

《GB/T 12668.1-2002|调速电气传动系统 第1部分 一般要求 低压直流调速电气传动系统 额定值的规定》适用于一般用途的直流调速传动系统，该系统包括电力变流器、控制设备和一台或数台电动机。不适用于牵引传动和电动车辆传动。本部分适用于连接交流电源电压 1kV 及以下，50HZ 或 60HZ 的电气传动系统（PDS）。

《GB/T 12668.1-2002|调速电气传动系统 第1部分 一般要求 低压直流调速电气传动系统 额定值的规定》给出了变流器的特性及其与整个直流传动系统的关系。同时说明了关于变流器额定值、正常使用条件、过载情况、浪涌承受能力、稳定性、保护、交流电源接地和试验等性能的要求。此外，本标准还论述了诸如控制方案、诊断和拓朴的应用指南。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国微电机标准化技术委员会(SAC/TC2)归口。



以便携为目的，经过化整为零、重新组合而成的一种虚拟仪器



WP4000变频功率分析仪_全局精度功率分析仪



5-400Hz 范围内实现 0.2% 的全局精度的低成本宽频高精度功率计



中国变频电量测量与计量的领军企业
国家变频电量测量仪器计量站创建单位
国家变频电量计量标准器的研制单位

咨询电话：400-673-1028 / 0731-88392611
产品网站：www.vfe.cc
E-mail: AnyWay@vfe.cc



中华人民共和国国家标准

GB/T 12668.1—2002/IEC 61800-1:1997

调速电气传动系统 第1部分：一般要求 低压直流 调速电气传动系统额定值的规定

Adjustable speed electrical power drive systems—
Part 1: General requirements—
Rating specifications for low voltage adjustable speed d. c
power drive systems

(IEC 61800-1:1997, IDT)

