

$\alpha = \beta$ 配合控制的有环流可逆V-M系统

主讲人：张敬南 副教授

主要内容

01 $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

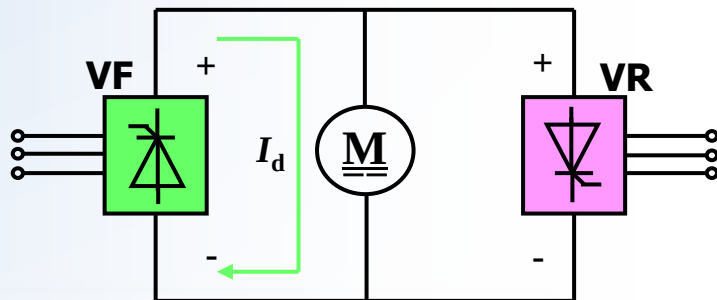
02 $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统的组成

03 制动过程分析

(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(1) $\alpha = \beta$ 配合控制工作原理

为了防止产生直流平均环流，当正组处于整流状态时，应该强迫让反组处于逆变状态，且控制其幅值与之相等。

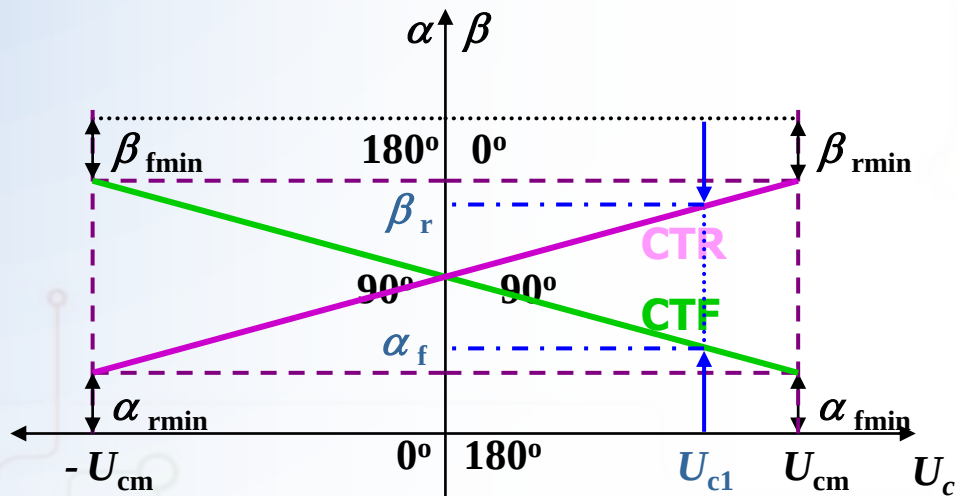


结论： $\alpha = \beta$ 配合控制需要满足 $\alpha_f = \beta_r$ 。

(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(2) 配合控制方法

为了便于实现配合控制，可将两组晶闸管装置的触发脉冲零位都定在 90° 。

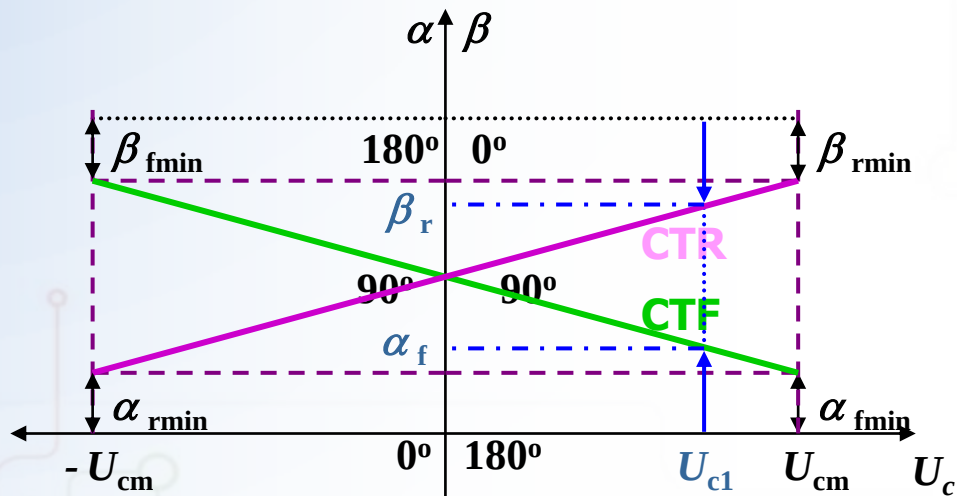


$\alpha = \beta$ 配合控制特性

(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(2) 配合控制方法

① 当控制电压 $U_c = 0$ 时，使 $\alpha_f = \alpha_r = 90^\circ$ ，
此时 $U_{dof} = U_{dor} = 0$ ，电机处于停止状态。

