



□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

GB/T —

并网电源一次调频技术规定及试验导则

Guide for technology and test on primary frequency control of
grid-connected power resource

- - 发布

- - 实施

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ 发 布
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □

目

[illegible]

文件规格性
文件用

[illegible]

□ □ 术语 □ 用. 文件

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

范围

性

定

文件規

用。 性

3.6

新能源场站 renewable energy station

集中接入电力系统的风电场或光伏电站并网点以下所有设备

注 包括变压器 母线 线路 变 器 储能 风电机组 光伏发电系统 功调 设备及 设备等
源 GB 38755—2019 2.11

3.7

复核试验 grid-related verification test

涉网试验 成时 达 规定 限 核对 涉网试验结 而 的验 性试验

源 GB T 40594—2021 3.8

3.8

阶跃量 step value

ΔP

阶跃试验中 被控量的最 稳态值与 值 差

3.9

超调量 overshoot value

M_p

阶跃试验中 被控量的最大值与最 稳

3.15

网 island grid

仅通过 系统与 部电网 的 容 电网。

[源:DL/T 2194—2020,3.15]

4

4.1 并网电源应 合 GB/T 31464、GB 38755、GB/T 38969 规定, 一次调频功能, 一次调频 ,整定一次调频运行参 , 一次调频性能, 性能应 本文件规定。

4.2 并网电源一次调频功能应自动 入, 核定的出力范围内应 应系统频率 化, 本文件规定的一次调频性能。

4.3 并网电源其他功率或频率控制系统[自动发电控制(AGC)、有功功率 调 等]应与一次调频调,不应限制一次调频功能。

4.4 并网电源应 运行最 功率限 功能, 一次调频动作 超过 的最 功率运行。

4.5 一次调频控制 用的频率或转速 应用发电机组出口机 电压频率或机组转速,或新能源场站内 电压频率。 的一次调频控制单 ,其接力 位 反 、频率或转速 、有功功率反 应用“ 中”等 , 入/ 出(I/O) 应分 不 的 件上。
:“ 中” 用 的 入, 其中 用 。

4.6 并网电源一次调频性能的 部件 改 、 修、 件 级、 或参 等修改 ,应 新 一次调频试验。

4.7 并网电源应定期 行一次调频 核试验, 核 期不应超过 5 , 核试验

e) 机组参与一次调频时，应使机组最稳定。

5.3.2 对于燃气-蒸汽联合循环机组，一次调频额定功率值为燃气和蒸汽机组额定功率之和，应满足燃气机组参与一次调频功能。

5.3.3 对于燃气-蒸汽联合循环机组，一次调频额定功率值为蒸汽机组额定功率之和，应满足燃气机组参与一次调频功能。采用一拖二式时，额定功率值为蒸汽机组额定功率之和。

5.4 转速不等率

火电/燃气/燃油/光热机组一次调频转速不等率应为4%~5%。

5.5 一次调频动态性能

频率/转速阶跃动态试验，一次调频动态性能应满足下列规定：

- a) 一次调频功率滞后时间应 ≤ 2 s；
- b) 火电/光热机组一次调频功率达到75%目标功率时间应 ≤ 15 s，上升时间应 ≤ 30 s，功率调节时间应 ≤ 45 s；
- c) 燃气/燃油机组一次调频功率上升时间应 ≤ 15 s，调节时间应 ≤ 30 s；
- d) 一次调频功率测量精度应 ≤ 30%，荡次数应 ≥ 2次。

6 核电机组一次调频技术规定

6.1 频率测量分辨率及一次调频回路运算周期

频率测量分辨率应 ≤ 0.003 Hz，核电机组一次调频回路运算周期应 ≤ 100 ms。

6.2 一次调频死区

核电机组一次调频死区设置应 ≤ ±0.067 Hz。

6.3 一次调频限幅

核电机组参与一次调频时，一次调频功率变幅应 ≤ 6%，应满足下列规定：

- a) 一次调频功率变幅应 ≤ 6%额定功率；
- b) 机组额定功率时应参与一次调频，一次调频功率变幅为2%~6%额定功率，减小一次调频功率变幅应 ≤ 6%额定功率。

