



中华人民共和国国家标准

GB/T 2820.3—1997
eqv ISO 8528-3:1993

往复内燃机驱动的交流发电机组 第3部分：发电机组用交流发电机

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets
Part 3: Alternating current generators for generating sets

国 家 技 术 监 督 局 发 布

前 言

本标准等效采用国际标准化组织 ISO 8528-3: 1993《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 3 部分: 发电机组用交流发电机》。是对 GB 8365—87 和 GB 2820—90 的修订。

为了标准的协调性, 本标准中 8.3, 13.3 规定与 ISO 8528-3 规定有差异。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由兰州电源车辆研究所归口。

本标准由兰州电源车辆研究所负责起草, 陕西省发电设备厂, 苏北电机厂, 普陀电机一厂, 福发股份有限公司, 郑州电气装备总厂, 无锡动力机厂, 广西玉柴机器股份有限公司发电设备厂参加起草。

本标准主要起草人: 陈应芳、李士菊、林忠善、张继姜、林丽娟。

ISO 前言

ISO（国际标准化组织）是一个世界范围的国家标准团体（ISO 团体成员）的联合组织，制定国际标准的工作一般是通过 ISO 技术委员会进行的，各团体成员对已建立的某一技术委员会的某一学科感兴趣，有权派代表出席相应委员会，国际组织，政府和非政府，在同 ISO 协作中也参与工作，ISO 同国际电工委员会（IEC）紧密合作，研究电工标准化的所有题材。

被技术委员会采用的国际标准草案发至团体成员表决，作为一项国际标准的出版物，要求至少有投票团体成员的 75% 通过。

国际标准 ISO 8528-1 是由 ISO/TC70 “内燃机技术委员会”的 SC2 “性能和试验分技术委员会”制定的。

ISO 8528 在“往复式内燃机驱动的交流发电机组”的总标题下包括下列部分：

- 第 1 部分：用途、定额和性能
- 第 2 部分：发动机
- 第 3 部分：发电机组用交流发电机
- 第 4 部分：控制装置和开关装置
- 第 5 部分：发电机组
- 第 6 部分：试验方法
- 第 7 部分：用于技术条件和设计的技术说明
- 第 8 部分：对小功率发电机组的要求和评价
- 第 9 部分：机械振动的测量和试验
- 第 10 部分：机械噪声的测量（包面法）
- 第 11 部分：带不间断电源装置的安全发电机组

中华人民共和国国家标准

往复式内燃机驱动的交流发电机组 第3部分：发电机组用交流发电机

GB/T 2820.3—1997
eqv ISO 8528-3:1993
代替 GB 8365—87
GB 2820—90

Reciprocating internal combustion engine driven
alternating current generating sets
Part 3: Alternating current generators for generating sets

1 范围

本标准规定了发电机组用的在其电压调节器的控制下的交流（a.c.）发电机的基本特性。它增补了 IEC 34—1 的要求。

注：目前尚无适用于异步发电机的国际标准，当该项国际标准发布时，本标准将相应修改。见 12.2。

本标准适用于由陆用和船用往复式内燃（RIC）发动机驱动的 a.c.发电机组用 a.c.发电机，不适用于航空或驱动陆上车辆和机车的发电机组。

对于某些特殊用途（例如必要的医院供电、高层建筑等等），附加的要求可能是必需的，本标准规定应作为基础。

对于其他型式的往复式原动机（例如沼气发动机、蒸汽发动机）驱动的 a.c.发电机，本标准规定可用作基础。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 755—87 旋转电机 基本技术要求

GB/T 2820.1—1997 往复式内燃机驱动的交流发电机组 第1部分：用途、定额和性能
(eqv ISO 8528—1: 1993)

GB 4343—1995 家用和类似用途电动、电热器具，电动工具以及类似电器无线电干扰特性
测量方法和允许值 (eqv CISPR14: 1993)

3 符号

注：对于电气设备技术数据的表示法，IEC 采用术语“额定的”加下标“N”。对于机械设备技术数据的表示法，ISO 采用术语“标定的”加下标“r”。因此，在本标准中，术语“额定的”仅适用于电气项目。此外，

