ICS . 2 1 7 80
F 11

Ψ ├ ж Ã 1 a a ˜A

GB T ─ 2 IEC 2 1/0 - 03 10 6214 2 (
GB/T 20320—2006

风

Measurement and assessment of power quality characteristics of wind turbines generator systems

(IEC 61400-21 :2008 ,Wind turbines—
Part 21 :Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines ,IDT)

2 0

ع
قى
قى
قي
كج
كخ
كخ

ـقى
ـقي
ـكا
ـكج
ـكح
ـكخ

ก

ั  ฀ ก ข ฃ ค ฅ ฆ ง จ ฉ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น ฺ ฻ ฼ ฽ ฾ ฿ เ แ โ ใ ไ ๅ ๆ ็ ่ ้ ๊ ๋ ์ ๎ ๏ ๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๚ ๛

في 5 3

عم مج **maximum measured power** م**for wind turbines** غج

فخ .

في 3 6

ء **network impedance phase angle**

لج

$$\psi_{ك} = \text{ظا}^{-1}(X_{ك}/R_{ك})$$, , , , , , , , , , غج كاعم

ء ء لج

$X_{ك}$ ٩٩٩ لج

$R_{ك}$ ٩٩٩ .

في 3 7

عم مج **normal operation** م**for wind turbines** غج

.

في 3 8

عم مج **operational mode** م**for wind turbines** غج

فخ ˇ ˇ ˇ

.

في 3 9

عم مج **output power** م**for wind turbines** غج

.

في 1 3 0

ء **point of common coupling** ج**PCC**

.

في 11 3

عم مج **power collection system** م**for wind turbines** غج

.

في 12 3

عم مج **rated apparent power** م**for wind turbines** غج

ˇ لج

$$S_{ع} = \sqrt{ك}$$

في 1 3 6

عم **standstill** لـ**for wind turbines** غ

.

في 1 3 7

عم **start up** لـ**for wind turbines** غ

.

في 1 3 8

عم **switching operation** لـ**for wind turbines** غ

.

في 1 3 9

turbulence intensity

في .

في 2 3 0

عم **voltage change factor** لـ**for wind turbines** غ

ل

$$k_U(\psi_k) = \sqrt{N} \times \frac{U_{max} - U_{min}}{U_n} \times \frac{S_{rated}}{S_k}$$, , , , , , , , , , , عم ك غ

ل

U_{max} ٩٩٩ في ل

U_{min} ٩٩٩ في ل

U_n ٩٩٩ ل

S_k ٩٩٩ ل

S_{rated} ٩٩٩ .

ل k_U k_u في k_U . k_U

k_u .

في 21 3

wind turbine لـ**WT**

.

في 22 3

wind turbine terminals

في .

4

ل

$\frac{U_{max}}{U_n}$ غ عم

ψ_k غ

α_U لـ غ غ

β

c لـψ_k غ

E

f

f i

f

f

f i

h

I i h

i

I

k

k_i

k

L

N

N

N v

n_i i

N

N i

N i x

N

P

P

P

P

P

P

P c

P

P

Q

R

S

S

S

U_3

U_{UBRdm}

U_{Unm}

v_{t}

v_{EUnu8}

v_i i

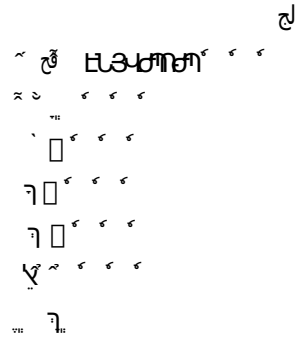
w_i i

X_{HE}

$Z_{\text{ф}}$

$Z_{\text{ф}}$

5



$$F(v) = \text{ق} - \frac{dm}{dt} - \text{—}$$

طمقفي فخ

قى فخ .

قمقفي .

لج .

فخ

في فخ .

.

قح قح .

ً في 6 9

. فخ

. ﻗﻖﻬﻰ ﻗﻖﻬﻰ ﻗﻖﻬﻰ ﻗﻖﻬﻰ

.