6.4 转速不等率

核电机组一次调频转速不等率应为4%~5%。

6.5 一次调频动态性能

频率/转速阶跃动态试验，核电机组一次调频动态性能应满足下列规定：

- a) 一次调频功率滞后时间应 ≤ 2 s；
- b) 一次调频功率达到75%目标功率时间应 ≤ 15 s；
- c) 一次调频功率上升时间应 ≤ 30 s；
- d) 一次调频功率调节时间应 ≤ 45 s；
- e) 一次调频功率测量精度应 ≤ 30%，荡次数应 ≥ 2次。

6.6 测试

测试应在规定的条件下进行。

7 试验方法

7.1 试验条件

试验应在规定的条件下进行。

7.2 试验程序

试验应在规定的条件下进行。

7.3 试验结果

试验结果应符合下列要求：

- 在规定的条件下，试验结果应符合下列要求：
- 在规定的条件下，试验结果应符合下列要求：

7.4 试验报告

试验报告应符合下列要求：

- 非规定的条件下，试验结果应符合下列要求：
- 在规定的条件下，试验结果应符合下列要求：

8 最 并 接入

8.1 并通过

F G H I J > ? @ A E ° K ‡ · = > % . . :

- a) 9 5 I > ? @ A ^ E ° K x > ±0.03 Hz~±0.1 Hz # \$ h , â ^ a 5 2 ä . . ;
b) 9 ì 5 J > ? @ A ^ E ° K x > ±0.02 Hz~±0.06 Hz # \$ h , â ^ a 5 2 ä . . .

8.2 并

A U s t æ [L M x , F G H I J > ? @ A ^ U u V ... K ‡ · = > % . . :

- a) T 4 5 A U ð " d . A U Y , F G H I J K â ^ a > ? @ A h i í ^ ^ U ì , > ? @ A ^ U u V ... x > K p £ " 6% ^ U ;
b) T 4 5 A U ° " d . A U Y , F G H I J K â ^ a > ? @ A h i _ C ^ ì , > ? @ A ^ U u V ... K p £ " 10% ^ U .

8.3 并

F G H I J > ? @ A @ ' U K 2%~10% , â ^ a 5 3 ä . . .

8.4 并 最

9 5 I A U s t æ [L M x , > ? @ A [f & G K ‡ · = > % . . :

- a) > ? @ A ^ ^ U ^ ß Y K p Ò " 2 s ;
b) > ? @ A ^ ^ U Ø Ö Y K p Ò " 9 s ;
c) > ? @ A ^ ^ U @ Y K p Ò " 15 s ;
d) > ? @ A ÷ S . Y ^ ^ ^ U @ V ' p ¶ @ ± 1% d . ^ ^ U .
9 ì 5 J A U s t æ [L M x , > ? @ A [f & G K ‡ · = > % . . :
a) > ? @ A ^ ^ U ^ ß Y K p Ò " 1 s ;
b) > ? @ A ^ ^ U Ø Ö Y K p Ò " 5 s ;
c) > ? @ A ^ ^ U @ Y K p Ò " 15 s ;
d) > ? @ A ÷ S . Y ^ ^ ^ U @ V ' p ¶ @ ± 1% d . ^ ^ U .

9 最 并 接入

9.1 并通过

K G 5 J > ? @ A ^ E ° K x > ±0.03 Hz~±0.05 Hz # \$ h , â ^ a 5 2 ä . . .

9.2 并

K G 5 J > ? @ A ^ U u V ... Z Ø p x > ... , B 2 Y ... K p £ " 20% d . ^ ^ U .

9.3 并

K G 5 J > ? @ A @ ' U K 0.5%~3% , â ^ a 5 3 ä . . .

9.4 并 最

K G 5 J / 5 l

[f & G K ‡ · = > % .