2002-11-25 发布

2003-06-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

将系统的机械能转变为电能,再送回到输入电源的过程。这时,电动机作为发电机工作,电动机的额定值可能有所不同。

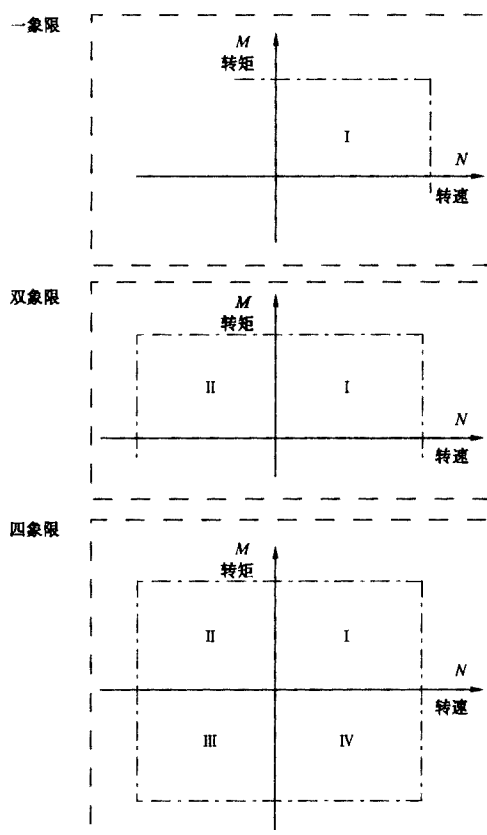


图 3 运行象限

2.4

CDM、BDM 和变流器的输入参数 CDM, BDM and converter input parameters

2.4 中定义的符号列于表 1 中。

2.4.1

系统额定电压 rated system voltage

U_{LN}

与 PDS 相连的、用户设施的电源端子处输入线电压有效值。

2.4.2

系统额定频率 rated system frequency

f_{LN}

电力输入系统交流电压的频率(Hz)。

2.4.3

输入交流电压额定值 rated a. c. input voltage

U_{VN}

变流器阀侧交流端子处额定输入线电压的有效值,该值指定为变流器额定值的基础。

注:由于采用变压器及阻抗的影响,该电压可能不同于系统的额定电压 U_{LN} 。在某些传动系统中,可能采用初级电

通风扇等)的总输出功率与从输入电源(见图1中的馈电线)吸取的总功率之比,通常用百分比表示。

2.5.9

励磁电源最大电流 maximum field supply current

I_{FM}

励磁变流器能够提供给电动机励磁负载的最大连续平均电流。

注:若采用不可控励磁变流器,变流器须按电动机处于冷态时最大励磁电流来确定。

2.5.10

励磁电源电压额定值 rated field supply voltage

U_{FN}

连接到励磁变流器的电动机励磁负载的平均电压额定值。

2.6

变流器电路和电路元件 converter circuitry and circuit elements

2.6.1

换相电容器 commutating capacitor

在自换相斩波器中,为自换相晶闸管提供换相能量的电容器。

2.6.2

换相电感器 commutating inductor

用来改善或耦合换相期间产生的瞬态电流,且有一个或多个绕组的电感器。

2.6.3

交流滤波网络 a. c. filter network

为减少谐波电流流入相关的电力系统而设计的网络。

2.6.4

功率因数校正网络 power factor correction network

为改善相关电力系统的功率因数而设计的网络,该网络也常常会减少谐波电流的流量。

2.6.5

直流滤波电容器 d. c. filter capacitor

变流器内并接于整流器输出端,用于减小电压纹波的电容器。

2.7

电动机参数 motors parameters

2.7.1

直流电动机的类型 d. c. motor types

直流电动机一般配备他励磁(见图1),这种类型的电动机可以是补偿式或非补偿式。补偿目的是减小电枢反应和提高电动机的换相能力。

注:还有另外一些类型的电动机:永磁电动机、串励磁电动机和复励式(串励和并励)电机。

2.7.2

热态励磁电压额定值 rated hot field voltage

工作温度下励磁电压额定值。

2.7.3

基本转速 base speed

N_0

在额定电枢电压下、额定电枢电流和额定励磁电流下获得的转速。通常为恒转矩和恒功率运行之转折点的转速。

附录 A
(资料性附录)
需考虑的电动机问题

A.1 概要

本部分所包括的 CDM/BDM 均与直流电动机(一台或多台)连用。

本附录的目的是帮助用户为其应用选取合适的电动机。让用户了解电动机与变频器一起连用时对电动机性能可能引起的影响。本附录旨在提供实质性忠告或指导。

电动机机壳包括所有公认的类型(开启防滴式、完全封闭式、防爆式等等)。

直流电动机所用标准见 IEC 60034。

A.2 冷却

通常,电动机有三种典型的冷却方法。其规范见 GB/T 1993,其识别标志是 IC 码。IC 码由五个字符组成,前两个字符是 IC 代码,其余的符号符合下列要求:

——冷却回路的配置(0~9):

自然循环	0
通道循环	1,2,3
利用热交换(包括电动机机座)	4,5,6,7,8,9

——一次冷却剂,最常用的是空气(A)和水(W);

——一次冷却剂的输送方式:

自由对流	0
自循环	1
电动机安装的独立部件	6

——二次冷却剂的规范与一次冷却剂的相同;

——二次冷却剂的输送方式与一次冷却剂的输送方式规范相同。

下面叙述电动机的三种典型的冷却方法及其规范编码:

a) 轴装风扇

在这种情况下,冷却是电动机转速的函数,也称之为“带内部风扇的自通风”。这种方法编码为: IC0A1

b) 分立式冷却源(通常配有过滤器)

——由直接安装于电动机的风机提供空气 IC0A6

——由独立的通风道提供空气 IC1A7

可能存在的问题是:低速时,由于内部空气循环的效率降低,电动机的轴装风扇可能不足以维持正常的温升。

对于在低于 0.5 p. u. 转速时要求接近于 1 p. u. 转矩的负载,这一点应给予特别的注意,对于在低于这个转速时要求低转矩的负载,则几乎不成问题(例如离心式风扇和泵)。

绕组绝缘和电动机机座(防爆型)所允许的最高温度通常限制了变速传动的转速范围。

温升取决于:

——要求的转速范围;

——负载转矩与转速的关系曲线;

——电动机负载的类型(静态/动态);