全部用术语“标定的”。

U_s 整定电压

$U_{st,max}$ 最高稳态电压偏差

$U_{st,min}$	最低稳态电压偏差
U_r	额定电压
U_{rec}	恢复电压
$U_{s,do}$	下降调节电压
$U_{s,up}$	上升调节电压
U_o	空载电压
$U_{dyn,max}$	负载减少时上升的最高瞬时电压
$U_{dyn,min}$	负载增加时下降的最低瞬时电压
ΔU	稳态电压容差带
ΔU_s	电压整定范围
$\Delta U_{s,do}$	电压整定下降范围
$\Delta U_{s,up}$	电压整定上升范围
$\delta U_{s,do}$	瞬时电压偏差
δU_{dyn}^-	负载增加时的瞬态电压偏差
δU_{dyn}^+	负载减少时的瞬态电压偏差
δU_s	相对的电压整定范围
$\delta U_{s,do}$	相对的电压整定下降范围
$\delta U_{s,up}$	相对的电压整定上升范围
δU_{st}	稳态电压偏差
$\hat{U}_{mod,s,max}$	电压调制的最高峰值
$\hat{U}_{mod,s,min}$	电压调制的最低峰值
$\hat{U}_{mod,s}$	电压调制
$\delta U_{2,o}$	电压不平衡度
δ_{QCC}	交轴电流补偿电压降程度
$S_{r,G}$	异步发电机的额定转差
f_r	额定频率
ρ	极对数
$n_{r,G}$	发电机旋转的额定转速
S_r	额定输出 (额定视在功率)
P_r	额定有功功率
$\cos \varphi_r$	额定功率因数
Q_r	额定无功功率
t_U	电压恢复时间
$t_{U,in}$	负载增加后的电压恢复时间
$t_{U,de}$	负载减少后的电压恢复时间
I_L	负载引起的有功电流
T_L	相对的预期热寿命因数

4 其他规定和附加要求

4.1 对必须遵守某一类社团规范的用于船舶甲板上和近海安装的发电机组用 a.c. 发电机, 应满足该类社团的附加要求。该类社团应由用户在发出定单前声明。

对在无级别设备条件下运行的 a.c. 发电机, 在不同情况下的类似附加要求须由制造厂和用户商

定。

4.2 若要满足任何其他管理机构（例如检查和/或立法管理机构）的条例规定的专用要求，该管理机构应由用户在发出定单前声明。

任何其他的附加要求应由制造厂和用户商定。

5 定额

对 RIC 发动机驱动的发电机组用的发电机，应规定持续定额（工作状态型 SI）或带间断的恒定负载定额（工作状态型 S10）。

以工作状态型 SI 为基础的最大持续定额称为基本持续定额（BR）。对于工作状态型 S10，有一种峰值持续定额（PR），根据耐热级别，允许发电机温升按某一规定值增加。

对于工作状态型 S10，发电机绝缘系统在某一增加的定额下运行在 PR 状态时会热老化。因此，对于绝缘系统的相对的预期热寿命因数 T_L 是确定定额类别的一个重要组成部分。

6 温度和温升限值

6.1 基本持续定额

发电机在运行条件（例如最低至最高冷却介质温度）整个范围内，在总温度不高于 40℃ 加温升的条件下应能输出其基本持续定额（BR）。

6.2 峰值持续定额

发电机在峰值持续定额（PR）下，总温度可按下列允许量增加：

耐热级别	定额	定额
	<5 MVA	≥5 MVA
A 或 E	15℃	10℃
B 或 F	20℃	15℃
H	25℃	20℃

环境温度低于 10℃ 时，总温度的限值应按环境温度每低于 1 摄氏度降低 1℃。

注

1 RIC 发动机输出可随环境空气温度的改变而变化；发电机在运行中的总温度取决于发电机初始冷却介质温度，

该总温度不一定与 RIC 发动机进气温度有关。

2 当发电机在这些较高温度下运行时，发电机绝缘系统的热老化将比发电机在 BR 温升值下快 2~6 倍（取决于温度的增加值和规定的绝缘系统）；即在 PR 温升值下运行 1h 约等于在 BR 温升值下运行 2h~6h。 T_L 因数

