

7SD61/522 联动试验 (V7)

!!!! 两侧的保护装置软件版本必须完全一样!!!!
!!!! DIGSI 的装置驱动版本要求和继电器软件版本匹配(见附表)!!!!
!!!! 使用相同 DIGSI 版本组态两侧继电器!!!!

第一步: 测量光纤通道的衰减值必须小于所定型号的允许值, 具体参数见下表.

Siemens 公司生产的 7SD52 和 7SD610 有五种光口板选件, 分别是:

- A) **FO5:** 1,5 km ST 接口,允许线路衰减 8dBm 多模卡件 (MLFB -订货号为 **A**)
- B) **FO6:** 3,5 km ST 接口,允许线路衰减 16dBm 多模卡件 (MLFB -订货号为 **B**)
- C) **FO17:** 24 km LC 接口,允许线路衰减 13dBm 单模卡件 (MLFB -订货号为 **G**)
- D) **FO18:** 60 km LC 接口,允许线路衰减 29dBm 单模卡件 (MLFB -订货号为 **H**)
- E) **FO19:** 100 km LC 接口,允许线路衰减 29dBm 单模卡件 (MLFB -订货号为 **J**)

*光功率是以dBm为单位 (0 dBm = 1mW; -3dBm = 0,5 mW; -6dBm = 0,25 mW 依此类推)

第二步: 通过 DIGSI 查看保护的统计菜单(Statistic)或继电器面板 MAIN MENU \ ANNUNCIATION \ STATISTIC \ 中的 07753(PI1A/M 一分钟平均通讯误码率)和 07754(PI1A/H 一小时平均通讯误码率), 应该大于 99.9%或差动跳闸出口时间不小于 38ms.

Num...	Measured value	Value
01000	Number of breaker TRIP commands	4
02896	No. of 1st AR-cycle CLOSE commands 3pole	4
01027	Accumulation of interrupted current L1	2.79 kA
01028	Accumulation of interrupted current L2	2.51 kA
01029	Accumulation of interrupted current L3	1.77 kA
01030	Last fault current Phase L1	1.23 kA
01031	Last fault current Phase L2	1.01 kA
01032	Last fault current Phase L3	0.97 kA
07751	Prot Int 1: Delay time	0.02 ms
07753	Prot Int 1: Availability per minute	100.00 %
07754	Prot Int 1: Availability per hour	100.00 %

第三步:分别在单侧加单相电流,使差动动作,检查保护出口,LED 指示灯,信号继电器,光字牌是否正确,完成各侧断路器联动试验.

第四步: 将两侧的差动跳闸压板打开, 一次线路充电(电流必须大于额定电流的 5%), 从保护的面板或 DIGS 三 I 中读出以下数据:

从继电器面板的入口为:MAIN MENU\MEASUREMENT\MEAS.LOCAL/REM\MEASURE RELAY1\读出两侧电流的相角差(应看对侧 RELAY 的相角).

从继电器面板的入口为:MAIN MENU\MEASUREMENT\IDIFF/IREST\读出本侧继电器的差动和制动电流的大小.

DIGSI - [Measurements from relay 1 - 2002-10]		
File Edit Paste Device View Options Arrange Help		
[Icons]		
Num...	Measured value	Value
07761	Relay ID of 1. relay	1
07762	IL1(% of Operational nominal current)	40.1 %
07763	Angle IL1_rem <-> IL1_loc	179
07764	IL2(% of Operational nominal current)	40.1 %
07765	Angle IL2_rem <-> IL2_loc	179
07766	IL3(% of Operational nominal current)	40.2 %
07767	Angle IL3_rem <-> IL3_loc	179

DIGSI - [Differential and Restraint Current - 2002-10]		
File Edit Paste Device View Options Arrange Help		
[Icons]		
Num...	Measured value	Value
07742	IDiffL1(% Operational nominal current)	1.5 %
07745	IRestL1(% Operational nominal current)	46.3 %
07743	IDiffL2(% Operational nominal current)	1.5 %
07746	IRestL2(% Operational nominal current)	46.0 %
07744	IDiffL3(% Operational nominal current)	1.5 %
07747	IRestL3(% Operational nominal current)	46.7 %
07748	Diff3I0 (Differential current 3I0)	0.0 %

只要 7763,7765,7767 电流的相角差为 ± 180 度,个相的差动和制动电流(007742-007748)在合理的范围中,7SD610 就可以正常投运了.