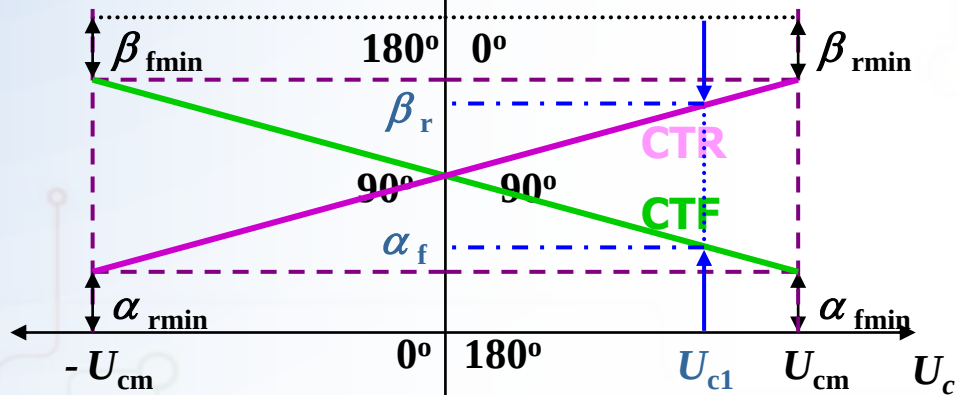


$\alpha = \beta$ 配合控制特性

(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(2) 配合控制方法

②增大控制电压 U_c 移相时，只要使两组触发装置的控制电压大小相等符号相反就可以了。 α β



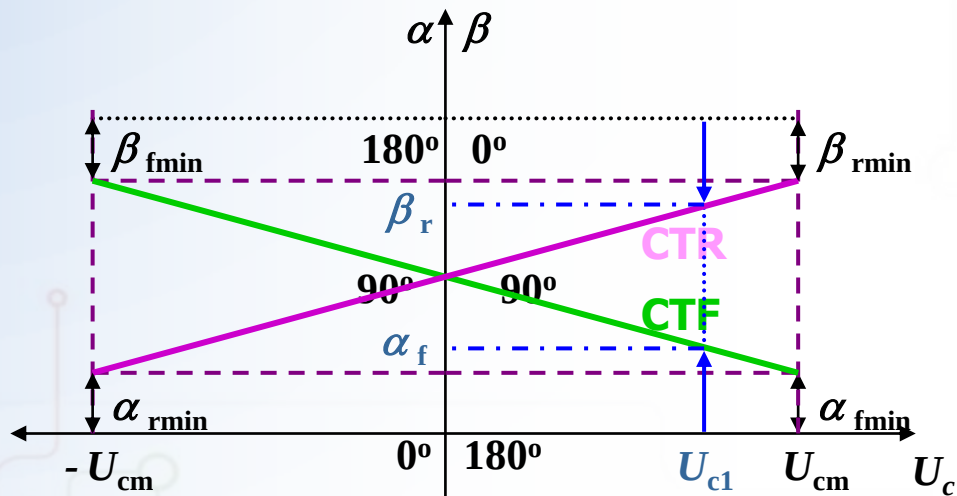
$\alpha = \beta$ 配合控制特性

(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(2) 配合控制方法

③ 为了防止“逆变颠覆”。

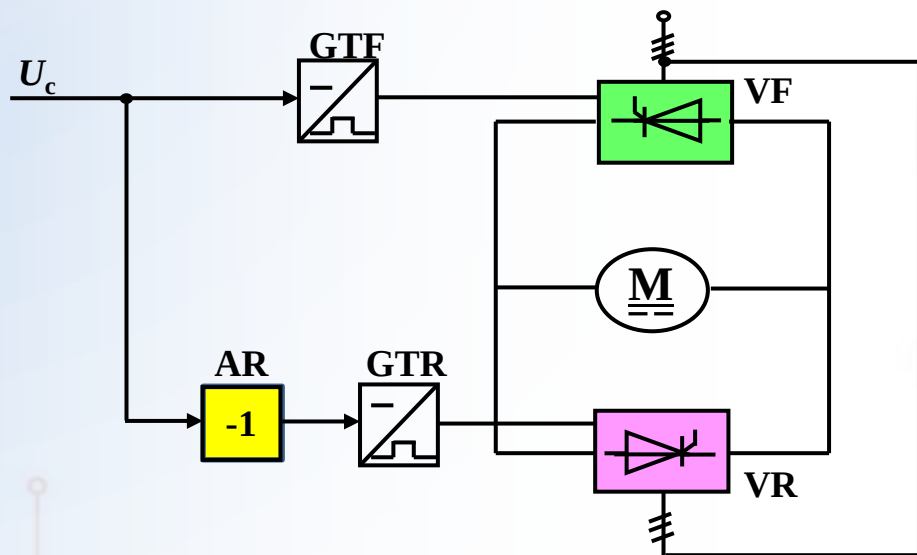