的准确值是由制造厂给定并在定额板上标明的（见第 14 章）。

7 额定功率和转速特性

额定功率和转速的术语、符号和定义在 7.1~7.5 中给出（见表 1）。

表 1

条号	术 语	符 号	定 义
7.1	额定输出（额定视在功率）	S_r	用伏特-安培（VA）表示的、或其十的倍数连同功率因数一起表示的在端子处的视在电功率

7.2	额定有功功率	P_r	用瓦特(W)或其十的倍数表示的额定视在功率与额定功率因数的乘积: $P_r = S_r \cos \varphi_r$
-----	--------	-------	--

表 1 (完)

条号	术 语	符 号	定 义
7.3	额定功率因数	$\cos \varphi_r$	额定有功功率对额定视在功率的比值: $\cos \varphi_r = \frac{P_r}{S_r}$
7.4	额定无功功率	Q_r	用乏(var)或其十的倍数表示的额定视在功率同额定有功功率之间的几何差: $Q_r = \sqrt{S_r^2 - P_r^2}$
7.5	发电机旋转的额定转速	$n_{r,G}$	在额定频率下为电压的产生所必需的旋转转速
7.5.1	同步发电机旋转的额定转速	—	按下式确定的转速: $n_{r,G} = \frac{f_r}{P}$
7.5.2	异步发电机旋转的额定转速	—	按下式确定的转速: $n_{r,G} = \frac{f_r}{P} \times (1 - S_{r,G})$

8 电压特性

电压的术语、符号和定义在 8.1~8.12 中给出(见表 2)。

表 2

条号	术 语	符 号	定 义
8.1	额定电压	U_r	在额定频率和额定输出时在发电机端子处的线对线电压 注：额定电压是指为了适用和工作性能由制造厂给定的电压
8.2	整定电压	U_s	通过调节选择的适于规定运行的线对线电压
8.3	空载电压	U_0	在空载频率 ¹⁾ 和空载时在发电机端子处的线对线电压
8.4	电压整定范围 相对的电压整定范围	ΔU_s δU_s	对空载与额定输出之间的所有负载和在商定的功率因数范围内,在额定频率时在发电机端子处的上升与下降调节电压之间的范围: $\Delta U_s = \Delta U_{s,up} + \Delta U_{s,do}$ 用额定电压的某一百分数表示的电压整定范围: $\delta U_s = \frac{\Delta U_{s,up} + \Delta U_{s,do}}{U_r} \times 100$

采用说明:

1) ISO 8528.3 规定为额定频率。

表 2 (续)

条号	术 语	符 号	定 义
8.4.1	电压整定下降范围 相对的电压整定下降范围	$\Delta U_{s,do}$ $\delta U_{s,do}$	<p>对空载与额定输出之间的所有负载和在商定的功率因数范围内,在额定频率时在发电机端子处的额定电压与下降调节电压之间的范围:</p> $\Delta U_{s,do} = U_r - U_{s,do}$ <p>用额定电压的某一百分数表示的电压整定下降范围:</p> $\delta U_{s,do} = \frac{U_r - U_{s,do}}{U_r} \times 100$
8.4.2	电压整定上升范围 相对的电压整定上升范围	$\Delta U_{s,up}$ $\delta U_{s,up}$	<p>对空载与额定输出之间的所有负载和在商定的功率因数范围内,在额定频率时在发电机端子处的上升调节电压与额定电压之间的范围:</p> $\Delta U_{s,up} = U_{s,up} - U_r$ <p>用额定电压的某一百分数表示的电压整定上升范围:</p> $\delta U_{s,up} = \frac{U_{s,up} - U_r}{U_r} \times 100$
8.5	稳态电压偏差 ¹⁾	δU_{st}	<p>考虑温度的影响,但不考虑交轴电流补偿电压降的作用,在空载与额定输出之间所有负载变化下的稳态电压变化。</p> <p>注:初始整定电压通常为额定电压,但无论何处都可在按 8.4 规定的范围内。</p> <p>稳态电压偏差是用额定电压的某一百分数表示的:</p> $\delta U_{st} = \pm \frac{U_{st,max} - U_{st,min}}{2U_r} \times 100$
8.6	瞬态电压偏差,分别按负载增加(-)和负载减少(+) ¹⁾	δU_{dyn}^- δU_{dyn}^+	<p>按负载增加的瞬态电压偏差是指当发电机在正常励磁控制下被驱动在额定转速和额定电压时,突然接通额定负载,用额定电压的某一百分数表示的电压降:</p> $\delta U_{dyn}^- = \frac{U_{dyn,min} - U_r}{U_r} \times 100$ <p>按负载减少的瞬态电压偏差是指当发电机在正常励磁控制下被驱动在额定转速和额定电压时,突然切除额定负载,用额定电压的某一百分数表示的电压升:</p> $\delta U_{dyn}^+ = \frac{U_{dyn,max} - U_r}{U_r} \times 100$ <p>若负载改变量不同于上述规定值,则应说明规定的值和相应的功率因数</p>