ً 7

ً في 1 7

ً في 1 7 ٪ كل في كل .

.

. طم كح قهى UHB

٩٩٩ قم قي Ω فخ طم قى چ قم قي Ω

. طم قهي قم فخ

. فخ . فخ

٩٩٩ . طم قهى چ قهى UHB

٩٩٩ . طم قي قهى UHB

فخ . فكي ً كح قهقهقهي كا قهقم كهى كخ ً ً

. فخ .

٩٩٩ .

. غج قي عم فخ

عم فخ ً

. قح غج

.

لج 1 فخ فخ

.

لج 2 فخ .

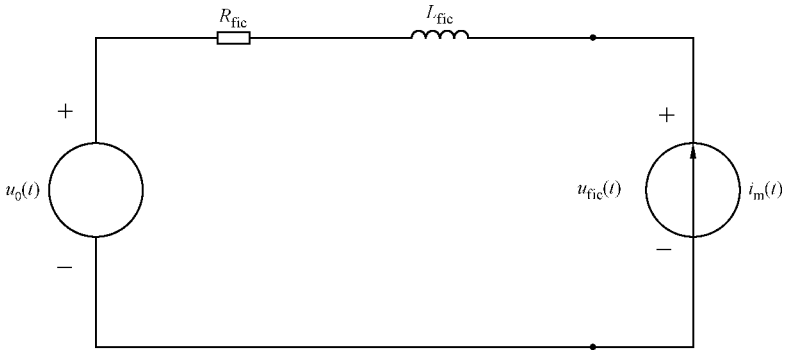
قي كهي كل

ﻱ

2

قي كيكيكقمقمكخ ~ ّ	قهقى	
قى كيكيكقمقمكخ ~ ّ	قهقى	

في قم ج



4

u غج قم غج R غج L غج

. i ∪ غج غج ∪ غج . كلكم

فخ
غج فخ $u_{\text{قم}}$ ﻫ
ﯗ ا - ا .

لج

$N_{\text{ת}}$ ٩٩٩ i لج

$N_{\text{ת}}$ ٩٩٩ .

كج كجج $v_{\text{ת}}$ ففج ת ففج $f_{\text{ת}}$ $f_{\text{ת}}$

عمففكج كجلج

$$w_i = \frac{f_{\text{ת}}}{f_{\text{ת}}} \quad , , , , , , , , , , , , \text{عج كجففعم}$$

ً ً ففج ففج c ففج عج طمكيكي

عم كج كج عج. لج

عمففكج كجلج كل كجج

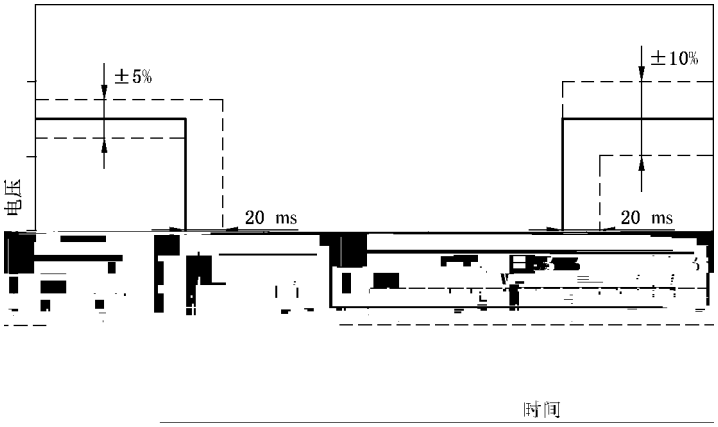
$$P_{\text{ת}}(c \text{ لج } x) = \frac{\sum_{i=\text{ق}}^{N_{\text{ת}}} w_i \times N_{\text{ת ففج لج } x}}{\sum_{i=\text{ق}}^{N_{\text{ת}}} w_i \times N_{\text{ת}}} \quad , , , , , , , , , , , , \text{عج كجففعم}$$

ً ً لج

$N_{\text{ת ففج لج } x}$ ٩٩٩ i x لج

$N_{\text{ת}}$ ٩٩٩ .