$$\beta_{\min} = 30^\circ = \beta_{\min} = 30^\circ \geq \beta$$



$\alpha = \beta$ 配合控制特性

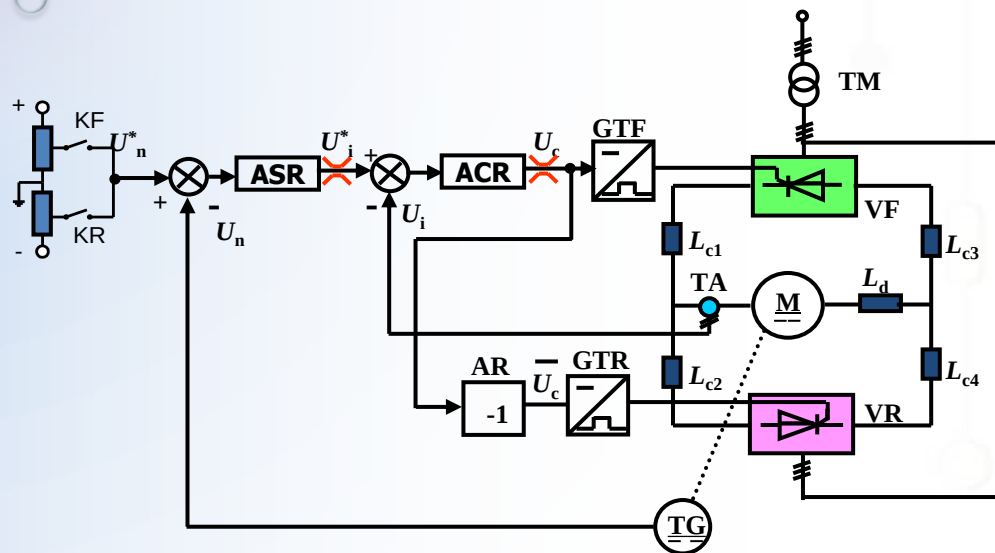
(一) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

(3) $\alpha = \beta$ 配合控制电路



GTF--正组触发装置 GTR--反组触发装置
AR--反号器

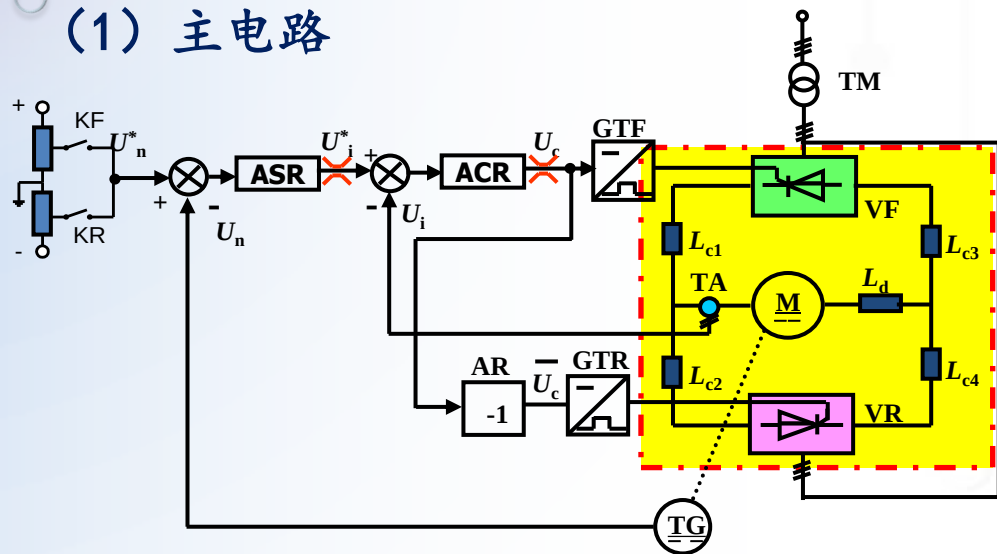
(二) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统组成