差动和制动电流的计算

7SD 差动继电器在 1210 I-Diff> 所设置的差动值指的是继电器扣除了 CT 误差和长线路充电电容电流后的纯差动电流,因此你可不需要考虑 CT 的非线性和饱和所造成的误差。

$$ID = |I_{Rel1} + I_{Rel2}|$$

$$IS = I_{RESTR} + Sync.error \approx Idiff > + \varepsilon_1 \cdot |I_{Rel1}| + \varepsilon_2 \cdot |I_{Rel2}| + 1.4\% \cdot IN$$

在此:

Idiff> = 在地址 1210 所设的定值

ε_1 = depending on the Amount of $|I_{Rel1}|$: Parameter 0253 or 0254 of Relay 1

ε_2 = depending on the Amount of $|I_{Rel2}|$: Parameter 0253 or 0254 of Relay 2

例 1:

Setting	Relay 1	Relay 2
0205	600A	600A
0206	5A	5A
0251	1.00	1.00
0253	3.0%	5.0%
0254	10.0%	15.0%
1210 (Idiff>)	5.00A	5.00A

当流进 7SD610 的电流小于额定电流 5A 时使用 0253 参数计算,
当流进 7SD610 的电流大于额定电流 5A 时使用 0254 参数计算,
请看下面计算例子:

1) 当流过线路电流为: **400A**

二次侧电流:

$$I_{Rel1} = 400 \cdot 5A / 600 = 3.33A \quad ; \quad I_{Rel2} = 400 \cdot 5A / 600 = 3.33A$$

$$ID = 0A$$

$$IS \approx 5A + 0.03 \cdot 3.33A + 0.05 \cdot 3.33A + 1.4\% \cdot 5 = \underline{\underline{5.3364A}}$$

2) 当流过线路电流为: **800A**

二次侧电流:

$$I_{Rel1} = 800 \cdot 5A / 600 = 6.66A \quad ; \quad I_{Rel2} = 800 \cdot 5A / 600 = 6.66A$$

$$ID = 0A$$

$$IS \approx 5A + 0.1 \cdot 6.66A + 0.15 \cdot 6.66A + 1.4\% \cdot 5 = \underline{\underline{6.735A}}$$

例 2:

当 1210 (Idiff>) 设为 3A, 在 RELAY 2 加试验动作电流为:

ID > IS

$$I_{Rel 2} > \approx Idiff > + \varepsilon_1 \cdot |I_{Rel 1}| + \varepsilon_2 \cdot |I_{Rel 2}| + 1.4\% \cdot I_N$$

$$I_{Rel 2} > \approx 3 + 0 + 5\% \cdot |I_{Rel 2}| + 1.4\% \cdot 5$$

$$I_{Rel 2} > \approx 3.23$$

0251、0253、0254 参数建议设置值:

Table 2-1 Setting recommendation for current transformer data

CT Class	Standard	Error at Rated Current		Error at Short-Circuit Limit Current	Setting		
		Transformation	Angle		Address 251	Address 253	Address 254
5P	IEC 60044-1	1.0 %	±60 min	≤5 %	≤1.50 *)	3.0 %	10.0 %
10P		3.0 %	—	≤10 %	≤1.50 *)	5.0 %	15.0 %
TPX	IEC 60044-1	0.5 %	±30 min	ε ≤10 %	≤1.50 *)	1.0 %	15.0 %
TPY		1.0 %	±30 min	ε ≤10 %	≤1.50 *)	3.0 %	15.0 %
TPZ		1.0 %	±180 min ±18 min	ε ≤10 % (only I~)	≤1.50 *)	6.0 %	20.0 %
TPS	IEC 60044-1 BS: Class X				≤1.50 *)	3.0 %	10.0 %
C100 to C800	ANSI				≤1.50 *)	5.0 %	15.0 %