كم كجج طمكيكي . $P_{\text{ת}}$ عمج لج x كجلج ففج



6

.

7 6

1 7 6

763 ًفي‌في

. فخ فكلي‌قي كخ

لج

لح ∪∩⊃ قهى ٩٩٩

لح فخ ٩٩٩

فخ طم‌قهي طم‌قمهقهى فخ قى ٩٩٩

لح ∪∩⊃ قي

لح طم‌قمكي فخ ٩٩٩

لح ٩٩٩

. ⊇ قي‌قم ٩٩٩

. قي ˇ فخ كا

. ⊢ ` قى

فخ

. فخ

77 ًفي

177 ًفي‌في

. قي‌كلي كخ

فخ ٩٩٩

.

فخ ٩٩٩

.

لج

لح ٩٩٩

لح ٩٩٩

∪∩⊃ قى قمكا فخ طم‌قهى ٩٩٩

لح

∪∩⊃ قى فخ ∪∩⊃ قى ٩٩٩

∪∩⊃ قى فخ ٩٩٩

ˇ طم‌قهىّ طم‌قفخ . طم‌قمهقهىّ طم‌قمكي

.

ˇ فخ كا

277 ًفي‌في

فخ قي‌كلي كخ

ˇ ’ ˇ طم قمقهّى طم قم فخ UЧB قى

طم قمقمقهّى طم قمكيّ ’ ˇ طم قمقهّى طم قفخ . طم قمقمقهّى طم قمكي

.

فخ .غج عم ˇ

Ωقىچ

$$P_{\text{ﻥ}} = P_{\text{ﻥ}} = c\,(\psi_{\text{ﺓ}}\ \text{ﻱ}\ v_{\text{ﺕ}}) \times \frac{S_{\text{ﺙ}}}{S_{\text{ﺓ}}}$$

, , , , , , , , , , , ﻡﻳﻘﻴﻛ ﺝ

ﻝ

c ﻑ$\psi_{\text{ﺓ}}$ ﻱ$v_{\text{ﺕ}}$ ﺝ۹۹۹ $\psi_{\text{ﺓ}}$ $v_{\text{ﺕ}}$

ﺝﻭ ﻝ

$S_{\text{ﺙ}}$ ۹۹۹ ﻝ

$S_{\text{ﺓ}}$

A

غج عم

.

فخ .

فخ .

فخ .

$N_{\text{افقی}}$				
$N_{\text{افقی}}$				
غیرمعیار	قدم	قدم	قدم	کدام
غیر معیار $k_{\text{ه}}$				
غیر معیار $k_{\text{و}}$				

Ь λ ,,

A ّفيفي 2 3

طمفج28P	قم	قهق	قهقي	قم كا	قمكج	قمكح	قمكخ	قمكل	قمكم	قمكي	قمقهق

قمقهقهى	قمكبي	قمكم	قمكل	قمكخ	قمكح	قمكج	قمكا	قمقهي	قمقهى	قم	طم قح ⊐ ⊃ P
										I h	f ق Q ` ٢

قلي~ -

A في ً 4

لج

ً ً لج

~ قمي		.غج كخ آ ٪ قى آ هم
	P ع ٪ قم قمي قلي P ع	لج
~ غج تقمي		لجغج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج Ωقمي		.غج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج تقلي		لجغج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج Ωقلي		.غج كخ آ ٪ قى آ هم
~ قجي		.غج كخ آ ٪ قلل آ هم
	قى P ع قم قجي	لج
~ غج تقجي		لجغج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج Ωقجي		.غج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج تقخي		لجغج كخ آ ٪ قى آ هم
~ غج Ωقخي		.غج كخ آ ٪ قى آ هم
~ قلي		

”