$\alpha = \beta$ 配合控制的有环流可逆V-M系统

(二) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统组成

(1) 主电路



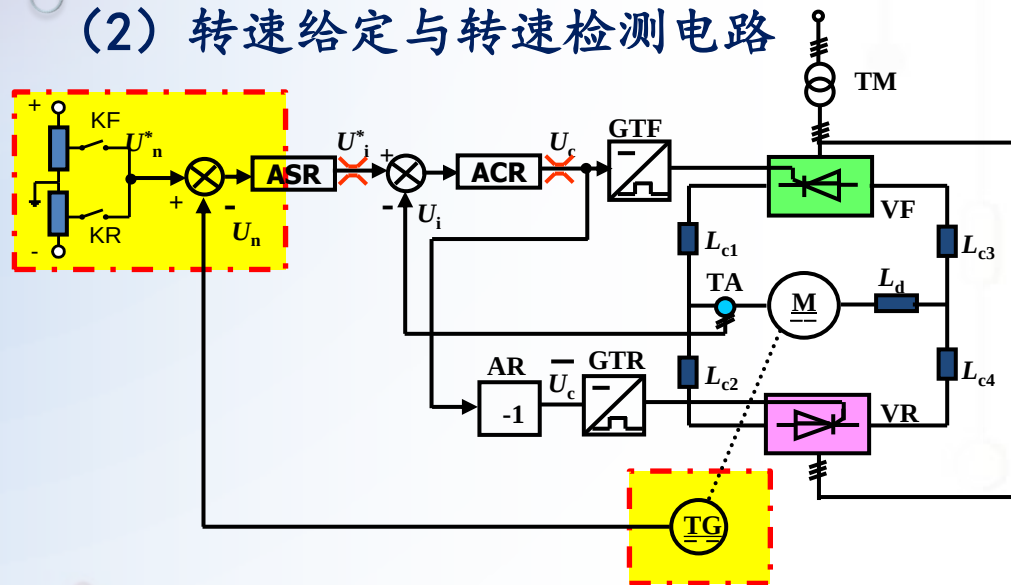
主电路采用两组三相桥式晶闸管装置反并联的可逆线路。

正组晶闸管VF，由GTF控制触发；

反组晶闸管VR，由GTR控制触发。

(二) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统组成

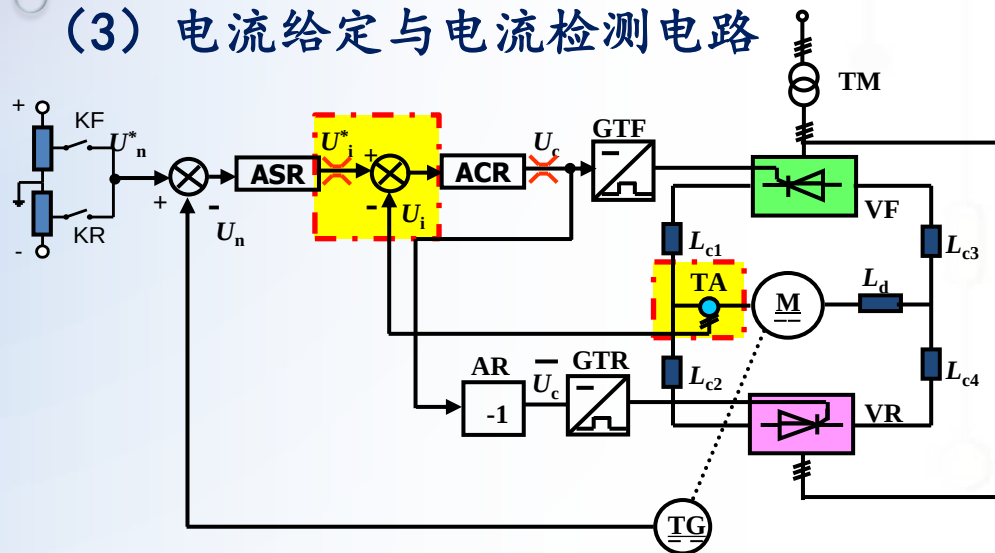
(2) 转速给定与转速检测电路



- ① 给定电压：正转时， KF 闭合； $U_n^* = "+"$ ；
反转时， KR 闭合， $U_n^* = "-"$ 。
- ② 转速反馈：正转时， $U_n = "-"$ ；
反转时， $U_n = "+"$ 。

