



产品技术手册

DF-TSF可控硅投切智能动态补偿滤波装置

东方博沃（北京）科技有限公司

Dongfang Power (Beijing) Technology Co. , Ltd.

我们将一直不懈努力在配电电能质量与电气节能领域为广大用户提供：

最专业的整体解决方案

最优异的产品

最完备的工程技术服务

★DF-TSF 可控硅投切智能动态补偿滤波装置

概述

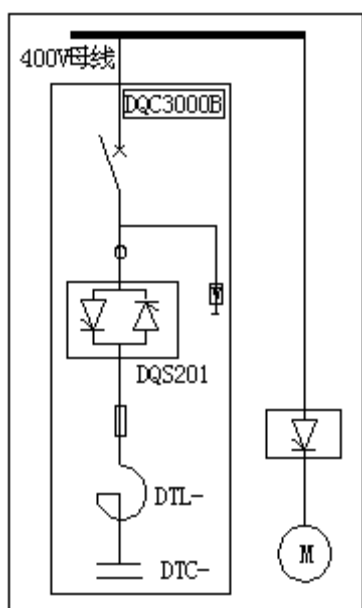
DF-TSF 可控硅投切智能动态补偿滤波装置是根据用户配电系统的负荷情况，设计选用适配的 LC 滤波支路，采用大功率可控硅投切，实时快速补偿系统基波无功，同时滤除谐波。主要由智能监控终端、可控硅投切开关模块、LC 补偿滤波单元、保护模块、柜体等部分组成。

应用于配电系统负荷变化快且频繁的场所，实时跟踪负荷进行动态无功补偿与谐波治理。如：轧机、变频电机、起重（吊车）设备、锻压机、电解炉、中频炉、石油钻井平台、三相整流电焊机群等。



工作原理

监控终端应用瞬时无功控制理论及网压支持算法，在 10ms 内完成信号数据采集、计算及控制输出；开关模块接到投切指令后，在 10ms 内完成三相零电流投入或切除，整个系统响应时间最快不大于 30ms，可有效实时跟踪快速变化的负荷需求。同时，主回路电容器采用零电流投切技术，避免了投切电容器时对电网产生冲击，确保装置更加稳定、安全、可靠运行。



补偿原理图



结构示意图

主要功能

- 无功动态补偿，使功率因数达标，避免供电公司利率电费罚款；
- 滤波支路不仅能补偿无功，而且对谐波有很高的滤除率，最高可达到 90%以上，提高供电安全性，改善电能质量；
- 提高设备（变压器、线路）利用率，通过补偿无功与谐波抑制，使总供电电流下降；
- 有效支撑负荷端电压，加强系统电压稳定性；
- 降损节能。

技术特点

（1）高适配性、高可靠性的大容量电容电抗滤波单元

根据用户不同工况，选择高品质的电容电抗组合，根据不同负载产生的不同的特征谐波进行设计，能在不同谐波环境下实现高性能的动态滤波及无功补偿。

（2）智能化、高可靠性的监控终端

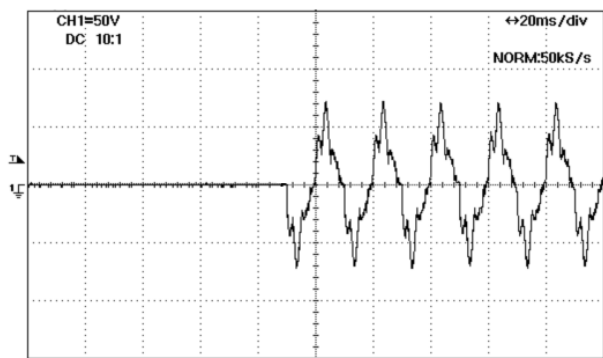
自主研发、掌握全部自主知识产权。监控终端包括相对独立的控制、监测两个功能模块：DQC3000B 智能配电综合监控终端、DCFM 作为 DQC3000B 配电综合监控终端的上层监控管理系统。应用瞬时无功控制理论及电压稳定算法、控制器响应时间<10ms，能实时监测电压、电流等各项电能质量参数，还可选配全球远程无线监控终端来提供远程在线故障监测诊断服务功能。

（3）快速、准确、可靠的谐波与无功动态跟踪补偿

智能化、高可靠性的监控终端和高适配性、高可靠性的电容电抗滤波单元确保了成套装置能快速、准确地进行谐波与无功动态跟踪补偿，对于采用可控硅的 TSF 型补偿装置，全响应时间最快不超过 30ms。

