

伊冯可控串补控制调节策略的 RTDS实验研究

概述

➤ 可控串补简介

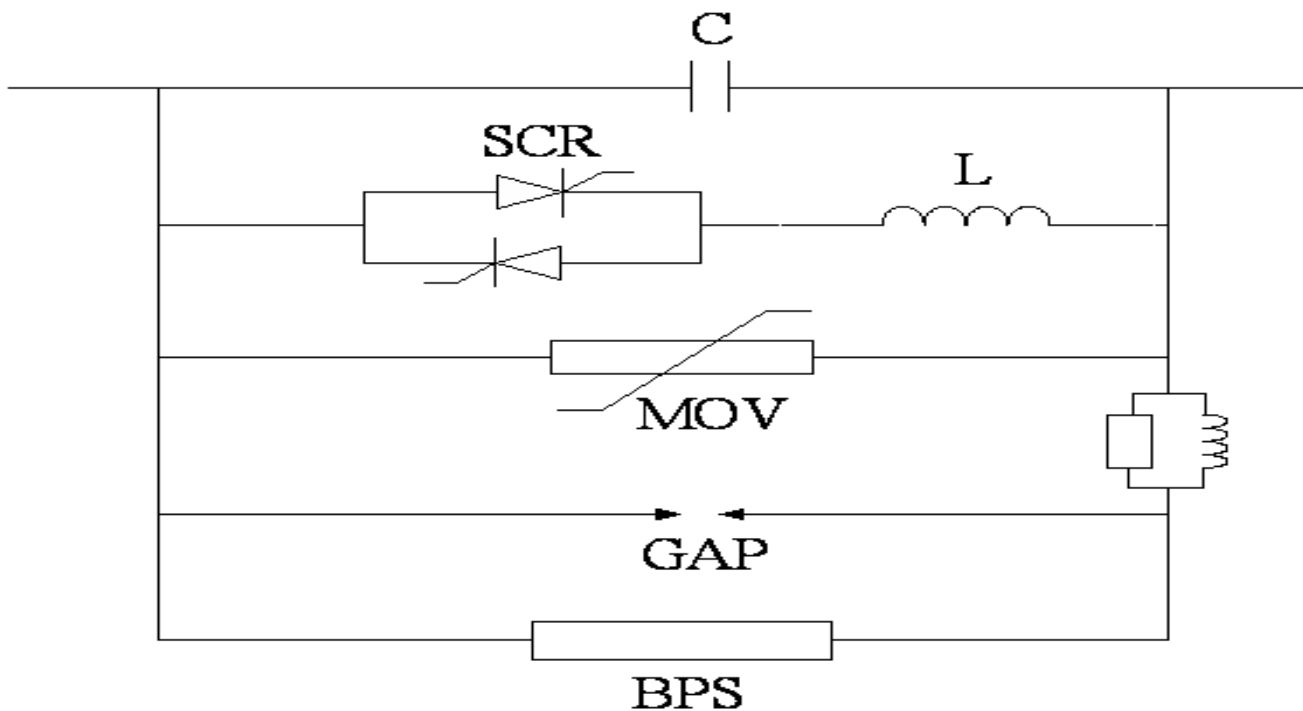
可控串联补偿器（Thyristor Controlled Series Compensation，简称TCSC）是指利用对可控串补阻抗的平滑控制来提高电力系统的输送能力和稳定性。可控串补分为以下四类：

- TSSC：晶闸管投切串联电容器
- TCSC：晶闸管控制串联电容器或可控串联电容器
- TSSR：晶闸管投切串联电抗器
- TCSR：晶闸管控制串联电抗器或可控串联电抗器