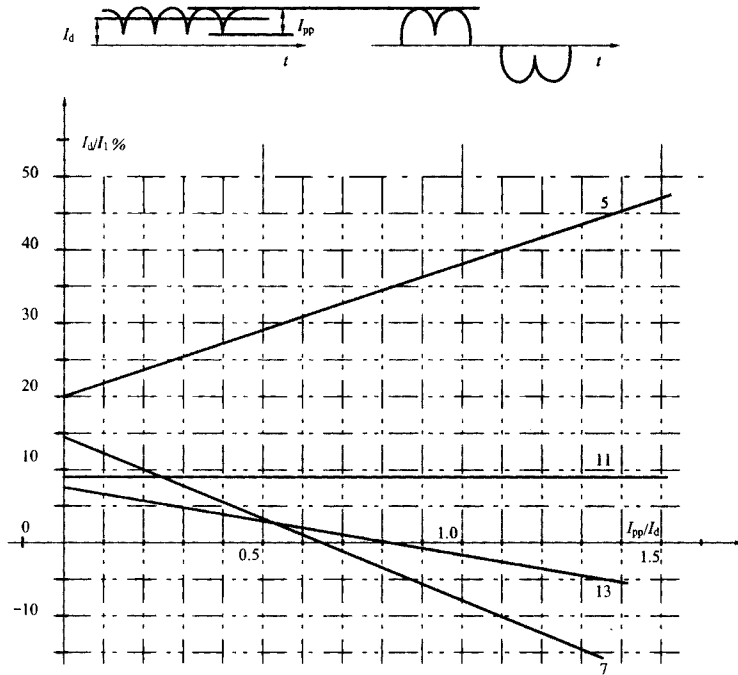


图 B.4 电源电流的主要谐波分量,假定方波线电流具有理想的直流电流纹波

B.4.3.2 带理想直流电流纹波的梯形波电源电流

将上述情况加以延伸,也考虑到换相角的情况,得出了更复杂的表达式(IEEE Transactions on Industry Applications No. 1, Jan/Feb. 83)。

B.4.4 二极管整流器

另一种结构就是将二极管整流器作为 PDS 的网侧变流器。在三相桥最常见的情况下,所产生的电流谐波含量与二极管的导通时间关系极大,即与总的等效电抗 X_L 相关。

网侧为二极管整流器的电力变流器示于图 B.5,同时还示出三相电网阻抗、变流器的滤波器(阻抗)和直流环节阻抗。变流器阻抗可定义为 2 倍变流器滤波器的阻抗加直流环节阻抗,这是由于任何给出的导电电路的阻抗是串联的。电源阻抗为 2% 和变流器阻抗为 6% 的情况下,上述变流器结构的输入电压波形、输入电流波形示于图 B.6。