(二) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统组成

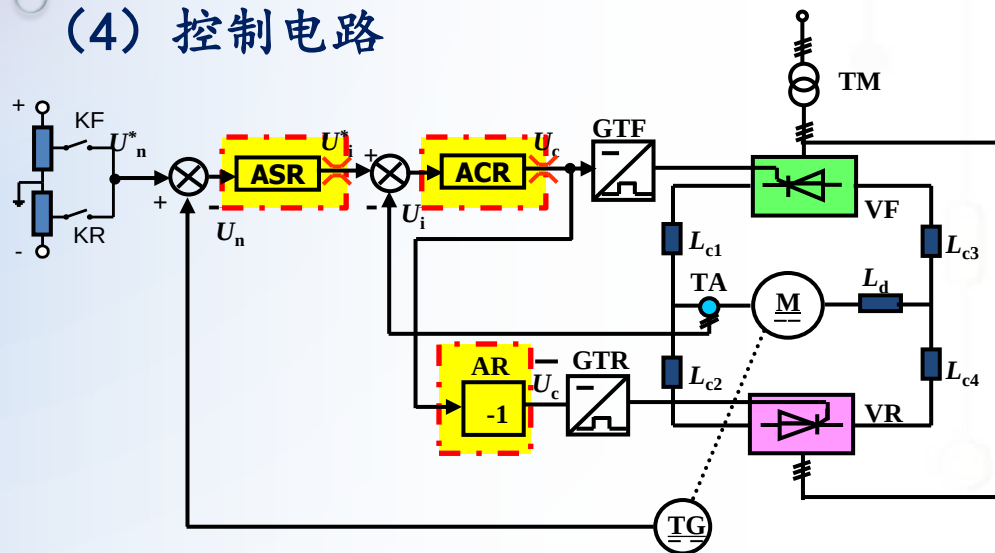
(3) 电流给定与电流检测电路



- ① 电流给定：正向给定时， $U_i^* = \text{"-"}$ ；
反向给定时， $U_i^* = \text{"+"}$ 。
- ② 电流反馈：正向电流时， $U_i = \text{"+"}$ ；
反向电流时， $U_i = \text{"-"}$ 。