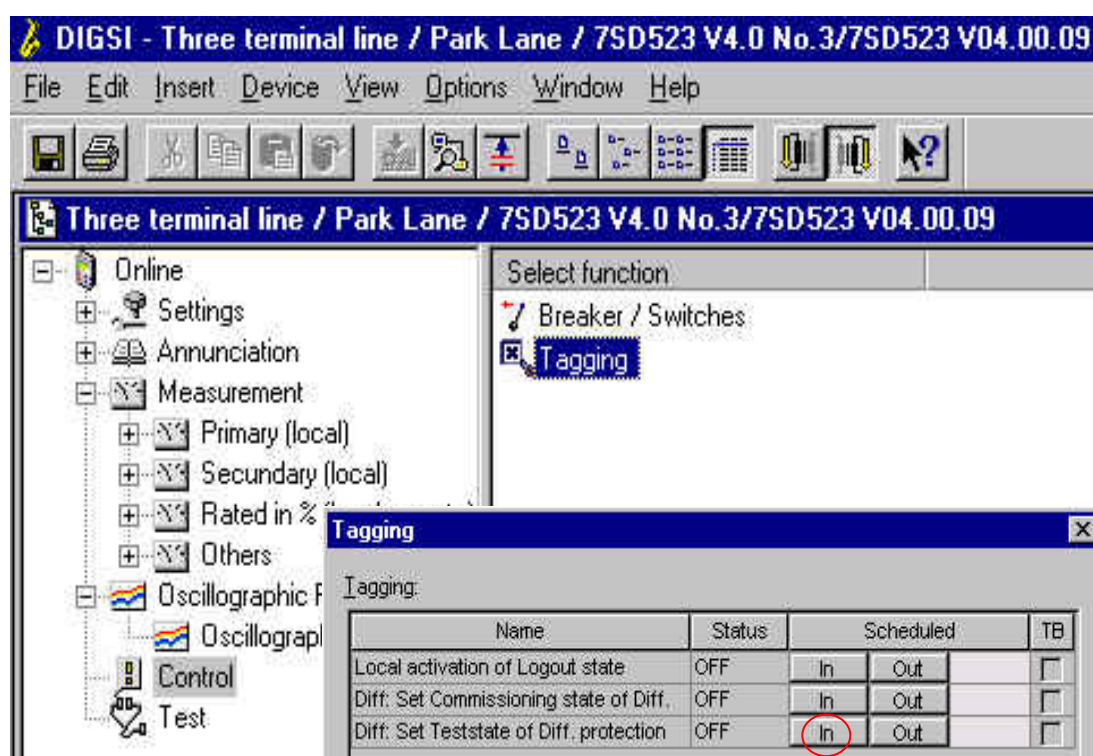
*) If n'/n ≤ 1.50 set address 251 to calculated value; if n'/n > 1.50 set address 251 to 1.50

差动继电器单端调试方式

7SD52 和 7SD610 可以只使用一台装置并且在没用光纤通道的情况下独立调试差动功能，方法如下：

通过 DIGSI 或装置面板上选择 control->Tagging-> test Diff (Diff: Set Teststate of Diff.protection), 并使其使能，这时保护本地差动保护投入，对侧差动被闭锁，当地差动功能可独立测试不依赖于通讯。

在这种模式下可方便调试本地差动功能和 CT 断线功能。



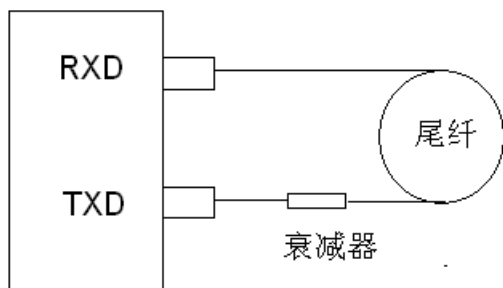
调试完毕后，必须退出此功能，并检查两侧差动功能正常运行（差动和和制动电流值显示正常）。

