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

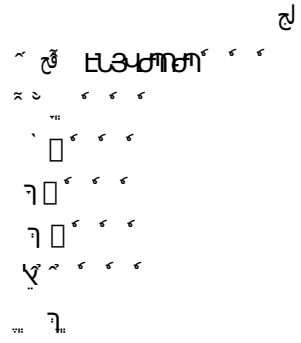
w_i i

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 .

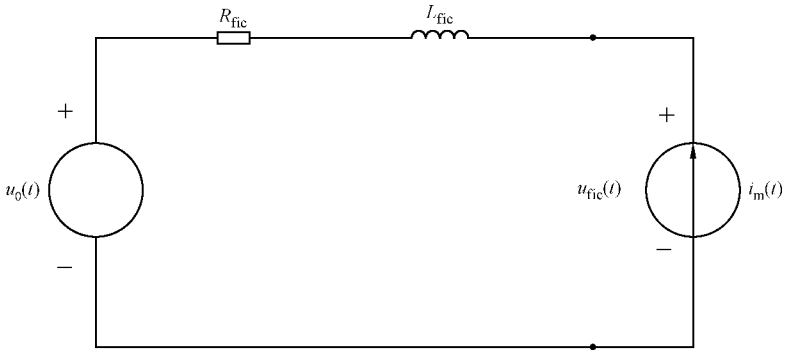
قي كهي كل

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

$N_{\text{ق}}$ ۹۹۹ i لج

$N_{\text{ق}}$ ۹۹۹ .

کج گج $v_{\text{ب}}$ هک Uج Ω قی Uج Ω فخ $f_{\text{ق}}$ $f_{\text{ق}}$

عم هک ج خ ل ج

$$w_i = \frac{f_{\text{ق}}}{f_{\text{ق}}} \quad , , , , , , , , , , ,$$ عج کج هک عم

ً ً فخ فخ c ه ک ق ج ف ب ج عج طم ک ي ي

ً ً عم کج کج عج. لج

عم هک ج خ ل ج

گج کل

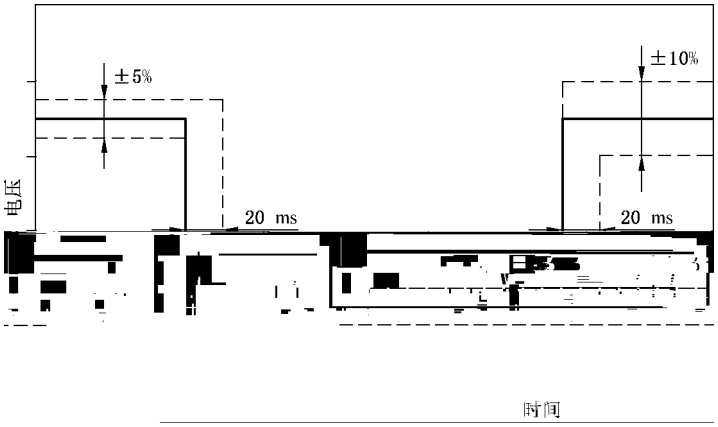
$$P_{\text{ن}}(c \text{ خل } x) = \frac{\sum_{i=\text{ق}}^{N_{\text{ق}}} w_i \times N_{\text{ق ج خ ل } x}}{\sum_{i=\text{ق}}^{N_{\text{ق}}} w_i \times N_{\text{ق}}} \quad , , , , , , , , , , ,$$ عج کج هک عم

ً ً لج

$N_{\text{ق ج خ ل } x}$ ۹۹۹ i x لج

$N_{\text{ق}}$ ۹۹۹ .