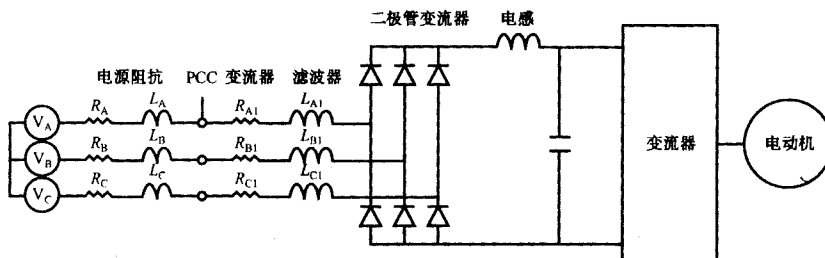


图 B.5 采用二极管整流器(网侧)和 PWM 逆变器或直流斩波器的电力变流器

和开关设备

UL 508 工业控制器

UL 508C 电力变换设备

NEMA ICS 1.1 固态控制的应用、安装和维护的安全性指南

NEMA ICS 1-11A 浪涌试验

NEMA ICS 7 工业控制和系统、调速传动

NEMA ICS 7.1 结构的安全性标准及调速传动系统的选择、安全和操作指南

prEN 50178 用于电力设施的电子设备

IEEE 519:1992 电源系统中谐波控制的推荐作法和要求

IEEE 597:1983 通用的晶闸管直流传动的实用作法和要求

IEEE P936:1987 自换相变流器指南

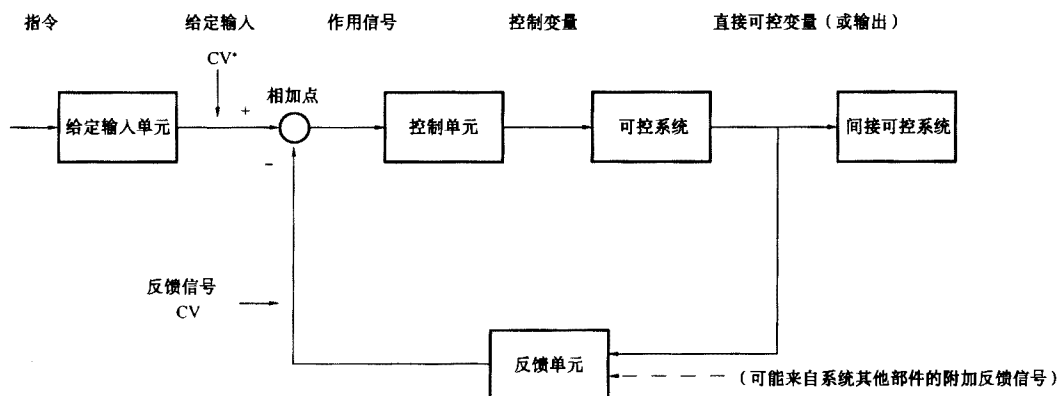
IEEE P995:1987 推荐一种确定交流调速传动系统效率的作法

附录 D (资料性附录) 控制方案

为了实现某些性能的最佳兼顾,如在所有转速下均有良好的性能、良好的转速和转矩响应、高效率、低谐波含量、高输入功率因数等等,可采用多种的控制方案。

D.1 控制系统的结构

直流调速传动系统的最终目标是控制某一生产过程的某个变量(见图 D.1),这个变量可能是线速度、位置、张力或某些其他物理量。



注: CV 为受控变量,图中用来表示:

——给定,符号为 CV^* ;

——测量的实际值,符号为 CV。

图 D.1 包括所有基本单元的反馈控制系统方框图

在整个反馈控制系统中,一般可分为主控制器和直流电动机控制系统。

主控制器将过程变量的实际值与给定值相比较后输出,作为直流电动机控制系统的指令信号。直流电动机控制系统的功能是将直流电动机的某一规定参数值调节到主控制器所要求的值。

D.2 控制方式

D.2.1 运行方式

下面列举了两种运行方式,说明用户的需要与设备性能之间的关系:

- a) 转矩控制方式;
- b) 转速控制方式。

提及转矩,重要的是要区分:

- 电动机产生的电磁转矩;
- 轴上的机械转矩。

由于负载的影响,轴上的机械转矩涉及到整个机械系统。除非另有规定,通常不考虑负载的影响和损耗,假定“转矩”为电磁转矩。

D.2.2 环路控制

在未首先确定出环路控制的情况下,任何比较都是毫无意义的,所以对三种反馈环路作了考虑:

- a) 开环控制,无反馈;
- b) 闭环控制,间接(计算的)反馈;根据变流器的电压、磁通、电流和触发脉冲等一些电气变量进行计算;制造厂应说明反馈是如何计算的,如使用上述变量(直流变量、交流变量)等;
- c) 闭环控制,直接(传感器)反馈;制造厂须规定出传感器的性能要求:精度、带宽等。

D.2.3 精度和性能

表 D.3 给出了所推荐的常用控制方法,其目的是帮助用户分析传动的控制方法,从而估计出预期的性能。

该表要求制造厂将稳态条件和动态响应两种控制性能区分开来。制造厂需说明在下列各转速下每种运行方式稳态条件下正常的保证精度:

- 低速;
- 中速(基本转速的 50%);
- 基本转速;
- 最大转速。

表 D.3 传动系统控制方案

运行方式	反馈类型	静态性能(精度/偏差带)				动态性能(对阶跃给定的调节时间)
		低速	中速	基本转速	最大转速	
转矩控制方式	无反馈					
	间接反馈(计算)					
	直接反馈(传感器)					
转速控制方式	无反馈					
	间接反馈(计算)					
	直接反馈(传感器)					