伊冯可控串补指的是第二类，即可控串联电容器。

概述

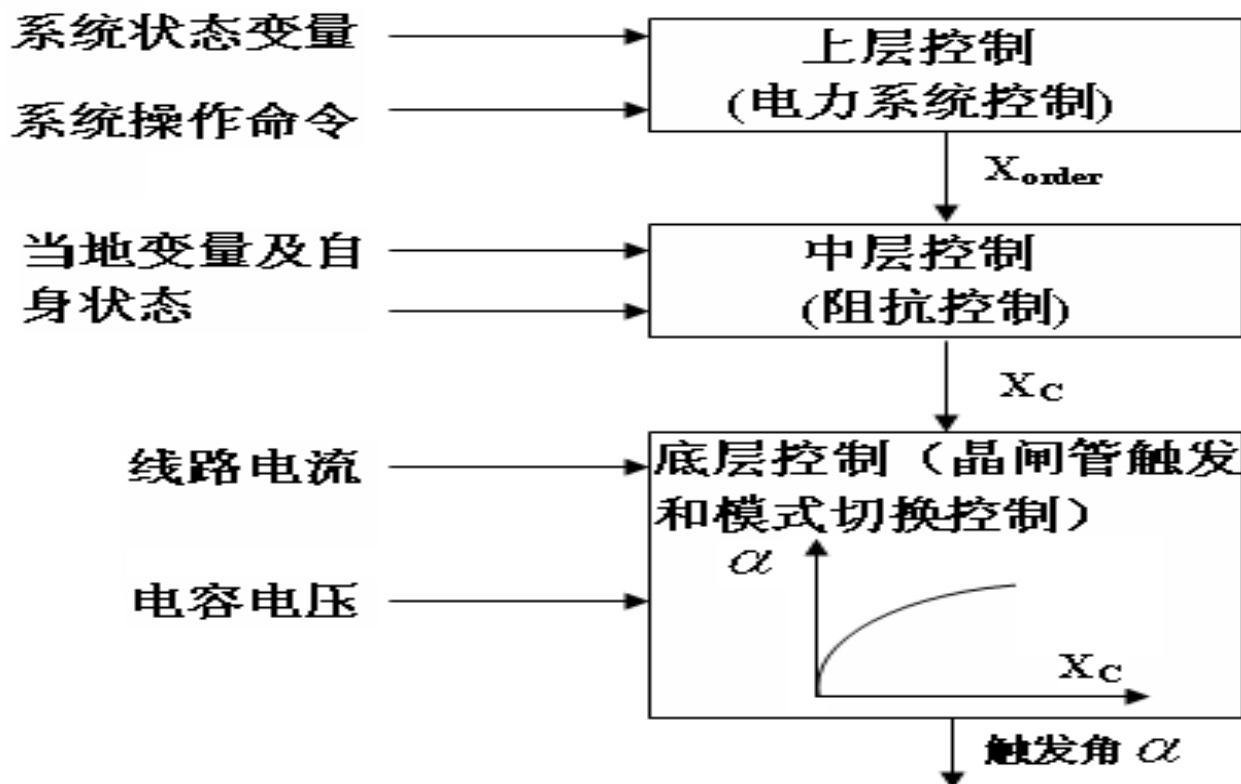
➤ 可控串补的结构及原理



可控串补的工作原理：根据控制目的，得出要求串补输出的阻抗值，计算出对应的触发角，触发晶闸管。

概述

➤可控串补控制系统简介



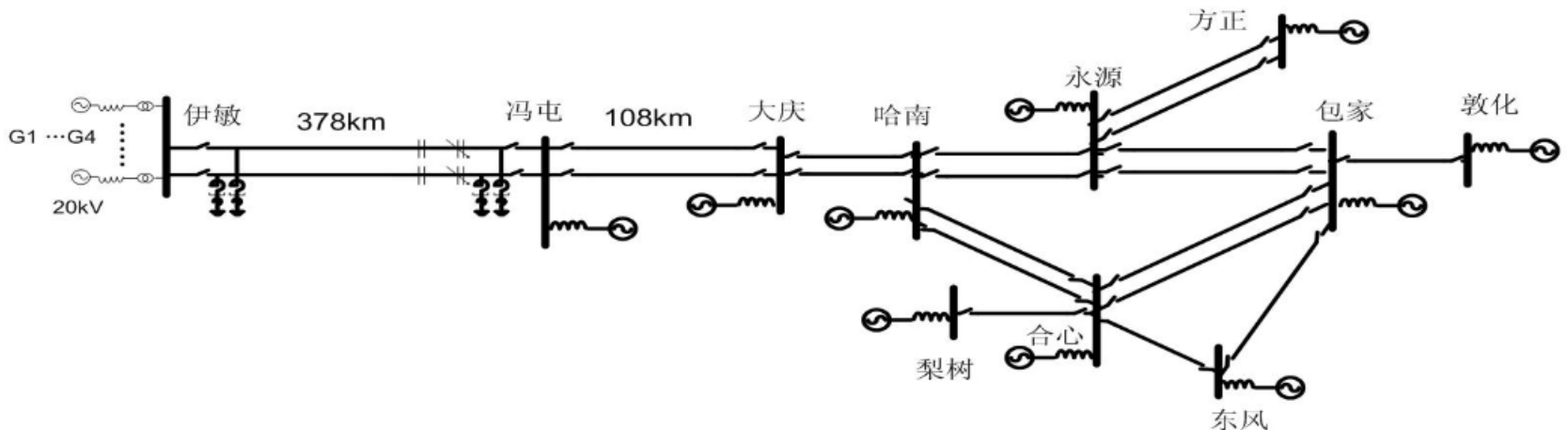
概述

➤ 可控串补的运行模式

- 1) 晶闸管闭锁模式。在这种模式下，晶闸管的触发脉冲被关闭，可控串补等同于一固定串补，其容抗 $X_{TCSC} = X_C = -j \frac{1}{\omega C}$ ，该容抗值称为可控串补的基本容抗值。
- 2) 晶闸管旁路模式。在这种模式下，晶闸管呈现为全导通，导通角为 180° 。可控串补等效为一个电容器与电抗器并联的电路，但由于所选择的电抗器电纳比电容器电纳要大，整个可控串补模块的净电流是感性的。