> ? @ A ^ ^ U ^ ß Y K p Ò "

> ? @ A ^ ^ U ^ θ Ö Y K p Ò "

> ? @ A ^ ^ U ^ @ Y K p Ò "

> ? @ A ÷ S . Y ^ ^ ^ U @ V ' p ¶ @ ± d . ^ ^ U

e ' f g f h i j k ' l m) " * + 1 2

1 2 ;

F ¥ < = j 2 c 3 £ 2 @ , à = Ø > ? @ A L M

4 * 5 2 3 £ 2 □ 6 7 8 ^ < = > ? @ A L M N O 2 à = ^ > ? @ A L M -
3 £ 2 à = ^ > ? @ A L M

~ 2 3 £ 2 W " ^ : ; 4 5 6 7 6 8 9 : < = Ø ^ > ? @ A L M K G 9 : I <
= W " = ^ - Ñ & G

1 2

L M K C N O d . ^ ^ U ; ¯ W "

Ý y < @ = G E ^ < = K < @ = ° C . ^ < @ = ^ U = > ° W " w
Ø > ? @ A L M > ? @ A [f - T K ‡ · Q) * % .

1 2 !

) " * + ? @ n 1

? @ ' ? R u , @ ^ < = A ' a b ` ´ † L > ? @ A £ ° § ^ ^ U % A & @

) " * + y z 7 M n 1

? @ A ' a b s t L M B > ? @ A ß Y θ Ö Y @ Y ~ ¯ W " s t L M C N
c ± ± 1 ± ± D A ' s t A ' K l ? § ^ ^ U ÷ X T e
+ k l / 0

) " * + w x n 1

M Ò @ ... † L K > E W " = Ø < @ = ^ < = K < @ =
W " = Ø M Ò @ ... † L

]

K À (' ? F µ à G F A U a b V ' > ? @ A @ p ì @ ó Æ > \ ´ "
ò ó 1 E ; 5 < 5 7 ^ U 2 ` ´

4 5 9 : < = † L ` ´ ^ ì H I Ø G K p Ò " 6 7 6 8 < = † L ` ´ ^ ì H
I Ø G K p Ò "

P Q 1 2

L M J X K N O £ ° † L > ? @ A [f & G † L > ? @ A ... † L

L M K N O d . ^ ^ U ; ¯ W " Ý y < @ = G E ^ < = K

i Hôth-Hôg

< @ = ° C . ^ < @ = ^ U = > ° W " w Ø > ? @ A L M Ù C
à ù C L M K ‡ · Q) * % .

æ Q ' l m) " * + 1 2

æ ã 1 2

L M K C N O ð . ^ ^ U É ¯ W "

æ ã 1 2 !

æ ã ã) " * + ? @ n 1

? @ ' ? R u , @ ^ < = A ' I a b J ' † L > ? @ A Æ ° K ^ ^ U % A & @

æ ã ã) " * + y z 7 M n 1

? @ A ' I a b J t L M B > ? @ A ß Y 0 Ö Y @ Y
~ ¯ W " s t L M C N C ã I ã I { D A ' s t K ' K l ? k l > ? @ A ^
U ÷ S . e ã t

æ ã ã) " * + w x n 1

M Ò @ ... † L K > E ð . W " = Ø

æ ã]

æ ã ã K À (' ? F μ à G F A U I a b J ' > ? @ A @ p ì @ ó Æ > \ · "

ò ó 1 E ; 5 < 5 7 ^ U 2 ` ´
æ ã ã † L ` ´ ^ ì H I Ø G K p Ò " ã t

æ ã P Q 1 2

æ ã ã L M J X K N O M ° † L > ? @ A [f & G † L > ? @ A ... † L

æ ã ã L M K N O ð . ^ ^ U É ¯ W "

æ ã ã ù C L M K ‡ · Q) * % .

æ ã } ~ k ' l m) " * + 1 2

æ ã 1 2 ;

æ ã ã > ? @ A L M K < = @ 4 5 4 * μ . Ò (^ @ , à = Ø

æ ã ã < = K 4 5 ^ U „ " @ ^ K † L K 4 5 ^ U „ " @ μ . D * = ^ > ? @ A & G

æ ã 1 2

æ ã ã L M K N C ð . ^ ^ U ; ¯ W " K = † L W " w K L < = % ó

[° 2 # M N & °

æ ã ã L M J < = p ¨ D # = ^ > ? @ A & G M ^ K † L p ¨ D # = > ? @ A & G

1 2 !