注 1: 使用偏差带和工作偏差带与最大额定值有关(6.1)。
 注 2: 在基本转速和最大转速之间,CDM 给电动机提供的励磁小于额定磁通。在此条件下,电动机工作在欠励磁方式下,传动装置提供恒定的功率。

D.3 稳态和瞬态性能

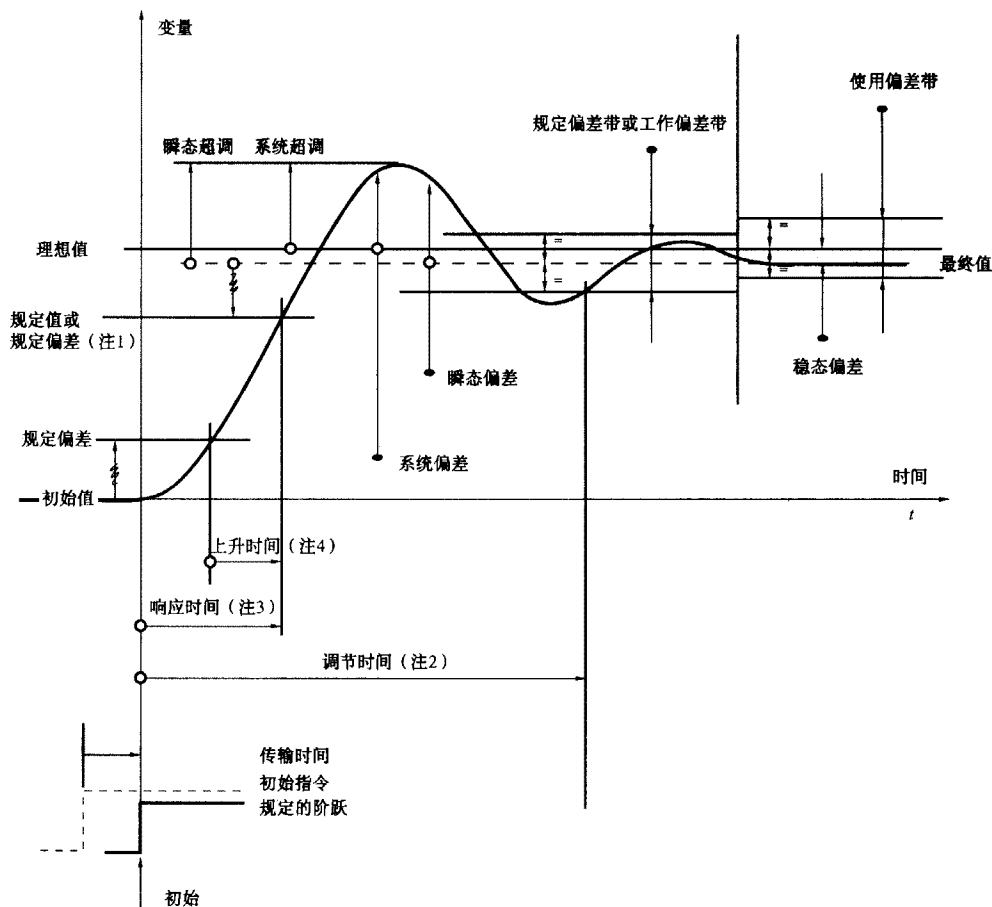
D.3.1 时间响应

在规定的运行条件下,时间响应是加上规定的输入所产生的输出与时间的关系曲线。给定输入单元是指响应于指令信号、产生出适合的给定输入信号并将其传输到相加点的那些单元(见图 D.1)。参看图 D.1,当反馈信号等于给定输入时达到理想值。