(二) $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统组成

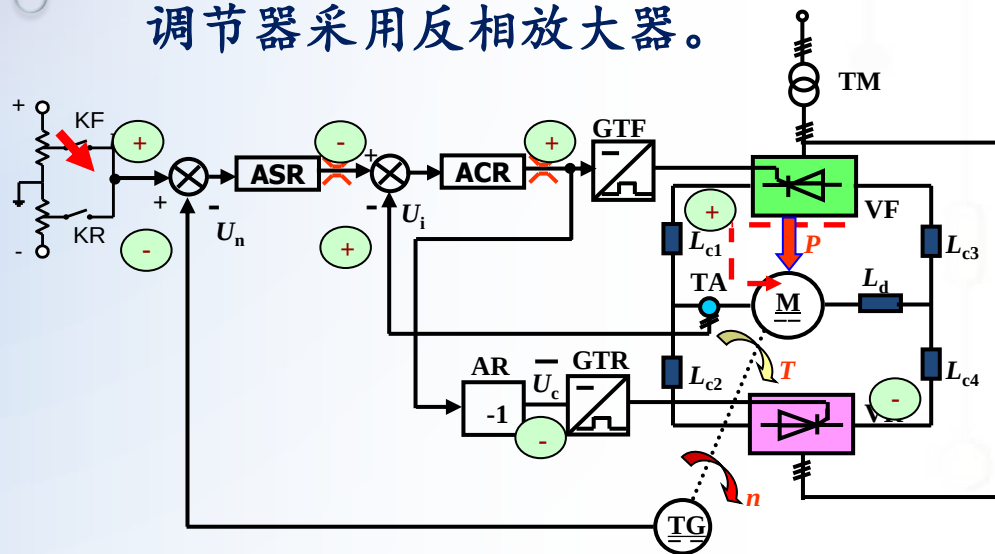
(4) 控制电路



控制电路采用典型的转速、电流双
闭环系统电路。

(三) 正向电动运行

调节器采用反相放大器。

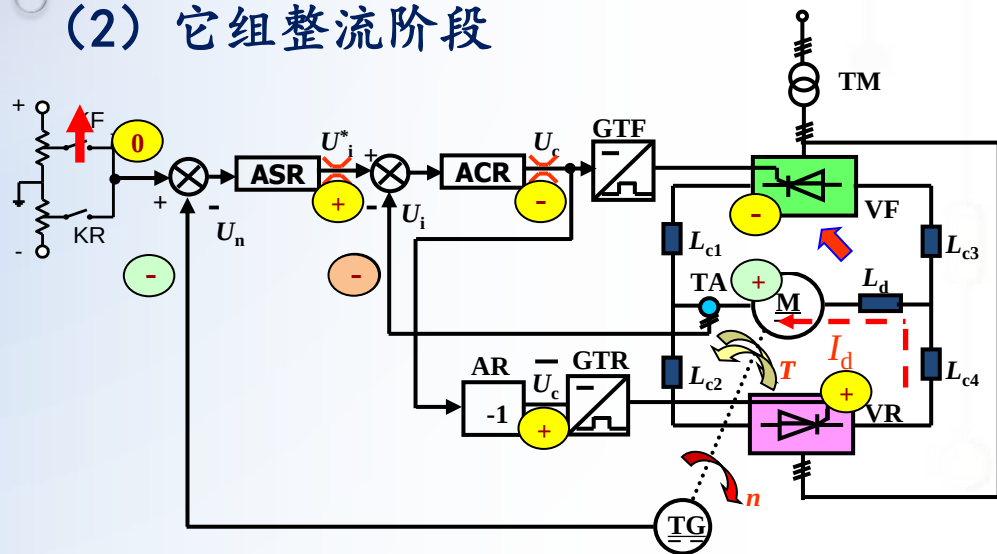




管装置为本组；

定义：另外一组为它组。

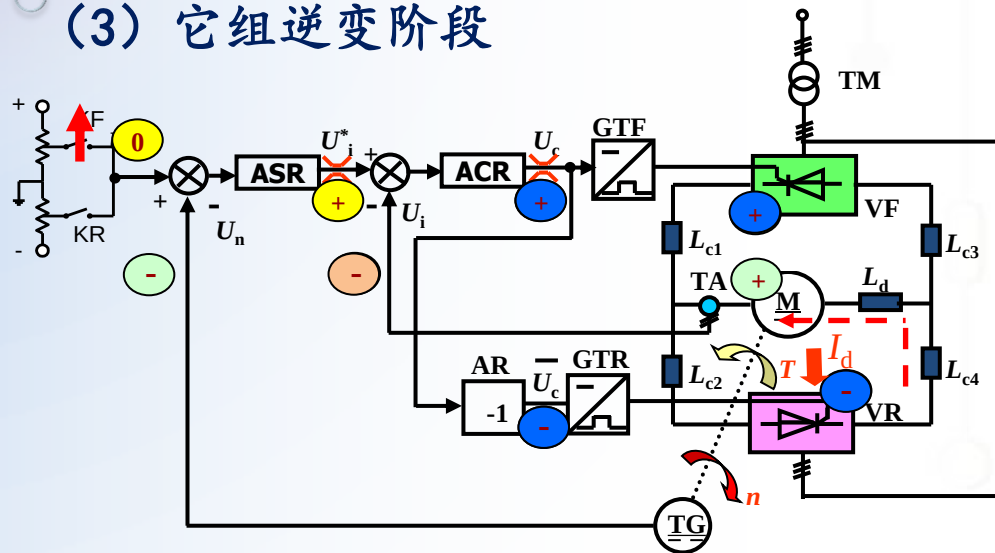
(2) 它组整流阶段



$$L \frac{dI_d}{dt} = |U_{d0r}| + E + RI_d$$