- 3) 容性微调模式。在这种模式下，可控串补呈现为连续可调的容性电抗，其容抗值可以在最小值（基本容抗值）和最大值（通常是基本容抗值的**3.0**倍）之间连续变化。可控串补在大部分情况下都运行于该模式。
- 4) 感性微调模式。在这种模式下，可控串补呈现为连续可调的感性电抗。但此时可控串补会加大线路谐波含量，对晶闸管要求也较高。

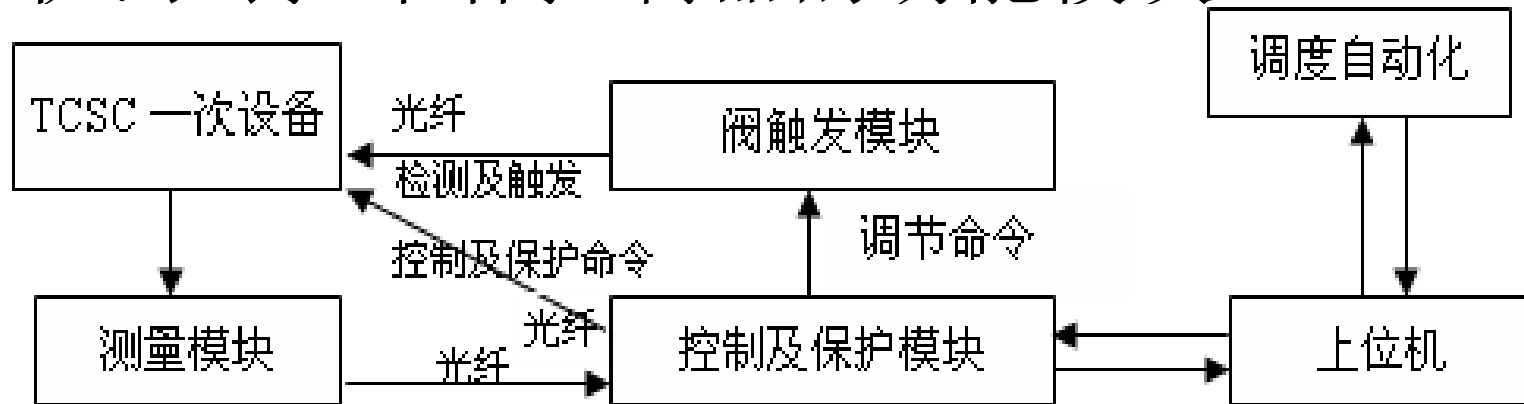
RTDS简介及仿真实验系统的搭建

- 电力系统实时数字仿真器RTDS (Real Time Digital Simulator) 是一种实时全数字电力系统电磁暂态模拟装置，采用多DSP 并行处理的方法，进行系统研究时计算速度要快得多，更能突出实时性。RTDS 仿真系统的频率特性范围较宽，为直流到4kHz。
- RTDS用的伊冯线路等值系统