D.3.1.1 响应时间

响应时间是指规定的阶跃加到系统上后,输出沿着需要校正的动作方向首次达到规定值所需的时间(见图 D.3、图 D.4 和图 D.5)。

注:规定值常常被看作为相对于理想值的误差值(%)。



注1:规定值常常被看作为相对于最终值的误差值。

注2:调节时间:若偏差带没有规定,则应假定是工作偏差带,但中心是在最终值。

注3:响应时间:若偏差带没有规定,则可假定是工作偏差带的正值。

注4:上升时间:若偏差带没有规定,则可假定是工作偏差带的正值(一般地说,上升时间定义为从稳态值的10%上升到90%的时间)。

图 D.3 随给定输入阶跃变化的时间响应—负载不变

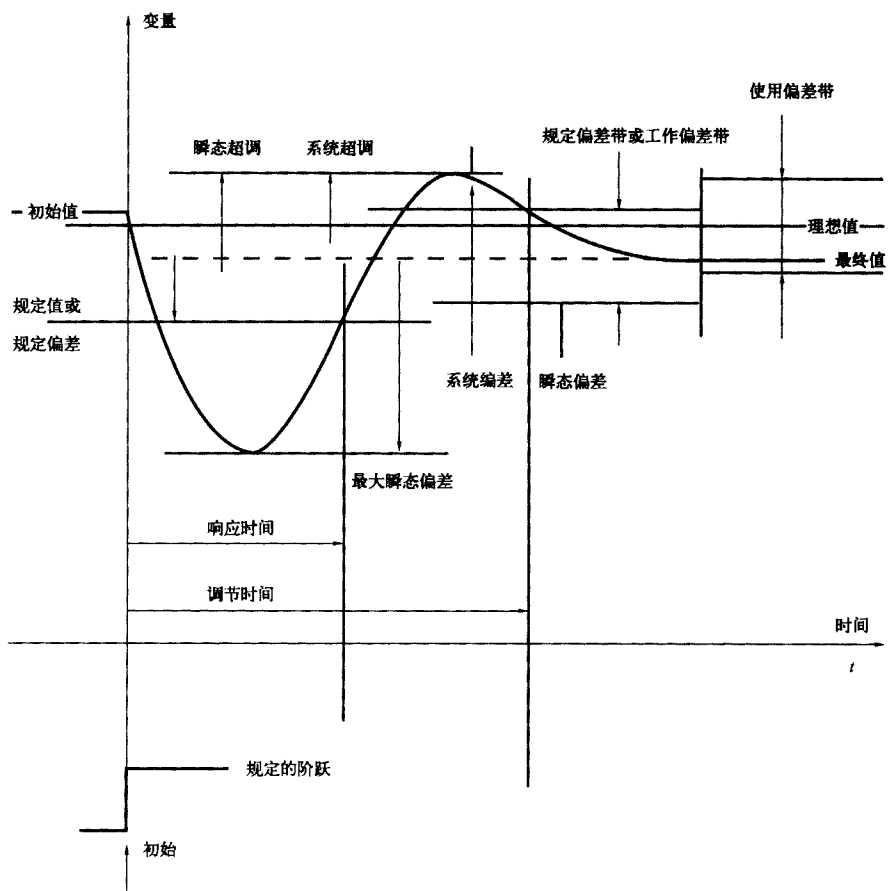


图 D. 4 随负载阶跃增加的时间响应—给定不变

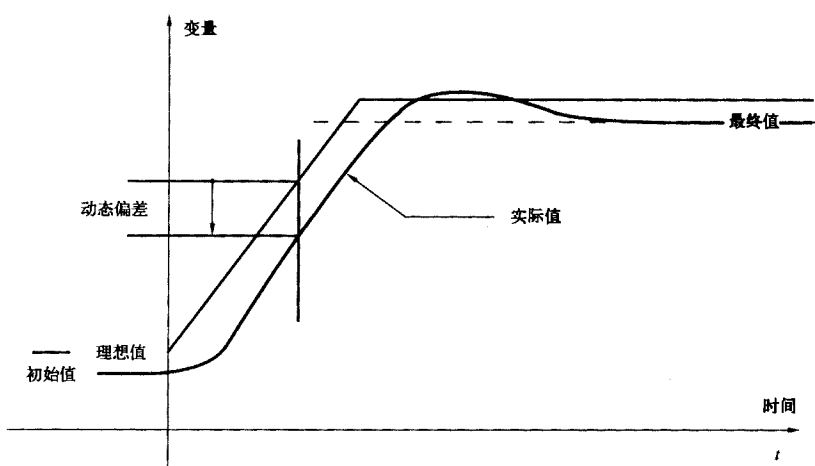


图 D. 5 随给定以规定的速率变化的时间响应

- b) 过电流状态:
 - 故障电流;
 - 接地电流;
 - 内部故障;
 - 过载;
- c) 无通风;
- d) 设备过热;
- e) 充液电抗器和变压器中压力突然变化;
- f) 电动机超速;
- g) 电动机大幅振荡;
- h) 电动机润滑不良。

