

## 2025 年秋季学期电力电子技术阶段测试(卷 A1)

闭卷考试，不使用计算器。考试时间：11 月 4 日 11:15-12:15，共 60 分钟。满分 20 分。

试卷回忆者：Gaster，纯靠记忆不涉及作弊行为，部分题目模糊、叙述有误等，恳请斧正。

### 一、概念解释

1. 电力电子技术
2. 可控整流
3. 自然换相点

### 二、选择（错项、漏项不得分）

1. 三相桥式整流带电阻性负载的移相范围（ ）。

- A.  $150^\circ$
- B.  $90^\circ$
- C.  $180^\circ$
- D.  $60^\circ$
- E.  $120^\circ$

2. 三相半波电路的输出电压表达式为（ ）。

- A.  $U_d = 0.45U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- B.  $U_d = 0.9U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- C.  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$
- D.  $U_d = 0.675[1 + \cos(\frac{\pi}{6} + \alpha)]$
- E.  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
- F.  $U_d = 2.34U_2[1 + \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)]$
- G.  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$

3. 属于电压控制性器件的有（ ）。

- A. Power Diode
- B. SCR
- C. GTO
- D. GTR
- E. Power MOSFET
- F. IGBT

### 三、填空

- 1.为了减小损耗，提高效率，通常使电力电子器件工作在（ ）状态。
- 2.晶闸管的开通条件为（ ）。
- 3.三相桥式可控整流电路中交流侧电流的前四次谐波分别为（ ）次谐波，幅值分别是基波幅值的（ ）倍，可以通过（ ）减小谐波干扰，提高输出电压和（ ）。

### 四、简要回答问题

- 1.可控整流电路负载串联电感对晶闸管通断状态的影响。
- 2.整流电路工作在有源逆变状态下的条件。
- 3.三相桥式电路 C 相的 VT2 突然断路的不正常状态，画出电路图并简要说明对输出电压的波形变化的影响。

### 五、波形图绘制与计算推导

三相半波整流电路，带阻感负载，工作在  $\alpha = 15^\circ$  的情况下：

- （1）画出电路图；
- （2）画出输出电压波形图；
- （3）画出一个晶闸管的电流波形图（要求相位和输出电压一致）；
- （4）推导整流电压平均值。

### 六、附加题（2 分，课堂回答过的则不计入分数）

可控整流是否可以使用全控型器件，要如何设计开关控制策略进行控制。

## 2025 年秋季学期电力电子技术阶段测试(卷 A2)

闭卷考试，不使用计算器。考试时间：11 月 4 日 11:15-12:15，共 60 分钟。满分 20 分。

试卷回忆者：Towhead，纯靠记忆不涉及作弊行为，部分题目模糊、叙述有误等，恳请斧正。

### 一、概念解释

1. 电力电子技术
2. 可控整流
3. 自然换相点

### 二、选择（错项、漏项不得分）

1. 三相桥式整流带大电感负载的移相范围（ ）。

- A.  $150^\circ$
- B.  $90^\circ$
- C.  $180^\circ$
- D.  $60^\circ$
- E.  $120^\circ$

2. 三相半波电路的输出电压表达式为（ ）。

- A.  $U_d = 0.45U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- B.  $U_d = 0.9U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- C.  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$
- D.  $U_d = 0.675[1 + \cos(\frac{\pi}{6} + \alpha)]$
- E.  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
- F.  $U_d = 2.34U_2[1 + \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)]$
- G.  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$

3. 属于电压控制性器件的有（ ）。

- A. Power Diode
- B. SCR
- C. GTO
- D. GTR
- E. Power MOSFET
- F. IGBT

### 三、填空

- 1.为了减小损耗，提高效率，通常使电力电子器件工作在（ ）状态。
- 2.晶闸管的开通条件为（ ）。
- 3.三相桥式可控整流电路中交流侧电流的前四次谐波分别为（ ）次谐波，幅值分别是基波幅值的（ ）倍，可以通过（ ）减小谐波干扰，提高输出电压和（ ）。

### 四、简要回答问题

- 1.可控整流电路负载串联反电动势对晶闸管通断状态的影响。
- 2.变压器漏感对可控整流电路的影响。
- 3.三相桥式电路 B 相的 VT3 突然断路的不正常状态，画出电路图并简要说明对输出电压的波形变化的影响。

### 五、波形图绘制与计算推导

三相半波整流电路，带阻感负载，工作在  $\alpha = 45^\circ$  的情况下：

- （1）画出电路图；
- （2）画出输出电压波形图；
- （3）画出一个晶闸管的电流波形图（要求相位和输出电压一致）；
- （4）推导整流电压平均值。

### 六、附加题（2 分，课堂回答过的则不计入分数）

可控整流是否可以使用全控型器件，要如何设计开关控制策略进行控制。

## 2025 年秋季学期电力电子技术阶段测试(卷 B1)

闭卷考试，不使用计算器。考试时间：11 月 5 日 11:15-12:15，共 60 分钟。满分 20 分。

试卷回忆者：萝卜鱼，纯靠记忆不涉及作弊行为，部分题目模糊、叙述有误等，恳请斧正。

### 一、概念解释

1. 电力电子技术
2. 可控整流
3. 自然换相点

### 二、选择（错项、漏项不得分）

1. 三相半波可控整流带电阻性负载的移相范围（ ）。

- A.  $150^\circ$
- B.  $90^\circ$
- C.  $180^\circ$
- D.  $60^\circ$
- E.  $120^\circ$