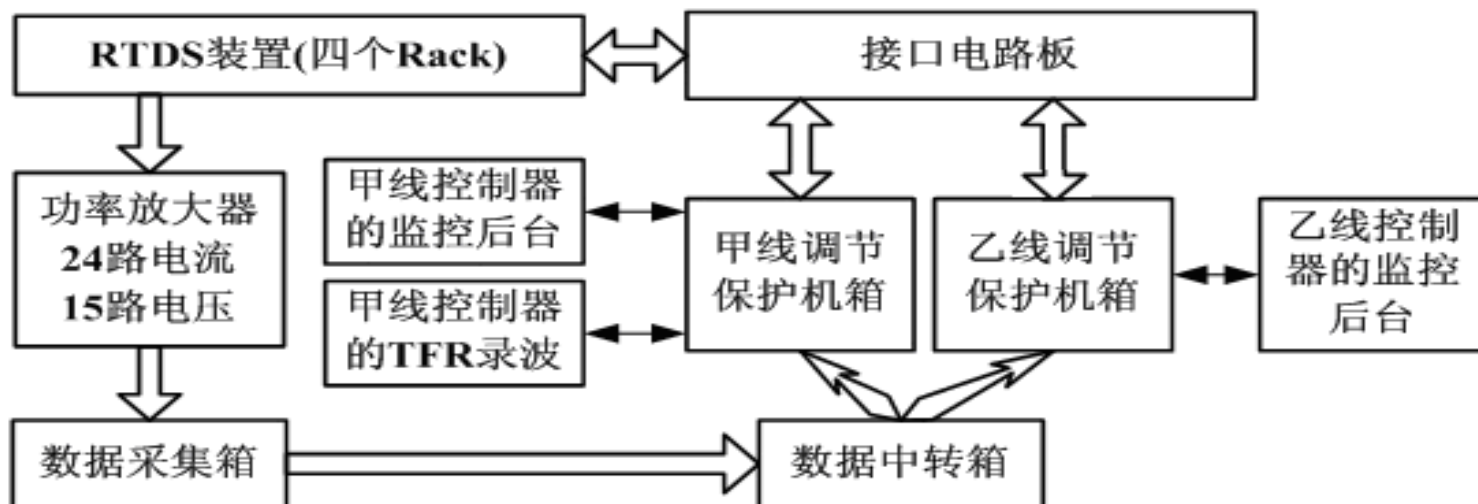


RTDS简介及仿真实验系统的搭建

伊冯可控串补控制器的功能模块