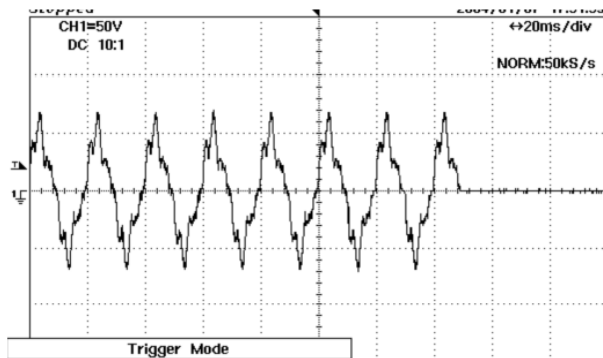
（4）智能化、高可靠性、长寿命的投切开关

DF-TSF 型智能动态补偿滤波装置适用于需要快速补偿的场合，自主研发了先进的 DQS201 大功率晶闸管投切开关模块，采用零电流投切技术，在 10ms 内完成投切，实现零电流投入零电流切除，确保无涌流，无冲击，运行更加稳定、安全、可靠。同时配置智能型微机数字驱动、保护模块，使开关具备优异的抗电磁干扰性能，可靠性高，适用于各种复杂的工况。



=Filter= =Offset= =Record Length= =Trigger=
Smoothing : OFF CH1 : 0.0V Main : 10K Mode : SINGLE
BW : FULL CH2 : 0.0V Zoom : 10K Type : EDGE CH1 ⚡
Delay : 0.0ns
Hold OFF : 0.2us

可控硅开关零电流投入波形



Trigger Mode
AUTO AT-LVL **NORMAL** SINGLE
=Filter= =Offset= =Record Length= =Trigger=
Smoothing : OFF CH1 : 0.0V Main : 10K Mode : NORMAL
BW : FULL CH2 : 0.0V Zoom : 10K Type : EDGE CH1 ⚡
Delay : 0.0ns
Hold OFF : 0.2us

可控硅零开关电流关断波形

(5) 充分的系统设计及安全校验，完全的试验与检测

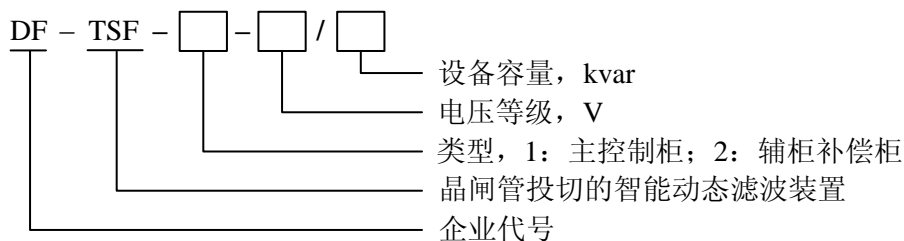
考虑到谐波工况下的各种可能故障的保护，进行了充分安全设计，具有电压保护、短路及过流保护、缺相保护、温度控制保护、断电保护、谐波超限保护等多项保护措施；模块化的工艺结构设计，充分的安全防护措施，所有线缆可采用高温阻燃型，确保了产品的稳定性能。

系统设计采用博沃公司与华北电力大学业联合研制的设计与仿真软件进行设计，并利用该软件及进口PSCAD软件进行**双重冗余安全校核**；投资数百万元建立了**国内最高标准大型非线性负载试验系统**，可**模拟各类常见非线性负荷的冲击无功与谐波干扰特性**，基于该试验系统，进行严格的出厂调试和全动态老化试验，确保设备的运行效果。