Aفيفي 5 3

لج

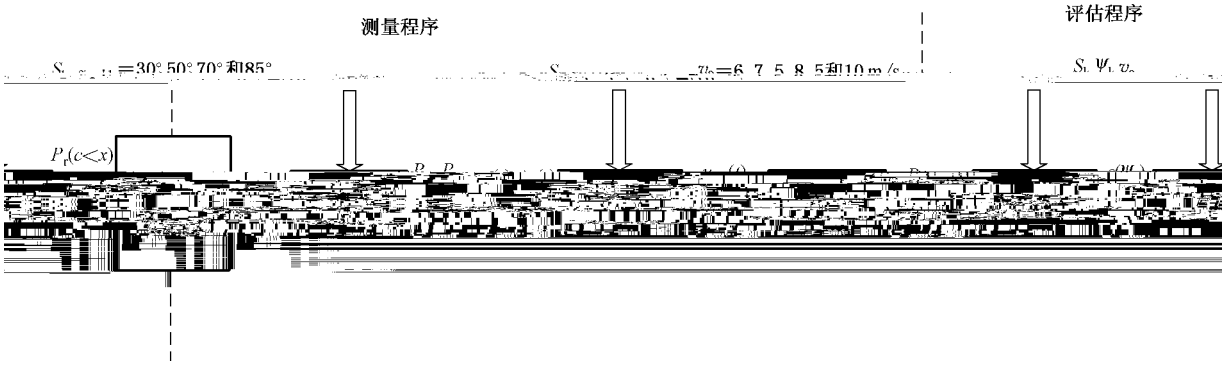
A 8

B

عم غج

B في 1

فخ



B في 1

لج

$u_{\cup}$ مع غج $i_{\cup}$ مع غجلل

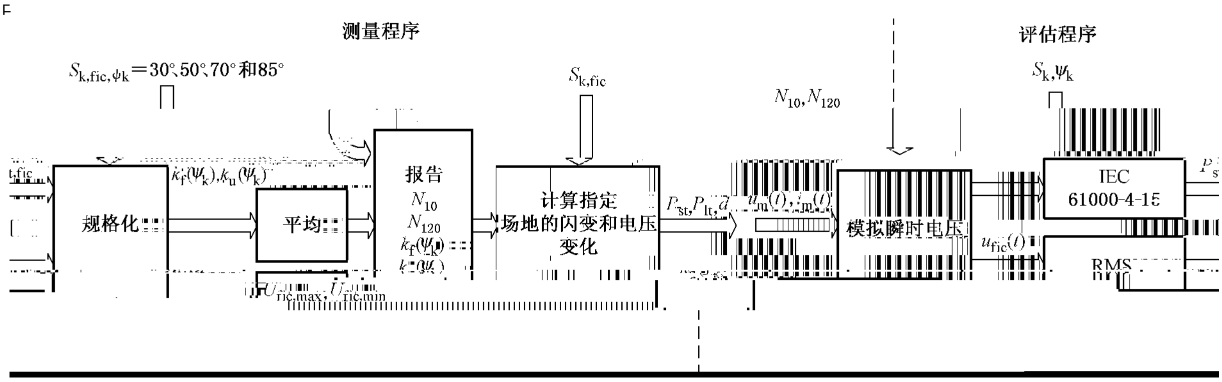
كج $S_{\text{مع غج}}$ فخ

$u_{\text{مع غج}}$ مع غجلل $\psi_{\text{مع}}$

$u_{\text{مع غج}}$ مع غج فخ

لج $P_{\text{مع غج}}$ فخ

كج غج $P_{\text{مع غج}}$



B 2

u_U i_U

S

ψ u

u

P

U U

P

ﰱ

لج فخخج c ﱢﱠﱞ ﱡﱟ ﱝ

९९९ قى Uﱂﱃ c ﱢﱠﱞ غج لخ

९९९ لخ

९९९ w_i لخ

९९९ P ﱢﱠ لخ x خجلج

९९९ طمكيكي فخ c ﱢﱠﱞ ﱡﱟ غج ·

فخ v لم كا Uﱂﱃ · كجقى Uﱂﱃ

فخ · كجقى Uﱂﱃ

c ﱢﱠﱞ ﱡﱟ غج ·

قي

f v لم كخ Uﱂﱃ كل Uﱂﱃ كم Uﱂﱃ قجقى Uﱂﱃ f ·

B في 1 **m s** 15 / mﱸ mﱸ yﱸ

قج Uﱂﱃ غج	N	f طم	f طم كجﱝ Uﱂﱃ طم	f كجكا Uﱂﱃ طم	f كجكم Uﱂﱃ طم	f قجقى Uﱂﱃ طم
كج لخ ٪ كا	قم كا	كمكل كج	كج قى قى	قى كم	كج كخ	كم كج
كج لخ ٪ كج	كج كا	كج كج	كل قى قى	كج كي	كا كل	قى كخ
كخ لخ ٪ كج	كج كج	كج كم	كل قى قى	كج قى قى	كي كم	قم كخ
كل لخ ٪ كخ	كا كا	قى كج	كج قى قى	كج قى قى	قى كم	قي كل
كم لخ ٪ كل	قى كج	كا كل	كم كي	كا كي	كا كم	كج كل
كي لخ ٪ كم	كا كا	قى كج	كل كل	كج كم	قى كم	كج كل
قجقى لخ ٪ كي	كا كا	قى كج				

2 غج عم في B

w_i	w_i	w_i	w_i	فح
قفق Uقح	كخ Uقح	قفكل Uقح	قفكم Uقح	غج Uقح لم
كملقفق	كلكفقق	قفكقحق	كلفقحق	كي لخ ٪ كم
قفكحقق	كمقفكق	قفكلفق	كمقفكق	قفق لخ ٪ كي
قفكححق	كحكلكق	كفقحق	كلكححق	قفق لخ ٪ قفق