2. 三相桥式全控电路带大电感阻感负载的输出电压表达式为（ ）。

- A.  $U_d = 0.45U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- B.  $U_d = 0.9U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- C.  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$
- D.  $U_d = 0.675[1 + \cos(\frac{\pi}{6} + \alpha)]$
- E.  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
- F.  $U_d = 2.34U_2[1 + \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)]$
- G.  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$

3. 属于脉冲触发控制型器件的有（ ）。

- A. Power Diode
- B. SCR
- C. GTO
- D. GTR
- E. Power MOSFET
- F. IGBT

### 三、填空

- 1.为了减小损耗，提高效率，通常使电力电子器件工作在（ ）状态。
- 2.电力晶体管的关断条件为（ ）。
- 3.可控整流电路输出电压是周期性的（ ），主要是（ ），也包含（ ），可以用（ ）描述（ ）的占比。

### 四、简要回答问题

- 1.可控整流电路负载并联电容对晶闸管通断状态的影响。
- 2.大电感阻感整流电路加入电力二极管可以解决什么问题。
- 3.三相桥式电路 A 相的 VT4 突然断路的不正常状态，画出电路图并简要说明对输出电压的波形变化的影响。

### 五、波形图绘制与计算推导

三相半波整流电路，带阻感负载，工作在  $\alpha = 75^\circ$  的情况下：

- （1）画出电路图；
- （2）画出输出电压波形图；
- （3）画出一个晶闸管的电流波形图（要求相位和输出电压一致）；
- （4）推导整流电压平均值。

### 六、附加题（2 分，课堂回答过的则不计入分数）

整流电路输出电压为  $U_{d1}$ ，现在给控制电路一个输出  $U_{d2}$  的信号（ $U_{d1} \neq U_{d2}$ ），电路的最长响应时间是多少。

## 2025 年秋季学期电力电子技术阶段测试(卷 B2)

闭卷考试，不使用计算器。考试时间：11 月 5 日 11:15-12:15，共 60 分钟。满分 20 分。

试卷回忆者：Iceland，纯靠记忆不涉及作弊行为，部分题目模糊、叙述有误等，恳请斧正。

### 一、概念解释

1. 电力电子技术
2. 可控整流
3. 自然换相点

### 二、选择（错项、漏项不得分）

1. 三相半波可控整流带阻感负载的移相范围（ ）。

- A.  $150^\circ$
- B.  $90^\circ$
- C.  $180^\circ$
- D.  $60^\circ$
- E.  $120^\circ$

2. 三相桥式全控电路带大电感阻感负载的输出电压表达式为（ ）。

- A.  $U_d = 0.45U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- B.  $U_d = 0.9U_2 \frac{1 + \cos \alpha}{2}$
- C.  $U_d = 1.17U_2 \cos \alpha$
- D.  $U_d = 0.675[1 + \cos(\frac{\pi}{6} + \alpha)]$
- E.  $U_d = 2.34U_2 \cos \alpha$
- F.  $U_d = 2.34U_2[1 + \cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)]$
- G.  $U_d = 0.9U_2 \cos \alpha$

3. 属于双极型器件的有（ ）。

- A. Power Diode
- B. SCR
- C. GTO
- D. GTR
- E. Power MOSFET
- F. IGBT

### 三、填空

- 1.为了减小损耗，提高效率，通常使电力电子器件工作在（ ）状态。
- 2.电力晶体管的导通条件为（ ）。
- 3.可控整流电路输出电压是周期性的（ ），主要是（ ），也包含（ ），可以用（ ）描述（ ）的占比。

### 四、简要回答问题

- 1.可控整流电路带直流电动机负载对晶闸管通断状态的影响。
- 2.在可控整流电路中，相比于电阻负载和大电感的阻感负载，不满足 $\omega L \gg R$ 的阻感负载的输出电压有什么变化。
- 3.三相桥式电路 C 相的 VT5 突然断路的不正常状态，画出电路图并简要说明对输出电压的波形变化的影响。

### 五、波形图绘制与计算推导

三相半波整流电路，带阻感负载，工作在 $\alpha = 75^\circ$ 的情况下：

- （1）画出电路图；
- （2）画出输出电压波形图；
- （3）画出一个晶闸管的电流波形图（要求相位和输出电压一致）；
- （4）推导整流电压平均值。

### 六、附加题（2 分，课堂回答过的则不计入分数）

整流电路输出电压为  $U_{d1}$ ，现在给控制电路一个输出  $U_{d2}$  的信号（ $U_{d1} \neq U_{d2}$ ），电路的最长响应时间是多少。