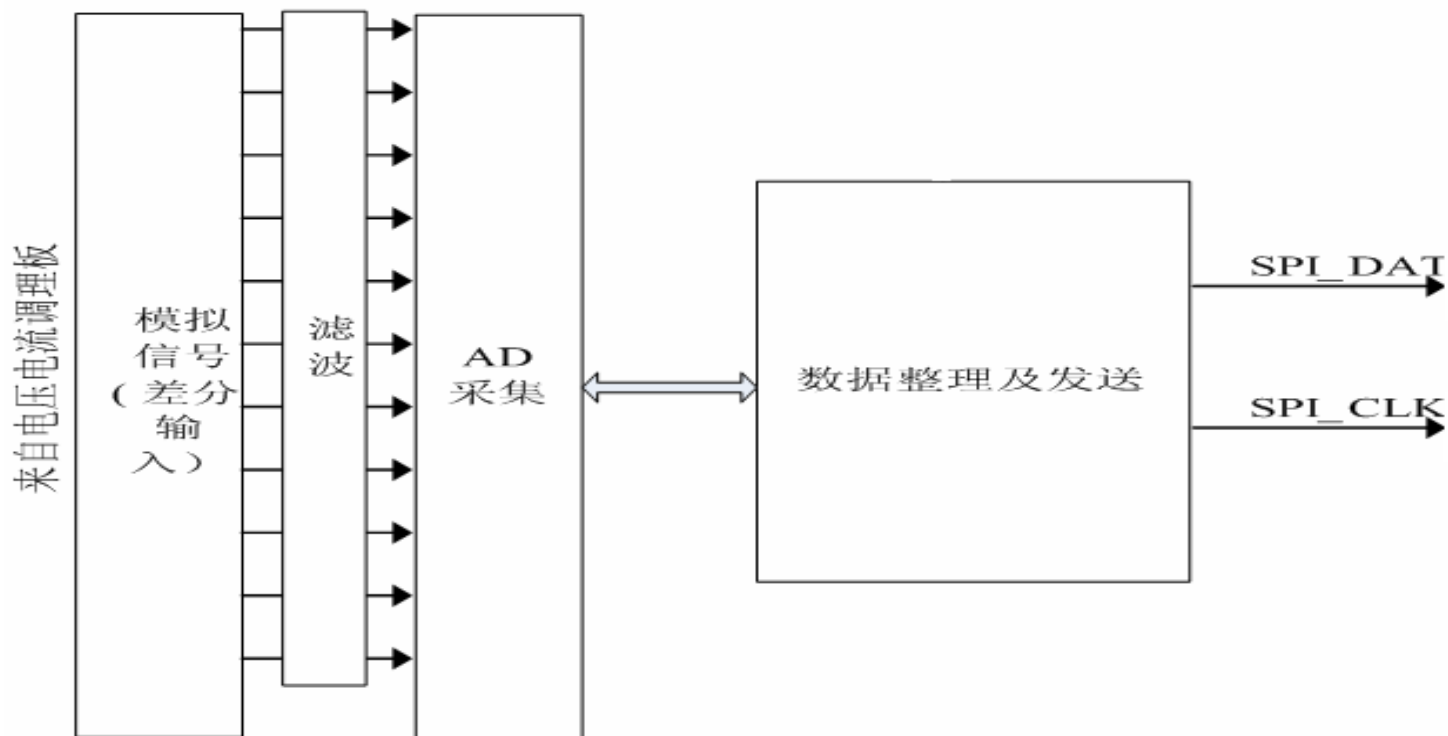
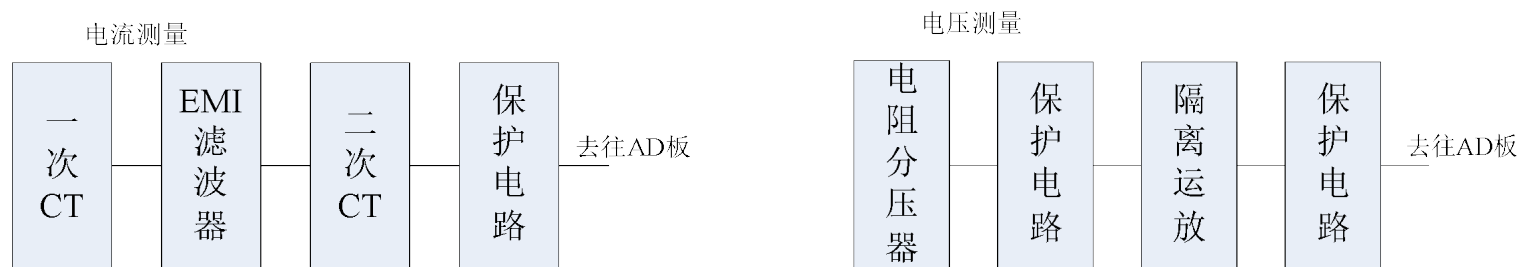