差动继电器光口功能检测方式

7SD52 和 7SD610 可以将本装置的光口自环测试其光口功能是否正常，方法如下：

1. 光缆连接方法

7SD52/61



*衰减器：-10dBm

2. 当光口功能正常且尾纤连接正确时，在 DIGSI 矩阵中应该只有 03217 信号值为 1，其它所有 out 类信号值都为 0。

Prot. Interface	03215	Incompatible Firmware Version	OUT
	03217	Prot Interface 1: Own Data received	OUT
	03227	>Prot Interface 1: Tx is switched off	SP
	03229	Prot Interface 1: Recept. of faulty data	OUT
	03230	Prot Interface 1: Total receipt. failure	OUT
	03233	Device table has inconsistent numbers	OUT
	03234	Device tables are unequal	OUT
	03235	Differences between common parameters	OUT
	03239	Prot Int 1: Transmission delay too high	OUT
	03243	Prot Interface 1: Connected w/ relay ID	VI
	03252	> PI1 Synchronization RESET	SP
	03256	Prot.1: Delay time unsymmetry to large	IntSP
	03254	Prot.1: Delay time change recognized	OUT
	03258	ProtInt1:Permissible error rate exceeded	OUT

故障现场排除：

工程人员接到报修后到现场要做的第一件事是将两侧差动保护所有信息用“即插即用”的方法读下来，DISGI 问你是否要保存所有 process data？你一定要选择“是”，有了第一手资料其它同事才能远程帮助你，你才能写报告给用户。

现场问题分为 3 种：

- 1) 通道问题：这种问题占 90% 以上
- 2) 差动被闭锁：很多情况是由于通道问题引起的差动被闭锁
- 3) CT 极性反了造成的保护误动：这种问题占 98% 以上

因此到现场要做的第二件事是检查通道的误码率：保护缺省允许的通道误码率为 1%（定值 4513A），如果平均每分钟通道通讯成功率低于 99%，那么通道一定不正常。通常将两侧保护后面的光缆接头或跳线盒上的光缆接头拔插一下，再观察通道误码率是否降低，如果恢复正常有可能是光缆连接不好。如情况未改变则要联系用户测试整个光缆的衰减值和保护接口的光发射功率。

通道正常但差动被闭锁，通常有以下几种情况：

A) 光纤通道运行正常，远传功能运行正常，但继电器报差动闭锁，其原因有以下几种可能性：

- 1) 是由于 Protection Interface 中的参数有两侧不一致造成的。
- 2) 设备所配的光卡为 24km，而实际线路较短，如 3km，这时有可能在事件记录和统计值中发现如下信息：

a) 传输延时为 "... " b) 传输延时太长

Number	Measured value	Value
01000	Number of breaker TRIP commands	66
01027	Accumulation of interrupted current L1	15.73 kA
01028	Accumulation of interrupted current L2	12.80 kA
01029	Accumulation of interrupted current L3	12.39 kA
01030	Max. fault current Phase L1	2.07 kA
01031	Max. fault current Phase L2	2.15 kA
01032	Max. fault current Phase L3	2.19 kA
07751	Prot.Interface 1: Transmission delay
07753	Prot.Interface 1: Availability per min.	100.00 %
07754	Prot.Interface 1: Availability per hour	100.00 %

03120	Diff. Active	ON	20.10.1997 07:44:16.752
00052	At Least 1 Protection Funct. is Active	ON	20.10.1997 07:44:16.752
03254	Prot.1: Delay time change recognized	OFF	20.10.1997 07:44:16.800
03254	Prot.1: Delay time change recognized	ON	20.10.1997 07:44:17.160
02054	Emergency mode	ON	20.10.1997 07:46:46.327
03148	Diff. Differential protection is blocked	ON	20.10.1997 07:46:46.327
03120	Diff. Active	OFF	20.10.1997 07:46:46.327
00052	At Least 1 Protection Funct. is Active	OFF	20.10.1997 07:46:46.327
03239	Prot Int 1: Transmission delay too high	ON	20.10.1997 07:47:18.116
03239	Prot Int 1: Transmission delay too high	OFF	20.10.1997 07:47:18.657
03239	Prot Int 1: Transmission delay too high	ON	20.10.1997 07:47:18.896