表2 (完)

条号	术 语	符 号	定 义
8.7	恢复电压	U_{rec}	<p>对于某一规定的负载条件能达到的最高稳态电压。</p> <p>注：恢复电压一般是用额定电压的某一百分数表示的。它通常处于稳态电压容差带(ΔU)内。对于超过额定负载的负载，恢复电压是受饱和度和励磁机/调节器磁场强励能力的限制的(见图 A1)。</p>
8.8	稳态电压容差带	ΔU	<p>在某一给定的调节周期内，在突加或突减某一规定的负载后，电压达到的稳态电压的商定电压带。除另有规定外：</p> $\Delta U = 2\delta U_n \times \frac{U_r}{100}$
8.9	电压恢复时间	t_U $t_{U,\text{in}}^{2)}$ $t_{U,\text{de}}^{2)}$	<p>从某一负载变动瞬时开始(t_1)至当电压恢复到并保持在规定的稳态电压容差带(t_2)内瞬时止的间隔时间(见图 A1 至图 A3)：</p> $t_U = t_2 - t_1$ <p>该间隔时间适用于恒定转速并取决于功率因数。若负载变动不同于额定视在功率，应说明功率变化值和功率因数</p>
8.10	电压调制	$\bar{U}_{\text{mod},s}$	<p>在某一稳态电压上下，在低于基本的发电频率的有代表性的频率下，用在额定频率和恒定转速时平均峰值电压的某一百分数表示的准周期电压变化(峰对峰)：</p> $\bar{U}_{\text{mod},s} = 2 \times \frac{U_{\text{mod},s,\text{max}} - U_{\text{mod},s,\text{min}}}{U_{\text{mod},s,\text{max}} + U_{\text{mod},s,\text{min}}} \times 100$
8.11	电压不平衡度	$\delta U_{2,0}$	<p>空载下的负序或零序电压分量对正序电压分量的比值。电压不平衡度是用额定电压的某一百分数表示的</p>
8.12	电压调整特性	—	<p>在额定转速时不对电压调节系统作任何手动调节的稳态条件下，在某一给定功率因数下作为负载电流函数的端电压曲线</p>
<p>1) 更多的细节在附录 A 中给出。</p> <p>2) 见 GB/T 2820.5—1997 中图 5。</p>			

9 并联运行

当同其他发电机组或别的供电电源并联运行时,应提供保证稳定运行和无功功率恰当分配的方法。

最常用的方法是通过用某一附加无功电流分量的传感电路作用于自动电压调节器达到。这就形成了无功负载的某种电压降特性。

交轴电流补偿电压降程度 δ_{QCC} 是空载电压 U_0 与在额定电流和零滞后功率因数时的电压 $U(Q=S_r)$ 之间的差值用额定电压 U_r 的某一百分数表示的:

$$\delta_{QCC} = \frac{U_0 - U(Q = S_r)}{U_r} \times 100$$

δ_{QCC} 值应 $< 8\%$ 。在系统电压变化过大的情况下应考虑取较高值。

注

- 1 功率因数为 1.0 的负载实际上不会引起电压降。
- 2 带相同励磁系统的相同 a.c. 发电机, 当其磁场绕组采用均压线连接时, 在没有电压降要求的情况下可并联运行。在有功负载恰当分配和负载特性近似相同的情况下, 可实现按要求的无功负载分配。
- 3 当发电机组并联运行时, 其星点直接连接会产生环流, 尤其是三次谐波电流。