伊冯可控串补仿真系统的搭建



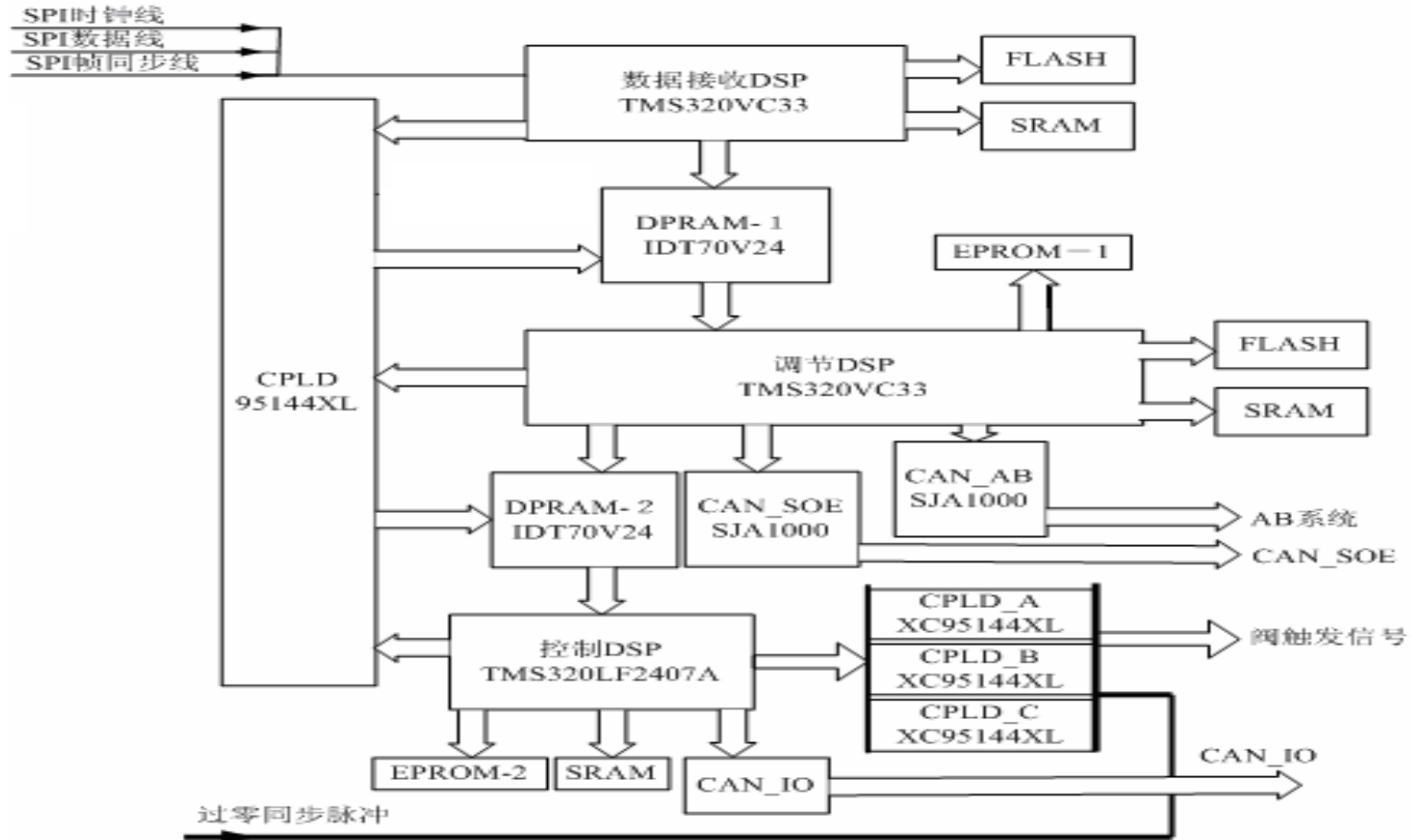
RTDS简介及仿真实验系统的搭建

➤ 测量系统的实现



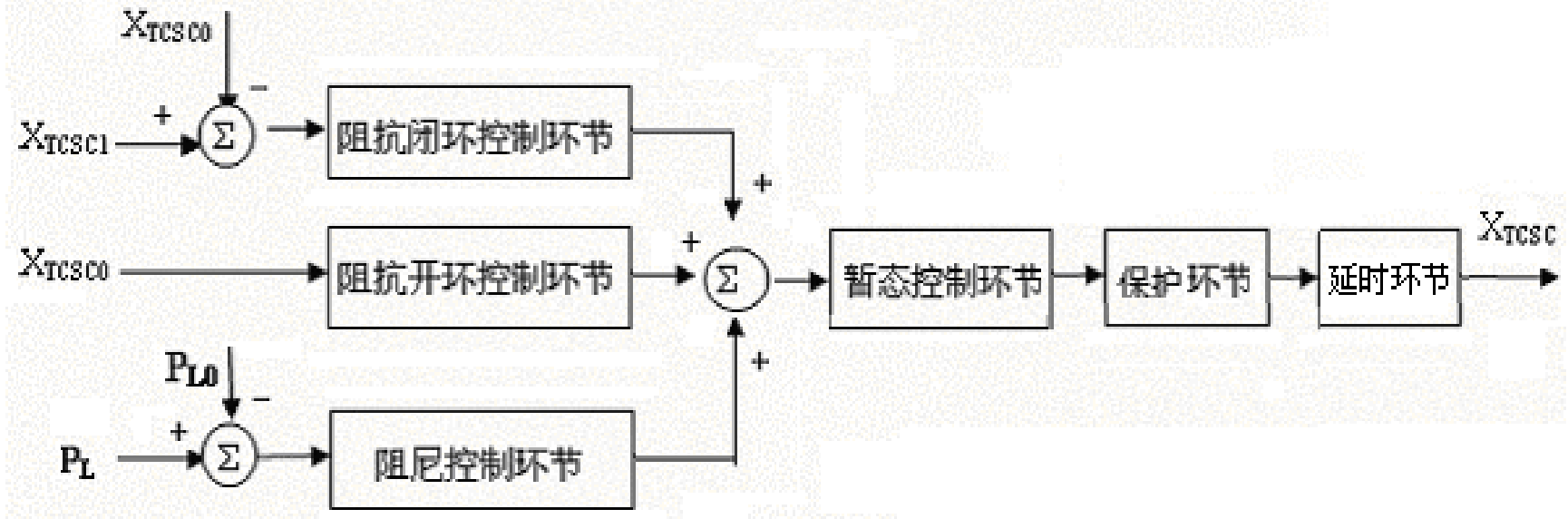
RTDS简介及仿真实验系统的搭建

➤控制系统的实现



伊冯可控串补装置控制调节策略研究

伊冯可控串补的整体控制策略



伊冯可控串补控制策略结构简图

伊冯线可控串补的控制调节部分主要是由阻抗控制环节、阻尼控制环节、暂态稳定控制环节以及可控串补的保护环节、延时环节组成。

伊冯可控串补装置控制调节策略研究

➤ 阻抗控制

包括阻抗开环控制、阻抗闭环控制两种模式，它的控制目标是使可控串补的实际运行阻抗与调节的目标阻抗一致。

➤ 阻尼控制

其主要作用是针对系统低频振荡提供附加控制，增加系统阻尼，提高系统稳定性。

伊冯可控串补装置控制调节策略研究

➤ 测量系统的时间常数对阻抗控制的影响：

测量系统将可控串联补偿装置所需电气量，如线路电流、线路电压、电容器电流、电容器电压、MOV电流等，经过互感器、模数转换器、数字信号处理器等环节后送给控制系统，其相位难免会发生变化。因此，直接采用测量系统产生的触发同步信号用于阻抗调节，则会造成可控串补的运行阻抗不够精确，与目标阻抗偏差较大等问题。通过控制系统对测量系统的时间常数进行矫正，可以使该问题得到改善。