قفقفق	قفكفكق	كحقفكق	قفكفكق	قفق لخ ٪ قفق
كحكلق	كفكحق	كلكفكق	كاكحق	كلق لخ ٪ قفق
كفقفق	كمكفق	كمكفكق	قفقحق	كلق لخ ٪ كلق
قفكححق	قفكفحق	كلكحق	كمكفكق	كلق لخ ٪ كلق

فخ ٪ كلق .

3 في B

غج Uقح لم Vقح	قفخ	قفكل	قفكم	قفق
$\sum_{i=1}^{N} w_i \times N$ Uقح	قفقحكحكح	كفكلكحكح	كفقحكلكحكح	قفقحكفحكح

™ Uقح ٪ كلق Uقح كا فخ قفخ . ™TMTM

غج c مفهرس . فخ قفقفق عم غج c مفهرس

™ فخ un ™ . قفخ ™ قفق لم غج كحكفقحكلق عم لخ ™ P

غج . ™ أ قفغج Nعم ™ h

4 غج عم في **B**

غج x لخ ٣عم P	غج x لخ ٣عم P	غج x لخ ٣عم P		
قفص Uقج	قج Uقج كل	كم قج Uقج	كخ Uقج	Uقج
كخ كاكفي قم	في	0 0قى كاكفي قم	قم كخ كي قم	قي قج 9قج 5 1 في
كا قي كفي قم	كج كي كفي قم	قي كخ كفي قم	كم كخ كي قم	قي كخ قي
قم قي كخ كفي قم	كم كم كاكفي قم	كا قى كاكفي قم	كخ قم كي قم	كي قي قي
كم قم كخ كفي قم	0قم كم كاكفي 29	كا قم كاكفي قم	في	8 قي قي 5 في
كج كي كخ كفي قم	قي كاكاكفي قم	كا كي كخ كفي قم	كم كي كفي قم	قي قي قي
قي كم كخ كفي قم	كج كخ كاكفي قم	كا كم كخ كفي قم	كج كي كفي قم	قي قي قي
كا كاكخ كفي قم	كم كخ كاكفي قم	كج كاكخ كفي قم	قى كي كفي قم	قي قي قي

فج طم كي كي . فج

c مفψ٥ فخ ٧ب غج . فخ طم كي كي فخ كقم كح

5 في **B** ً

غج كم فج٥ψ	قم كا	قم كح	قم كل	كح كم
٧ب فج قم Uقج٥ غج				
قي كخ		كي كم		
قج كل		قي قي		
قج كم		قي قي		
قي قي قي		قج قي		

فج طم كي كي فج Uقج٥ كي قى

.