گج کم طم ک ي ي . $P_{\text{ن}}$ ه ع ف ل خ x ج خ ف



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 ً في في 2 3

طم فج 28 P	قم	قهى	قهي	قم كا	قم كج	قم كح	قم كخ	قم كل	قم كم	قم كي	قم قهى

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

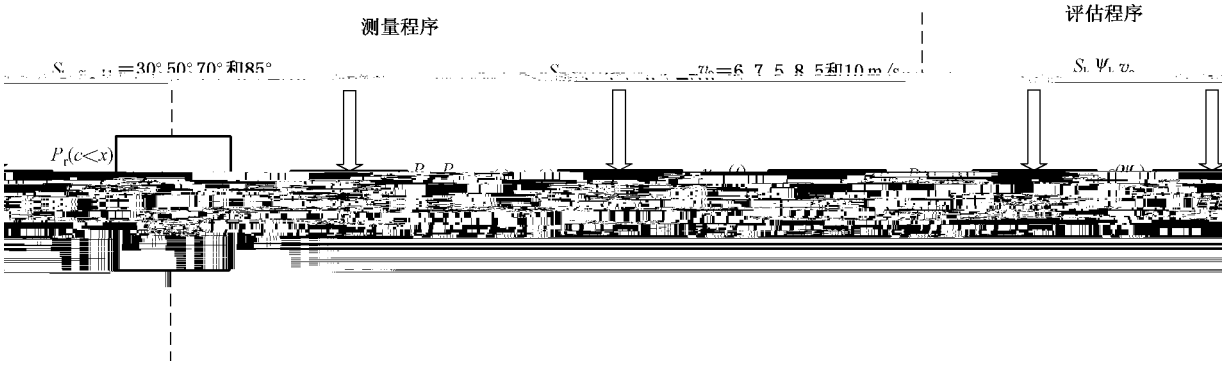
A 8

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

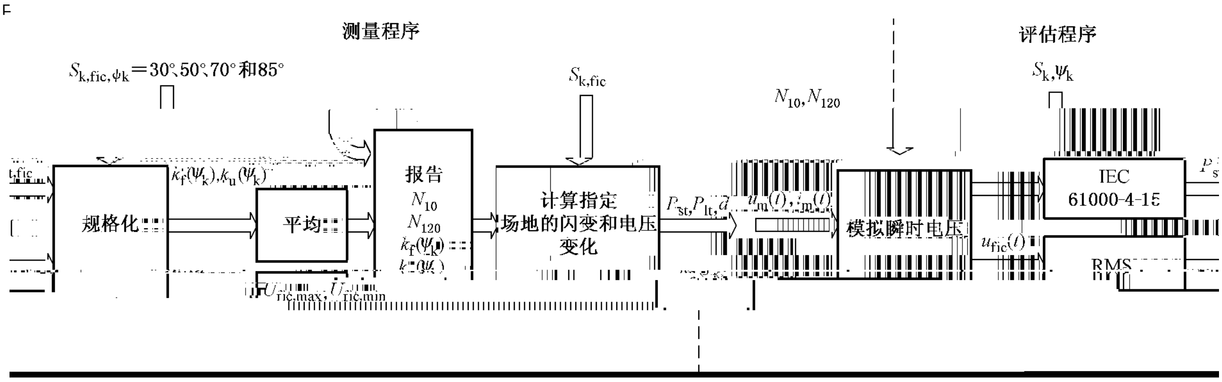
$u_{\text{مع غج}}$ مع غجلل $\psi_{\text{مع}}$

$u_{\text{مع غج}}$ مع غج فخ كككققققمققمققمققمكك

كا غج

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

ﷺ

c ﷼ ﺨﺦ ﺘ ﺠﻔﺦ لج

୨୨୨ قى Uﺤﻘﷺ c ﷼ ﺦ لح

୨୨୨ لح

୨୨୨ w_i لح

୨୨୨ P ﷼ لخ x ﺦلح

୨୨୨ طمكيكي فخ c ﷼ ﺨﺦ ﺘ ﺠﻎ ·

فخ v طم كا Uﺤﻘﷺ · كﺠﻘى Uﺤﻘﷺ

فخ · كﺠﻘى Uﺤﻘﷺ

c ﷼ ﺨﺦ ﺘ ﺠﻎ ·

قي

f v لم كخ Uﺤﻘﷺ كل Uﺤﻘﷺ كم Uﺤﻘﷺ قﻘى Uﺤﻘﷺ f ·

Bفي 1 **m s** 15 / m m y

ﺞ ﻣUﺤﻘﷺ	N	f طم	f طم Uﺤﻘﷺ	f Uﺤﻘﷺ	f Uﺤﻘﷺ	f Uﺤﻘﷺ
كخ لخ ٪ كا	قمكا	كخ كح	كخ قﻘى	قﻘى كم	كخ كخ	كخ كخ
كخ لخ ٪ كح	كخ كا	كخ كخ	كل قﻘى	كخ كي	كا كل	قﻘى كخ
كخ لخ ٪ كح	كحكح	كخ كم	كل قﻘى	كخ قﻘى	كر كم	قﻘى كخ
كل لخ ٪ كخ	كاكا	قﻘى كخ	كخ قﻘى	كخ قﻘى	قﻘى كم	قﻘى كل
كم لخ ٪ كل	قﻘكخ	كا كل	كخ كي	كا كي	كا كم	كخ كل
كي لخ ٪ كم	كاكا	قﻘى كخ	كل كل	كخ كم	قﻘى كم	كخ كل
قﻘى لخ ٪ كي	كاكا	قﻘى كخ				

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 ٧٥ غج طم كي كي فخ كقم كج .

5 في **B** ً

غج كم فج٥ψ	قم كا	قم كج	قم كل	كج كم
٧٥ غج٥قج Uقج قم فج				
قي كخ		كي كم		
قج كل		قي قي		
قج كم		قي قي		
قي قي قي		قج قي		

فج طم كي كي فخ ٥قج Uقج كي قى

.

ً فج

.

.

ً ٥قج Uقج كي قى ٪ ٥قج Uقج كا

ا' - ا' ∪ ا' - ا' ٧١

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 ﺍﻟﺘﻮﺗﺮ ﺍﻟﻤﺴﺘﺨﺪﻡ ﻓﻲ ﺍﻟﺘﺠﺎﺭﺏ ﻭﺍﻟﺘﻲ ﻳﺘﻢ ﺍﻟﺘﺤﻜﻢ ﻓﻴﻬﺎ ﺑﺸﻜﻞ ﻣﺴﺘﻘﻞ ﻋﻦ ﺍﻟﻤﻘﻴﺎﺱ ﺍﻟﻤﺮﺍﺩ ﻗﻴﺎﺳﻪ ﻭﻳﺘﻢ ﺍﻟﺘﺤﻜﻢ ﻓﻲ

GB/T 20320—2013/IEC 61400-21:2008

*

GB/T 20320-2013