10 特定负载条件

在比给定的标准条件更恶劣的条件下, 应补充规定特定负载条件。

10.1 不平衡负载电流

除额定不高于 1000 kVA 的发电机是在线与中性线之间加载应能带不大于 10% 额定电流的负序电流连续运行外, GB 755—87 中 7.5 的要求应适用。

10.2 持续短路电流

发电机在短路状态下, 通常需要某一持续的最小电流值 (在瞬时扰动中断后) 以保证系统的保护装置动作持续一段足够时间。

在采用专用继电器或其他装置或方法达到选择性保护的情况下, 或当不要求选择性保护时, 则不需要维持该持续短路电流。

10.3 偶然过电流能力

按 GB 755—87 中 7.1.1 的规定。

10.4 电话谐波因数 (THF)

线对线端电压的电话谐波因数的限值应按 GB 755—87 中 11.1.2 的规定。5% THF 也应适用于 62.5 kVA~300 kVA 的发电机, 8% THF 应适用于低于 62.5 kVA 的发电机。

10.5 无线电干扰抑制 (F)

持续的和静电干扰的无线电干扰的限值应按 GB 4343 的规定。

无线电干扰抑制的程度要涉及干扰电压、功率和场强。这应按用户和制造厂之间的协议确定。

11 当机组并联运行时机电振动频率的影响

发电机组制造厂有责任保证其机组能同其他机组稳定并联运行。发电机制造厂应按需要协作达到该要求。

若发动机的扭矩在接近某一电气固有频率的频率时不均匀, 将出现共振。该电气固有频率通常保持在 1 Hz~3 Hz 范围内, 且因此对于低速 (100 min^{-1} ~ 180 min^{-1}) RIC 发动机发电机组是很可能产生共振的。

在这种情况下, 发电机组制造厂应事先向用户提出忠告, 必要时帮助作系统分析, 且期待发电机制造厂参加该项调查研究。

12 带励磁装置的异步发电机

12.1 总则

异步发电机需要无功功率用于产生电压。

当异步发电机单独运行时，必须提供专用的励磁装置供异步发电机励磁；该装置也应供给连接负载所需的无功功率。

12.2~12.5 中定义的所有术语对异步发电机是有效的，该机所需无功功率是用专门装设的励磁装置提供的。

12.2 额定转速和额定转差（见 7.5.2）

额定转速是指计及额定转差影响，为产生额定频率的电压所需的旋转转速：

$$n_{r,G} = \frac{f_r}{p} \times (1 - S_{r,G})$$

异步发电机的额定转差是指在发电机组输出额定有功功率的条件下，同步转速与转子额定转速之差相对于同步转速的比值：

$$S_{r,G} = \frac{(f_r/p) - n_{r,G}}{f_r/p}$$

12.3 持续短路电流（见 10.2）

异步发电机仅在用某一专门设置的励磁电源时才产生持续短路电流。

12.4 电压整定范围（见 8.4）

为达到异步发电机电压调节的范围，需有可控的专用励磁装置。

12.5 并联运行（见 9）

并联运行的带专用励磁装置的异步发电机，按其励磁输出容量分配连接负载所需的无功功率。

异步发电机按 RIC 发动机的转速分配连接负载所需的有功功率。

13 运行极限值

规定了 4 个性能等级以便描述发电机性能（见 GB/T 2820.1）。该运行极限值在表 3 中给出。

表 3 中给出的值仅适用于恒定（额定）转速下和从环境温度开始运行的发电机、励磁机和调节器。原动机转速调整率的影响可导致这些值偏离表 3 中给出的值。

表 3

条号	术 语	符 号	单 位	参 照 条 号	运行极限值			
					性能等级			
					G1	G2	G3	G4
13.1	相对电压整定范围	δU_s	%	8.4	$\geq 5^{1)}$			AMC ¹⁾
13.2	稳态电压偏差	δU_{st}	%	8.5	± 5	± 2.5	± 1	AMC
13.3	负载增加时的瞬态电压 ³⁾⁴⁾⁵⁾ 偏差	δU_{dyn}^-	%	8.6	-25 ¹⁾	-20 ¹⁾	-15 ¹⁾	AMC
13.4	负载减少时的瞬态电压 ³⁾⁴⁾⁵⁾ 偏差	δU_{dyn}^+	%	8.6	35	25	20	AMC
13.5	电压恢复时间 ³⁾⁴⁾	t_u	S	8.9	<2.5	<1.5	<1.5	AMC
13.6	电压不平衡度	$\delta U_{2,0}$	%	8.11	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾

1) 若不要求并联运行或电压整定固定则不必要。
 2) AMC 为按制造厂和用户之间的协议。
 3) 在额定电压和额定频率时带恒定阻抗负载的额定视在功率；其他功率因数和极限值可由制造厂和用户之间商定。
 4) 应该注意到，选择瞬态电压偏差和/或恢复时间的某一等级低于实际需要，会导致用大得多的发电机。
 5) 较高值可用于额定输出大于 5MVA 和转速不高于 600 min⁻¹ 的发电机。
 6) 在并联运行的情况下，该值应减为 0.5

14 定额牌

发电机定额牌应按 GB 755 的规定，此外，额定输出和定额类型应按下述兼有：

a) 标出以工作状态型 S1 为基础的某一持续定额时，该额定输出应后续标记“BR”（基本持续定额），例如 $S_r=22 \text{ kVA BR}$ ；

b) 标出以工作状态型 S10 为基础的带间断恒定负载的某一定额时，应按 a) 以工作状态 S1 为基础的基本持续定额进行标志。此外，峰值额定输出应采用标记“PR”（峰值持续定额）、每年最长运行时间 500h（见 GB/T 2820.1—1997 中 13.3.3）和因数 T_L 相继表示，例如 $S_r=24 \text{ kVA PR500 h per year, } T_L=0.9$ 。

当要求时，发电机制造厂应向机组制造厂提供表明发电机组超出所涉及的冷却介质温度范围的允许输出的规定值或容量图表。

采用说明：

1) ISO 8528.3 规定分别为 -30、-24、-18

附录 A

(标准的附录)

某一负载突变后 a. c. 发电机的瞬态电压特性

A1 总则

A1.1 当发电机承受某种突然变化的负载时,将会出现端电压随时间的某种变化。励磁调节器系统的功能就是检测端电压的这种变化,并按要求改变磁场励磁以恢复端电压。端电压中的最大瞬态偏差是随下列因素变化的:

- a) 施加的负载的变化值和功率因数;
- b) 任何初始负载的电流-电压特性和功率因数;
- c) 励磁调节器系统的恢复时间和电压强励能力;
- d) 突然改变负载后的 RIC 发动机转速与时间的关系曲线。

因此,瞬态电压性能是包括发电机、励磁机、调压器和 RIC 发动机的整个系统性能特性的,不可能仅据发电机特性确定。

本附录仅涉及发电机和励磁调节器系统。

A1.2 在选择或使用发电机时,经常要求或规定突加某一负载时偏离额定电压的最大瞬态电压偏差(电压降)、当用户要求时,发电机制造厂应提供下列两种情况之一的预计的瞬态电压偏差:

- a) 发电机、励磁机和调压器是由 a.c. 发电机制造厂按一个整体组装提供的;
- b) 发电机制造厂可得到确定调压器(若使用,和励磁机)瞬态性能的完整数据。

A1.3 当提供预计的瞬态电压偏差时,除另有规定外应假设下列条件成立:

- a) 恒定转速(额定的);
- b) 发电机、励磁机和调压器初始在空载、额定电压,从环境温度开始运行;
- c) 施加按规定的线性阻抗的某一恒定负载。

注:偏离额定电压的预计的瞬态电压偏差是指发电机端子处各相的平均电压变化,即不考虑发电机制造厂不能

控制的各因素的影响。

A2 实例

取作为时间函数的输出电压的照片曲线表示发电机、励磁机和调压器系统在突变负载时的瞬态性能。应记录完整的电压包络线以便确定性能特性。

选取的 2 种式样的电压记录器的照片曲线展现在图 A1、图 A2 和图 A3 中。该示踪曲线和样本计算应用作确定发电机、励磁机和调压器当承受某一突变负载时的性能的指南。