这时请将 参数 4506A(1506A) Diff. in send and receive time 时间调整为 0.1000 ms。

B) 当现场遇到原来工作正常的一对差动保护突然闭锁，装置的故障灯不亮，差动和制动量的值显示为“---”，在事件记录中有以下信息：“3254: Prot.1: Delay time change recognized”，在统计值“7751: Prot.Interface 1: Transmission delay”是非法的，如果重启装置（注意：一定要将 2 侧保护的跳闸压板断开，装置有可能误动）过一段时间后发现两侧的电角差从 180 度->20 至 30 度，差动再次闭锁。

通常这个问题是发生在 v4.32 及以下版本上，原因是 PCB 板上的元器件老化，使保护频率超出软件能修正的范围，差动闭锁，解决方案：可以将软件版本升级到 v4.33 解决该问题。

C) 由于通道的不平衡传送时间的变化超过允许值，并且参数 4515 PI1 BLOCK UNSYM 为 yes,这时在保护的事件纪录出现”No 3256 PI1 unsym”告警，差动被闭锁，通讯 100% 正常,这种情况只有将 03252 >PI1 synchronization RESET 用一个外部脉冲才能复归。建议将 “Reset LED intSP” 信号在 CFC 中用 Timer 产生个 0.5s 的脉冲去复归 “03252 >PI1 synchronization RESET” 信号。

CT 极性反了造成的保护误动，该情况通常发生在下游设备故障造或者带负荷投进线时差动跳闸。可用 DIGSI 的故障录波分析软件将对端的故障录波导入到本侧保护故障录波图中，对比两侧的每相的电流波形是否为 180° 反向， 如有某相为 0° 则说明该相 CT 极性反了。

不仅 CT 极性反了会造成差动跳闸， 有时在现场还会碰到某相 CT 变比不一致造成的差动跳闸，检查方法类同于上述差 CT 极性的方法，但看见的是某相电流和其他相不同，可在带负载情况下在本地触发一个故障录波比较每相电流幅值就可找出问题。

注意：千万不要在未查清原因的情况下，轻易修改定值、下装参数、刷新 firmware，这只会掩盖问题，也无法给用户一个明确的交代，你可以和我联系得到帮助。

DIGSI 的装置驱动版本要求和继电器软件版本匹配表

device	firmware	hardware	Parameter set compatibility	DIGSI
7SD610	04.00.04	From /BB	Only 04.00.04 possible.	From 4.2x + DIGSI-drive
7SD610	04.01.01	From /BB		
7SD610	04.20.01	From /BB	Only 04.20.04 possible. Update of 04.00.04 possible.	From 4.4x + DIGSI-drive
7SD610	04.21.01	From /BB		
7SD610	04.22.01	From /BB	Only 04.20.04 and 04.22.01 possible. Update of 04.00.04 possible.	
7SD610	04.23.05	From /BB	Only 04.20.04, 04.22.01 and 04.23.05 possible. Update of 04.00.04 possible.	
7SD610	04.24.01	From /BB		
7SD610	04.32.04	From /BB	Only parameter set 04.32. Update of 4.00, 4.01, 4.20, 4.22 and 4.23 possible.	
7SD610	04.33.04	From /BB	Only V4.32 or V4.33. Update of V4.00, V4.01, V4.20, V4.22, V4.23, V4.32	
7SD610	04.60.07	from /CC	Executable with parameter set 04.60.07. Update at 04.10 possible.	from 4.6x + DIGSI -driver
7SD610	04.61.04	From /CC		
7SD610	04.62.03	From /CC/EE	Executable with parameter set 04.62.03	from 4.6x + DIGSI -driver
7SD610	04.63.01	From /CC/EE		

千万注意： 必须使用正确的 DIGSI driver (parameter set)和装置的 firmware 配套，否则在通讯中断再恢复后装置会**永久闭锁**

在现场调试时请一定将装置的 firmware 升级到 4.63, 同时安装最新相应的 DIGSI driver, 以避免你计算机中 DIGSI driver 版本不配套的问题.

2009-8-14