.

ً

Uقج٥ كي قى ٪ Uقج٥ كا

ا' ٧ ا' - ا' ∪ ا' - ا'

Bفي 4

Bفي في 1 4

$P_{\text{الحد}}$ $S_{\text{الحد}}$ ψ_2 . $P_{\text{الحد}}$ $S_{\text{الحد}}$ فخ

$P_{\text{الحد}}$ ψ_2 . فخ c ψ_2 غج لج

$$P_{\text{الحد}} = c(\psi_2) \times \frac{S_3}{S_{\text{الحد}}}$$, , , , , , , , , , , غج في عم

ر ر لج

S_3 ٩٩٩ .

فخ c ψ_2 غج لج

$$c(\psi_2) = P_{\text{الحد}} \times \frac{S_{\text{الحد}}}{S_3}$$, , , , , , , , , , , غج في عم

Bفي في 2 4

كا كا قمقمقمكخ ج ج . F قىلم .

k_1 ψ_2 غج.

فخ . لج

$$d_{\text{الجذر}} = k_1(\psi_2) \times \frac{S_3}{S_{\text{الحد}}} \times \text{قمقمق}$$, , , , , , , , , , , غج فكل عم

ر ر لج

$d_{\text{الجذر}}$ ٩٩٩ .

ج ج فخ كا كا قمقمقمكخ $d_{\text{الجذر}}$ t_1 لج

$$t_1 = \text{كا قي} \times d_{\text{الجذر}}^{\text{قي كا}}$$, , , , , , , , , , , غج قي عم

ر ر $P_{\text{الحد}}$ لج

$$P_{\text{الحد}} = \left(\frac{\text{ز } t_1}{T_2}\right)^{\text{قي كا}}$$, , , , , , , , , , , غج قي عم

ر ر ú K! T_2

$$k_U(\psi_2) = \sqrt{2} \times \frac{U_{RMS(max)} - U_{RMS(min)}}{U_3} \times \frac{S_{2(RMS)}}{S_3}$$

غج في عم , , , , , , , , , , ,

ً ً لج

$U_{RMS(max)}$ ٩٩٩ غج u_{RMS} عم لج

$U_{RMS(min)}$ ٩٩٩ غج u_{RMS} عم .

C

غج عم

.

فخ .

لج

ڠجقى . .

ڠجقي فخ هم - ڻ ڦ

$$U_{\text{قي}} = \sqrt{\frac{\text{كا}}{\text{قي}} \left(u^{2}_{\text{قي}} + u^{2}_{\text{قي}} \right)} \qquad \text{عم} \ , \ , \ , \ , \ , \ , \ , \ , \ , \ , \ ,$$

ﻣﻘﻴﺎﺱ ﺍﻟﺘﻮﺍﻓﻖ ﺍﻟﻤﺘﺒﺎﺩﻝ ﻟﻠﻤﺮﻭﻧﺔ ﻭﺍﻟﺘﻮﺍﻓﻖ ﺍﻟﻤﺘﺒﺎﺩﻝ ﻟﻠﻤﺮﻭﻧﺔ ﻫﻮ ﺍﻟﻘﺪﺭﺓ ﻋﻠﻰ ﺍﻟﺘﻜﻴﻒ ﻣﻊ ﺍﻟﺘﻐﻴﺮﺍﺕ ﻓﻲ ﺍﻟﻤﻮﺍﺻﻔﺎﺕ ﺍﻟﺘﻲ ﻳﺘﻢ ﺍﻟﺘﺤﻜﻢ ﻓﻴﻬﺎ ﻣﻦ ﺧﻼﻝ

GB/T 20320—2013/IEC 61400-21:2008

*

GB/T 20320-2013