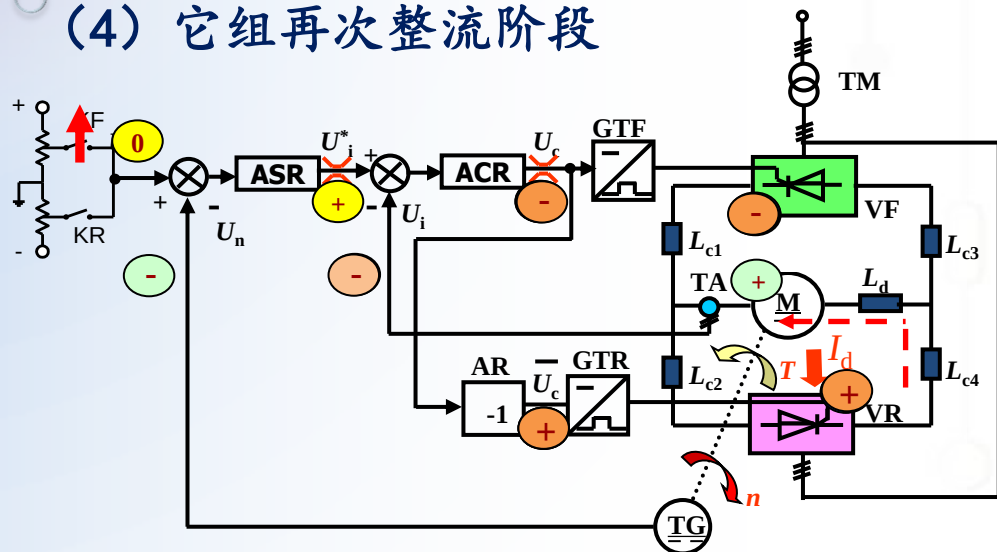
(四) 制动停车过程

(3) 它组逆变阶段



(四) 制动停车过程

(4) 它组再次整流阶段

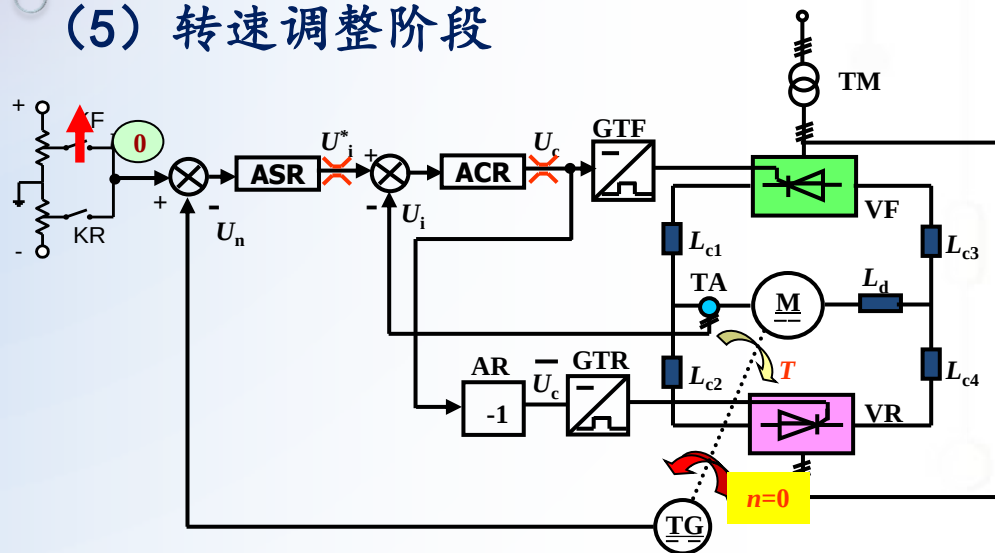


转速下降较低时，为了维持住反向最大电流，反组桥输出电压极性绝对值将不断下降至零，并改变极性。

反组桥整流状态，正组桥待逆变状态。
电动机反接制动。

(四) 制动停车过程

(5) 转速调整阶段

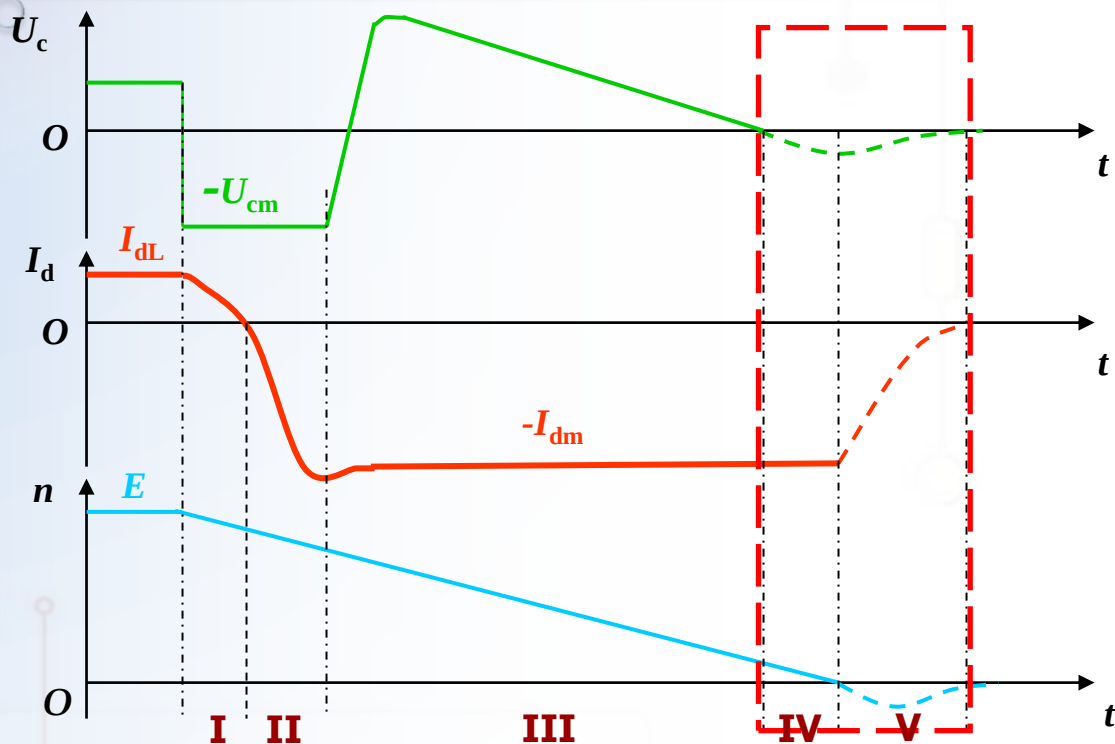


转速下降到零时，转速出现了反转，

ASR退饱和，ASR恢复调节能力，调节

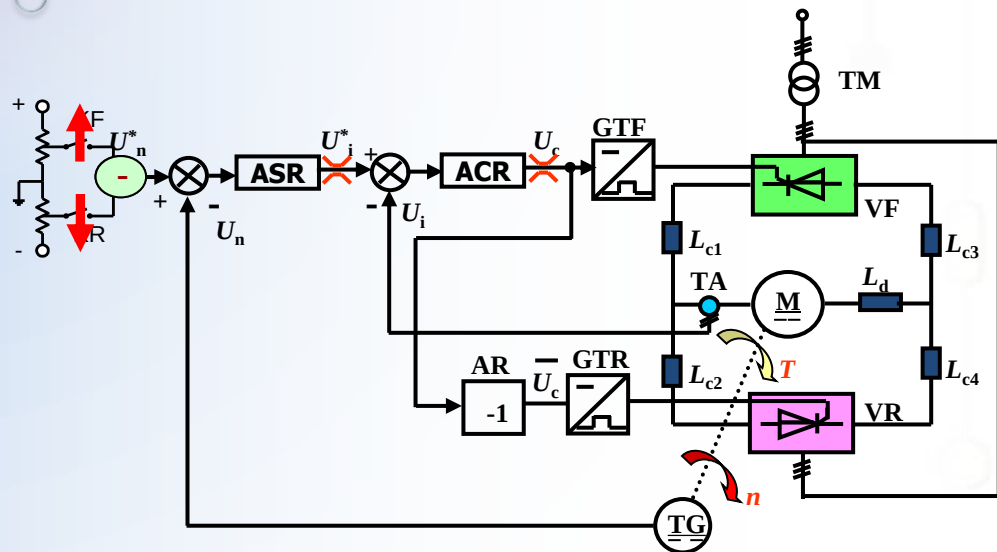
转速为零。

(四) 制动停车过程



配合控制有环流可逆直流调速系统
正向制动过渡过程波形

(五) 反向起动过程



转速下降到零的过程与制动过程完全一样。

反向起动时无需电流上升阶段。只有流升速阶段和转速调节阶段。

(五) 反向启动过程



配合控制有环流可逆直流调速系统
正、反转切换过渡过程波形

主要内容

01 $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统工作原理

02 $\alpha = \beta$ 配合控制调速系统的组成

03 制动过程分析

$\alpha = \beta$ 配合控制的有环流可逆V-M系统

主讲人：张敬南 副教授