注: 由于负载/系统的接地电容引起瞬时接地电流应予以考虑。

E.4.2 电动机特有的保护

采用能使变流器断开的继电装置可有效地保护电动机和电动机支路。对于 300 kW 以上的电动机,除了过电流和过载保护以外,特别推荐采用绕组过热保护。

E.4.3 变压器特有的保护

一般用继电器来保护隔离变压器。在初级电路中要求过流保护。对于大型的变压器,通常备有接地故障保护和差动电流保护。在为这一应用选择继电器时应小心,并将谐波考虑进去。

在隔离变压器的初级侧一般备有浪涌保护。若配置得当,则能保护整个传动系统免遭雷电和开关装置瞬变引起的电网电压的浪涌。

E.5 其他的参考文献

GB/T 5226.1 工业机械电气设备 第1部分:通用技术条件(eqv IEC 60204:1992)

附 录 F (资料性附录) 拓 扑

F.1 变流器拓扑

F.1.1 引言

图 F.1 和图 F.2 推荐了适用于直流传动系统供电的电力变流器拓扑分类。

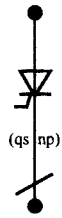
F.1.2 变流器拓扑

图 F.1 示出了电网换相变流器的主要结构。

图 F.2 示出了自换相变流器(斩波器)的结构。

图 F.3 说明了电网换相变流器所用的符号。

图 F.4 说明了斩波器所用的符号。



注：这里用单线图绘出多相变流器，其中多相环节用其等效的单线来表示。

图 F. 3a q 个晶闸管串联(=支路)、
 p 个支路并联(=带所有必需保护器件的阀)阀的图形

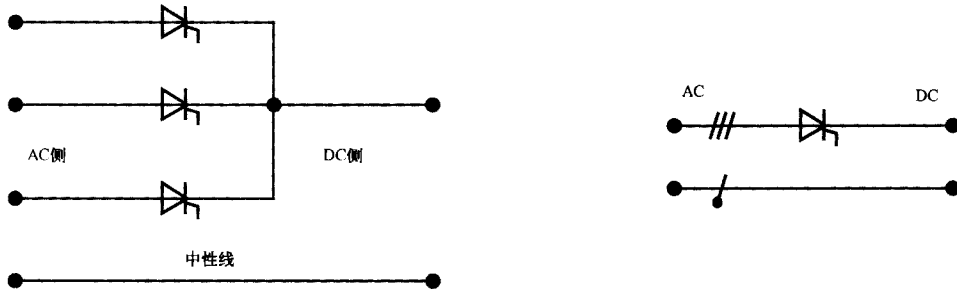


图 F. 3b 三相变流器举例

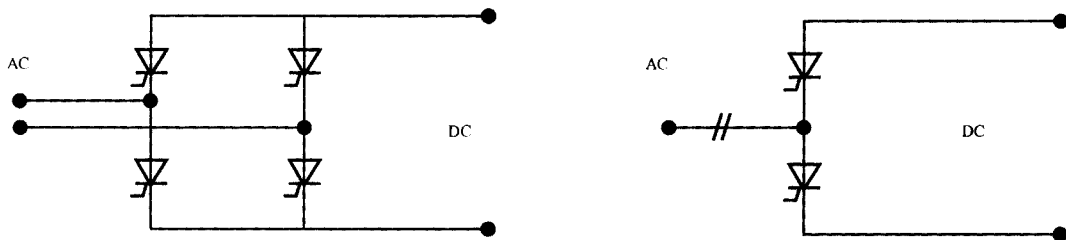


图 F. 3c 单相整流(Graetz)桥举例

图 F. 3 变流器符号