) " * + ? @ n 1

? @ ' ? R u , @ ^ < = A ' a b ` ´ † L > ? @ A € ° § ^ ^ U % A & @

) " * + y z 7 M n 1

? @ A ' a b s t L M B > ? @ A ß Y 0 Ö Y @ Y

~ ¯ w " s t L M C N C ± ^ D A ' s t M Ò D A ' o p ¶ @ ± A ' K l
? k l > ? @ A ^ U ÷ S . e

) " * + w x n 1

x > > ? @ A ... ^ M Ò @ ... † L K > E W " = Ø

]

K À (' ? F µ à G F A U a b V ' > ? @ A @ p Ì Y Ì \ ' c - E z ä
> \ ' ; 5 < 5 7 ^ U 2 ` ´ + G F L M Y ^ D # a
† L ` ´ ^ Ì H I Ø G K p Ò "

P Q 1 2

L M J X K N O € ° † L > ? @ A [f & G † L > ? @ A ... † L
L M K N O d . ^ ^ U ; ¯ w "
Ü C L M K ‡ . Q) * % .

L M (N O) " * + 1 2

1 2

L M î ï W " K C N O F G H I J ð î ï l ° î ï ° ^ ± ¯ w " ð î ï W " > E
d . ^ ^ U ° î ï W " > E d . ^ ^ U
J d . ^ ^ U W " g . 2 3 ^ K d . ^ ^ U W " = ^ > ? @ A L M

1 2 !

) " * + ? @ n 1

? @ ' ? R u , @ ^ < = A ' a b ` ´ † L > ? @ A € ° § ^ ^ U % A & @

) " * + y z 7 M n 1

? @ A ' a b s t L M B > ? @ A ß Y 0 Ö Y @ Y

~ ¯ w " s t L M C N C ± ± ± ^ D A ' s t M Ò D A ' o p
¶ @ ± A ' K l ? k l > ? @ A ^ U ÷ P fi Ø e

) " * + w x n 1

x > > ? @ A ... ^ K] t † L ð î ï - ° î ï W " = > ? @ A ... e

J d . ^ ^ U W " g . 2 3 ^ K d . ^ ^ U W " = > ? @ A ... e

—

† L

]

KÀ(' ? F μ à G F A U a b V ' + w 5 1 5 } 5 7 ^ U 2 ` ´
† L ` ´ ^ ì H I Ø G K p Ò "

P Q 1 2

L M J X K N O Æ ° † L > ? @ A [f & G † L > ? @ A ... † L
L M K N O ð î ï l ° î ï ° ^ ± ¯ W "
Û C L M K ‡ · Q) * % .

M ' 0) " * + 1 2

1 2

> ? @ A L M K > E / 5 1 f = ^ ° î ï - ð î ï W " / 1 0 5 1 f = ^ ° î ï - ð î ï W "

1 2 !

) " * + ? @ n 1

? @ ' ? R u , @ ^ < = A ' a b ` ´ † L > ? @ A Æ ° § ^ ^ U % A & @

) " * + y z 7 M n 1

? @ A ' a b s t L M B > ? @ A ß Y 0 Ö Y @ Y
~ ¯ W " s t L M C N C ± ± ± ^ D A ' s t M Ò D A ' 0 p
¶ @ ± A ' K l ? k l > ? @ A ^ U ÷ P fi Ø e

) " * + w x n 1

x > > ? @ A ... ^ K † L / 5 1 f = ^ ° î ï - ð î ï W " / 1 0 5 1 f = ^ ° î ï - ð
î ï W " = ^ M Ò @ ...

]

KÀ(' ? F μ à G F A U a b V ' > ? @ A @ p ì 5 7 ^ U 2 ` ´
† L ` ´ ^ ì H I Ø G K p Ò "

P Q 1 2

L M J X K N O Æ ° † L > ? @ A [f & G † L > ? @ A ... † L
L M K N O ð î ï l ° î ï ° ^ ± ¯ W "
Û C L M K ‡ · Q) * % .

—

:

—

5 E 4 5 H » @ B + Y Z

—

D E ; 5 < = > ? @ A B + 2 3 1 L M Y Z