A3 电动机启动负载

推荐下列试验条件用于确定同步发电机、励磁机和调压器系统的电动机启动性能。

A3.1 负载模拟

负载模拟的试验条件如下:

- a) 恒定阻抗(不饱和的电抗负载);
- b) 功率因数 ≤ 0.4 (滞后)。

注:由模拟电动机启动负载所吸收的电流应按比值修正: U_r/U_{rec} 。无论什么时候,发电机端电压不能恢复到额定电压。该电流修正值和额定端电压应用于确定施加的实际千伏安负载。

A3.2 温度

试验应在发电机和励磁装置处在环境温度下时开始进行。

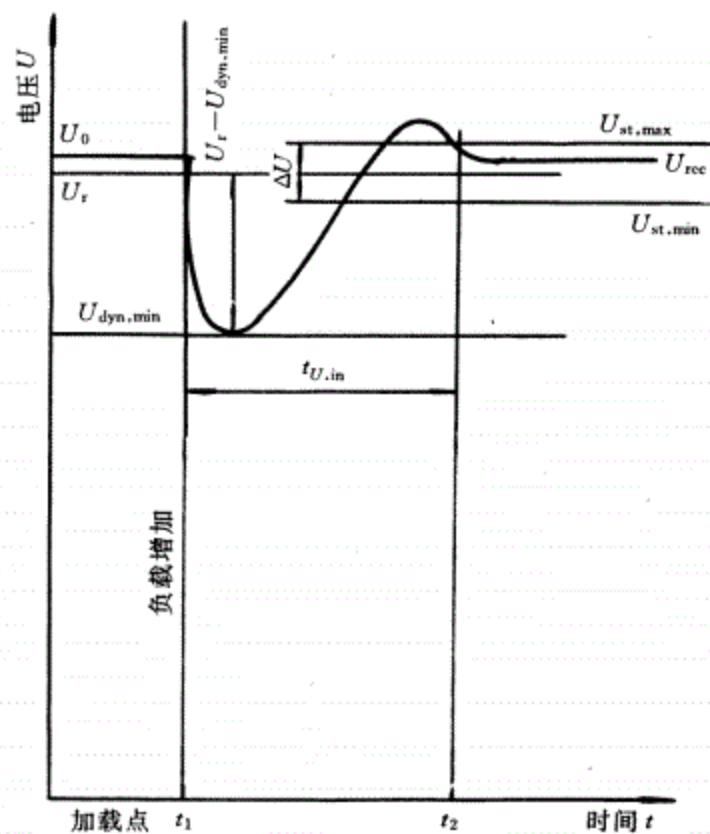


图 A1 瞬态电压特性 (加载)