技术参数

电气特征	额定电压	400V、660V、750V、1000V（特殊要求可定制）
	工作频率	50Hz / 60Hz
	无功补偿能力	谐波治理同时补偿无功功率，功率因数可达到 0.9-0.95 以上
	响应时间	<10ms（控制器响应时间）；≤30ms（全响应时间）
	整机功耗	≤0.8%装置容量
	测量精度	电压、电流 0.5 级；功率 1.5 级
	额定测量电压	400V
	额定测量电流	需要 1 个/3 个 CT，5VA，CT 二次侧电流为 5A
控制特征	用户操作界面	大屏幕液晶屏
	控制器	数字式 DSP+ARM
	通信功能	支持 Modbus 远程通讯协议，通信接口 RS485/232 和 CAN 总线
	控制连接	电气连接
结构特征	整体结构	屏柜落地式结构
	防护等级	IP30，户外使用防护等级 IP33（特殊要求可定制）
	颜色	RAL7032（浅灰色）或按用户要求定制
	冷却方式	强迫风冷
	安装方式	按一般电力配电柜的要求安装与施工
环境条件	环境温度	-5℃~+40℃
	存储温度	-25℃~40℃
	相对湿度	户内：+20℃时，最大 90%；最高+40℃时，最大 50% 户外：最高+25℃时，最大 100%
	海拔高度	安装海拔小于 2000 米（其他特殊要求需要定制）
	振动	无剧烈振动及冲击
	环境影响	无导电及爆炸性尘埃，无腐蚀性气体
电磁兼容标准及测试		符合 GB7251.1-2005 包括浪涌（冲击）干扰度、快速瞬变干扰、辐射电磁场干扰、静电放电干扰、电磁发射试验等

型号说明



选型表

► 400V 系统柜体容量配置

柜体配置	型号	设备容量 (kvar)	电压等级 (V)	柜体尺寸 宽×深×高(mm)	组数	
单主柜	DF-TSF-1-400/200	200	400	800×800×2200	3	
	DF-TSF-1-400/250	250	400	1000×800×2200	3	
	DF-TSF-1-400/300	300	400	1000×800×2200	4	
	DF-TSF-1-400/350	350	400	1000×800×2200	4	
	DF-TSF-1-400/400	400	400	1000×1000×2200	4	
	DF-TSF-1-400/450	450	400	1000×1000×2200	4	
	DF-TSF-1-400/500	500	400	1000×1000×2200	4	
	DF-TSF-1-400/550	550	400	1000×1000×2200	4	
	DF-TSF-1-400/600	600	400	1000×1000×2200	4	
主辅柜	主柜	DF-TSF-1-400/300	300	400	1000×800×2200	3
		DF-TSF-1-400/350	350	400	1000×800×2200	3
		DF-TSF-1-400/400	400	400	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-400/450	450	400	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-400/500	500	400	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-400/550	550	400	1000×1000×2200	3
	辅柜	DF-TSF-2-400/300	300	400	1000×800×2200	1
		DF-TSF-2-400/350	350	400	1000×800×2200	1
		DF-TSF-2-400/400	400	400	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-400/450	450	400	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-400/500	500	400	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-400/550	550	400	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-400/600	600	400	1000×1000×2200	1

➤ 660V 系统柜体容量配置

柜体配置		型号	设备容量 (kvar)	电压等级 (V)	柜体尺寸 宽×深×高(mm)	组数
单主柜		DF-TSF-1-660/110	110	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-660/220	220	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-660/330	330	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-660/450	450	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/550	550	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/650	650	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/750	750	660	1000×1000×2200	3
主辅柜	主柜	DF-TSF-1-660/450	450	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/550	550	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/650	650	660	1000×1000×2200	3
		DF-TSF-1-660/750	750	660	1000×1000×2200	3
	辅柜	DF-TSF-2-660/450	450	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-660/550	550	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-660/650	650	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-660/750	750	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-660/850	850	660	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-660/950	950	660	1000×1000×2200	1

➤ 750V 系统柜体容量配置

柜体配置		型号	设备容量 (kvar)	电压等级 (V)	柜体尺寸 宽×深×高(mm)	组数
单主柜		DF-TSF-1-750/115	115	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/230	230	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/350	350	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/450	450	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/500	500	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/550	550	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/600	600	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/700	700	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/800	800	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/900	900	750	1000×1000×2200	1

		DF-TSF-1-750/950	950	750	1000×1000×2200	1
主辅柜	主柜	DF-TSF-1-750/115	115	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/230	230	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/350	350	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/450	450	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/500	500	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/550	550	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/600	600	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/700	700	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/800	800	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/900	900	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/950	950	750	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-750/1000	1000	750	1000×1000×2200	1
		辅柜	DF-TSF-2-750/450	450	750	1000×1000×2200
	DF-TSF-2-750/500		500	750	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-750/550		550	750	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-750/600		600	750	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-750/700		700	750	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-750/800		800	750	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-750/900		900	750	1000×1000×2200	1
			DF-TSF-2-750/950	950	750	1000×1000×2200
		DF-TSF-2-750/1000	1000	750	1000×1000×2200	1

