第七章 PWM控制

# 1．PWM控制技术的基本原理是什么, 以及电压型PWM逆变电路中的电感的作用？2019A

① 面积等效原理：冲量相等而形状不同的窄脉冲加在具有惯性环节上时，其效果基本相同。冲量指窄脉冲的面积，效果指的是环节的输出响应波形基本相同。【2分】

② 在具有电感L或者电容C的电路中，如果输入的窄脉冲信号波形不一样，但面积相等，则电路输出响应波形低频率段基本相同，仅仅在高频率段具有很小的差别。【2分】电压型PWM逆变电路中的电感阻止电流的突变，起到惯性环节的作用。【1分】

# 2．对于正弦脉冲宽度调制（SPWM），什么是调制信号？什么是载波信号？什么是调制比？2017专B

在正弦脉冲宽度调制（SPWM）中，把希望输出的波形称作调制信号；【3分】

而对它进行调制的三角波或锯齿波称为载波信号；【3分】

载波频率fc与调制信号频率fr之比，N= fc / fr称为载波比。

# 4．什么是PWM控制技术的计算法？什么是PWM控制技术的调制法？2016B

PWM控制技术的计算法是根据正弦波频率、幅值和半周期内的脉冲数，准确计算PWM波各脉冲宽度和间隔，据此控制逆变电路开关器件的通断，以得到所需PWM波形。【2.5分】

PWM控制技术的调制法是把希望输出的波形作为调制信号，把接受调制的信号作为载波，通过信号波的调制得到所希望的PWM波形。【2.5分】

# 5、PWM逆变电路的控制方法主要有哪几种？异步调制与同步调制各有哪些优点？2015A

（1）PWM逆变电路的常用控制方法有两种，一是计算法；二是调制法。三是跟踪控制法。其中调制法又可分为两种，一是异步调制法；二是同步调制法。

（2）通常异步调制法是保持载波频率不变，信号频率根据需要而改变时，载波比是变化的。优点是：信号频率较低时载波比较大，一周期内脉冲数较多，输出较接近正弦波。

（3）同步调制时，保持载波比为常数，并在变频时使载波和信号波保持同步变化。优点是：信号波一周内输出的脉冲数是固定的，脉冲相位也是固定的，对称性好。

# 6. 什么是SPWM波形的规则采样法？和自然采样法相比，规则采样法有什么优缺点？2019A

SPWM波形的规则采样法是指：取载波（双极性三角波）两个正峰值之间为一个采样周期。在三角波的负峰时刻对正弦信号波采样而得到与正弦波的交点，过此交点作一条水平直线和三角波分别交于两点，在这两点对应的时刻控制电力电子器件的通断。【5分】

和自然采样法相比，规则采样法计算量比自然采样法小很多，只是结果没有自然采样法精确。【5分】

# 8．如图1所示，采用单极性PWM调制，当uo大于0时，图中器件的导通情况如何，要改变uo的频率，应该改变什么频率？2020A

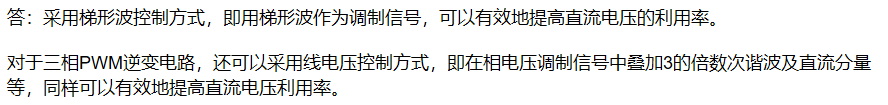
# 

# 图1

当uo大于0时，V1通，V2断，V3和V4交替通断。负载电流为正的区间，V1和V4导通时，uo等于Ud 。V4关断时，负载电流通过V1和VD3续流，uo=0。（3分）负载电流为负的区间， V1和V4仍导通，io为负，实际上io从VD1和VD4流过，仍有uo=Ud 。V4关断V3开通后，io从V3和VD1续流，uo=0。（3分）

要改变uo的频率，应改变信号波ur的频率。（2分）。

# 11. 如何提高PWM逆变电路的直流电压利用率？2020B



第九章 电力电子器件的共性问题

# 1. 外因过电压和内因过电压主要分别由于什么原因造成的？举出三种过电压保护措施。2019B

外因过电压主要来自雷击和系统操作过程等外因【1.5分】

内因过电压主要来自电力电子装置内部器件的开关过程【1.5分】

抑制过电压的措施例举：避雷器，变压器静电屏蔽层，静电感应过电压抑制电容【3分】

# 2. 在电力电子装置中，缓冲电路的作用是什么？说明图中缓冲电路中各元件的作用。2019A

# 

缓冲电路的作用是抑制电力电子器件的内部过电压、抑制过电流、抑制电力电子器件关断时的du/dt、抑制电力电子器件开通时的di/dt、减小器件的开关损耗。（3分）。图示并联RCD缓冲电路中C的作用是限制du/dt，吸收关断过电压（3分）。R的作用是当器件开通时C上的能量经R泄放； D的作用是使C充电时通过D快速充电，放电时通过R限流放电。（4分）