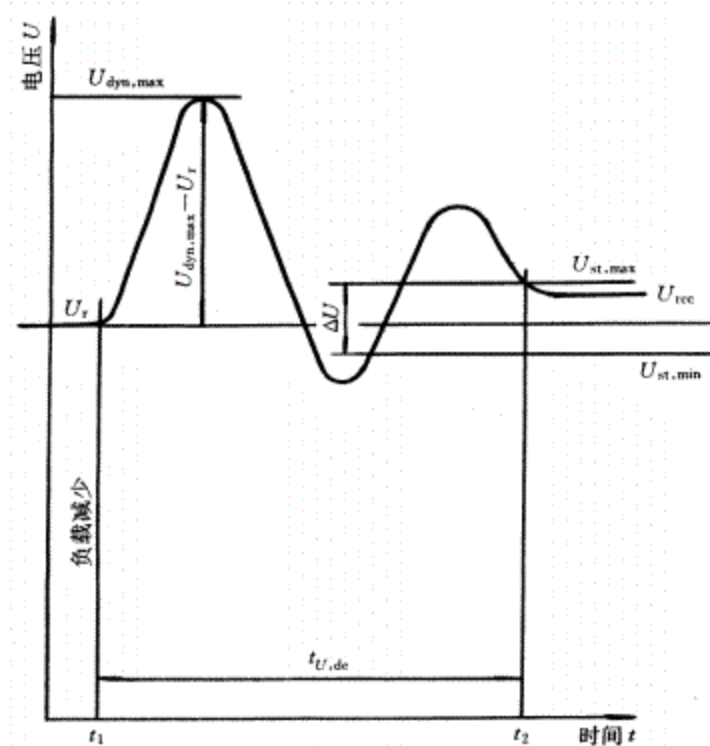
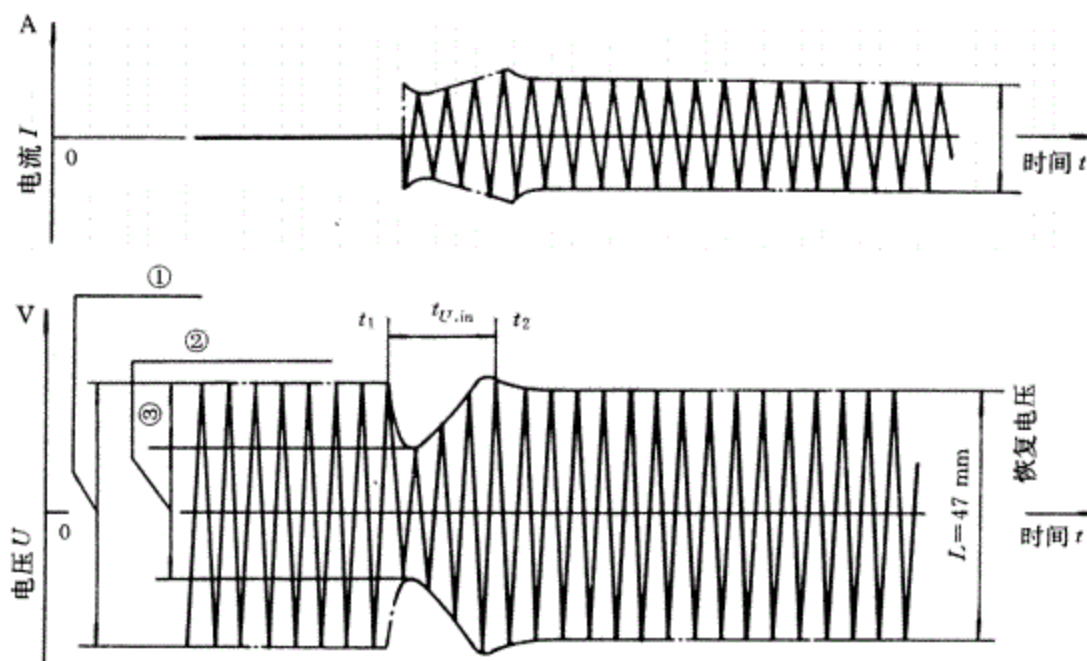


图 A2 瞬态电压特性 (减载)



①空载, $U_0=480\text{V}$ (rms); ② $D=34.5\text{mm}$, $U_{\text{dyn,min}}=334\text{V}$ (rms); ③ δU —dyn

δU_{dyn} ——电压降, V;

U_{rec} ——稳态电压表读数 (恢复电压有效值), V;

U_r ——额定端电压, V;

D ——测量的最低瞬时电压峰对峰幅度, mm;

U_0 ——空载电压 (电压表读数的有效值), V;

$U_{\text{dyn,min}}$ ——计算的最低瞬时电压, V;

L ——测量的恢复电压峰对峰幅度, mm;

t_1 ——加载点;

I'_{L} ——修正到额定电压的负载吸收的电流, $A(I'_{\text{L}}=I_{\text{L}} \frac{U_r}{U_{\text{rec}}})$;

t_2 ——恢复到规定带的点;

I_{L} ——负载吸收的有功电流, A;

$t_{\text{U,in}}$ ——恢复到规定带的时间, s。

实例

$U_r=480\text{V}$; $U_0=480\text{V}$

$$U_{\text{dyn,min}} = \frac{D}{L} U_{\text{rec}} = \frac{34.5}{47} \times 455 = 334(\text{V})$$

$$\delta U_{\text{dyn}} = \frac{U_{\text{dyn,min}} - U_r}{U_r} \times 100\% = \frac{334 - 480}{480} \times 100\% = -30.4\%$$

图 A3 突加负载时发电机瞬时电压与时间的关系曲线