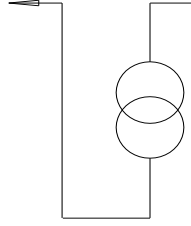
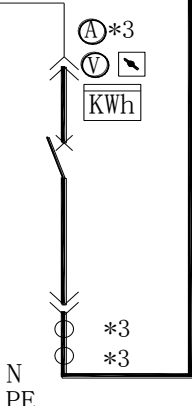
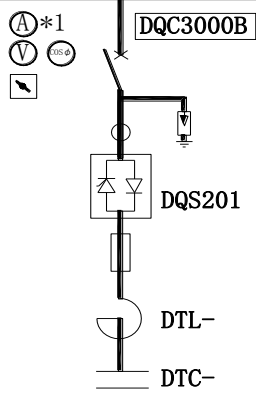
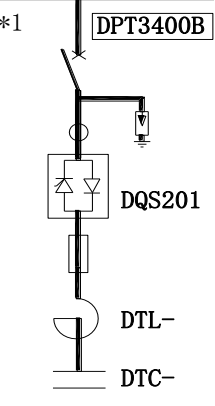
➤ 1000V 系统柜体容量配置

柜体配置	型号	设备容量 (kvar)	电压等级 (V)	柜体尺寸 宽×深×高(mm)	组数
单主柜	DF-TSF-1-1000/115	115	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-1-1000/230	230	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-1-1000/350	350	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-1-1000/450	450	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-1-1000/500	500	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-1-1000/550	550	1000	1000×1000×2200	1

		DF-TSF-1-1000/600	600	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/700	700	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/800	800	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/900	900	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/950	950	1000	1000×1000×2200	1
主辅柜	主柜	DF-TSF-1-1000/115	115	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/230	230	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/350	350	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/450	450	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/500	500	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/550	550	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/600	600	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/700	700	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/800	800	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/900	900	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/950	950	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-1-1000/1000	1000	1000	1000×1000×2200	1
	辅柜	DF-TSF-2-1000/450	450	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/500	500	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/550	550	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/600	600	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/700	700	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/800	800	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/900	900	1000	1000×1000×2200	1
		DF-TSF-2-1000/950	950	1000	1000×1000×2200	1
	DF-TSF-2-1000/1000	1000	1000	1000×1000×2200	1	

注：1、在实际工程中，用户的负载特性和容量不同，此时需要根据情况设计不同方式(单调谐、双调谐、高通、组合等)、不同谐振频率(5次、7次、11次等)、不同容量的谐波滤波装置；
2、若其它电压等级或柜体尺寸，可特殊设计。

设计上图方式

<p>来自高压10kV</p>  <p>变压器容量**kVA 连接组别*/** 电压等级**/**kV</p>							
低 压 配 电 柜	柜体编号						
	柜体型号		DF-TSF-1-400/300	DF-TSF-2-400/300			
	柜体尺寸mm		1000*800*2200	1000*800*2200			
	断路器型号		CM1-630	CM1-630			
	电流互感器		450/5	450/5			
	监控终端		DQC3000B				
	保护器			DPT3400B			
	投切开关		DQS201-400V	DQS201-400V			
	滤波电容器		DTC-500-*/1P	DTC-500-*/1P			
	滤波电抗器		DTL-500-**-3P/5%	DTL-500-**-3P/5%			
用 电 设 备	设备容量		300kvar	300kvar			
	计算电流		347A	347A			
	设备名称	进线电源	智能动态补偿滤波装置	智能动态补偿滤波装置			
备注			主柜（可控硅投切）	辅柜（可控硅投切）			

注：图样为一主一辅柜体示例。单主柜最多可装下 650kvar 的设备容量；容量较大时，单主柜容纳不下，可增加扩展的辅柜，最多可扩展 6 面辅柜。

DF-TSF 可控硅投切智能动态补偿滤波装置广泛应用于电力、钢铁、冶金、煤矿、铁道、石油、机械、化工、造船、港口、轻工、建材、矿山等低压 400V、660V、750V、1000V 配电系统中，要求动态无功补偿且需要抑制或治理谐波场合，尤其适用于轧机、电焊机、起重机、电梯、行车、等有谐波，而且无功负荷较大且波动频繁场合。



东方博沃（北京）科技有限公司

地址：北京市昌平区马池口新元科技园北区 7 幢 1 号，邮编：102200

电话：010-62975517，60775517

传真：010-60748667

E-mail：dfpower@dfpower.com.cn

