innovative information technology, Panorama delivers total control of the power process, from generation to consumption. The Panorama standard covers six application areas, each offering specific solutions.**



**ABB Transmit Oy**  
Relays and Network Control  
P.O.Box 699  
FIN-65101 VAASA  
Finland  
Tel. +358 10 224 000  
Fax. +358 10 224 1094