- 下表所示为对测量系统时间常数矫正前后，可控串补运行阻抗的对比。

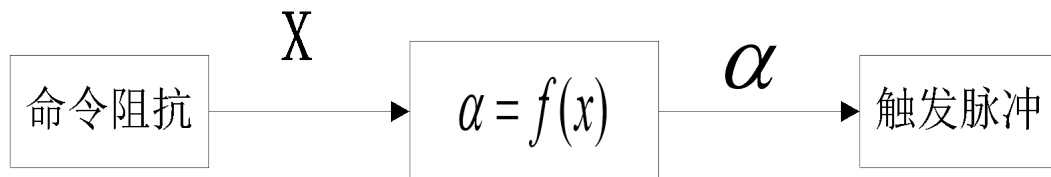
伊冯可控串补装置控制调节策略研究

目标阻抗 (p.u.)	矫正前的运行阻抗 (p.u.)	矫正后的运行阻抗 (p.u.)
1.2	1.17	1.20
1.4	1.36	1.40
1.6	1.54	1.60
1.8	1.74	1.80
2.0	1.96	2.00
2.2	2.14	2.19
2.4	2.28	2.38
2.5	2.33	2.48

伊冯可控串补装置控制调节策略研究

➤ 伊冯可控串补装置的阻抗开环控制

根据当地工作站下传的命令阻抗得到相应的晶闸管触发角，然后根据触发角产生相应的触发脉冲进行控制。由于没有反馈量进行修正，开环控制的调节时间较长，超调量较大，并且对于不同的命令阻抗，其调节时间和超调量也有所不同。其原理框图如下所示：



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/275231203100011203>