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

N - - Ň N -

[redacted]

ੴ ਸਤਿਗੁਰ ਪ੍ਰਸਾਦਿ ॥ ਜਪੁ ॥ ਆਦਿ ਸਚੁ ਜੁਗਾਦਿ ਸਚੁ ॥ ਹਭਿ ਸਚੁ ਭਾਖਿਆ ਭਾਉ ਸਚੁ ॥ ਸੋਚੈ ਸੋਚਿ ਨ ਹੋਵਈ ਜੇ ਸੋਚੀ ਲਖ ਵਾਰ ॥ ਚੁਪੈ ਚੁਪ ਨ ਹੋਵਈ ਜੇ ਲਾਇ ਰਹਾ ਲਿਵ ਤਾਰ ॥ ਭੁਖਿਆ ਭੁਖ ਨ ਉਤਰੀ ਜੇ ਬੰਨਾ ਪੁਰੀਆ ਭਾਰ ॥ ਸਹਸ ਸਿਆਣਪਾ ਲਖ ਹੋਹਿ ਤ ਇਕ ਨ ਚਲੈ ਨਾਲਿ ॥ ਕਿਵ ਸਚਿਆਰਾ ਹੋਈਐ ਕਿਵ ਕੂੜੈ ਤੁਟੈ ਪਾਲਿ ॥ ਹੁਕਮਿ ਰਜਾਈ ਚਲਣਾ ਨਾਨਕ ਲਿਖਿਆ ਨਾਲਿ ॥ ੧ ॥

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

$$k_U(\psi_k) = \sqrt{3} \times \frac{U_{max} - U_{min}}{U_n} \times \frac{S_{sc}}{S_n}$$, , , , , , , , , , , عم ك غ

ل

U_{max} ٩٩٩ في ل

U_{min} ٩٩٩ في ل

U_n ٩٩٩ ل

S_n ٩٩٩ ل

S_{sc} 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

$\frac{U_{rated}}{U_n}$ غ عم

ψ_k غ

α_U غ

β

$c(\psi_k)$ 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

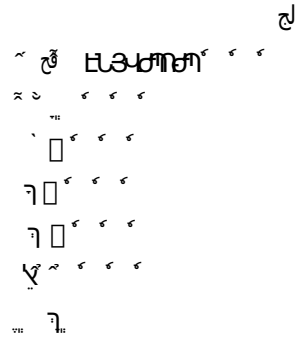
w_i i

X_{HE}

$Z_{\text{ф}}$

$Z_{\text{ф}}$

5



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

[illegible]

طم قمقي فخ فخ قى ·

قي قم Ω ·

لج · فخ

. فخ في

.

. قح قح

6 9 ًفي

. فخ

. UԿB قهى UԿB قىٌ Ω قهى

.

7 ً

7 1 ًفي

كي كل ٪ قي كل ٠ ˇ 7 1 ًفي

قمقى UᒪB طم كح · ·

٩٩٩ قم قي Ω طم قى چ فخ قم قي Ω

طم قهي قم · فخ

فخ · فخ ·

٩٩٩ قمقى UᒪB طم قمقى چ ·

٩٩٩ قمقى UᒪB طم قي ·

كخ كمقى قم قم كا قلچ قمقم كج فكلي · فخ

· فخ ·

٩٩٩ ·

فخ عم غج قي ·

فخ عم

غج قح ·

·

لج 1 فخ فخ

·

لج 2 · فخ

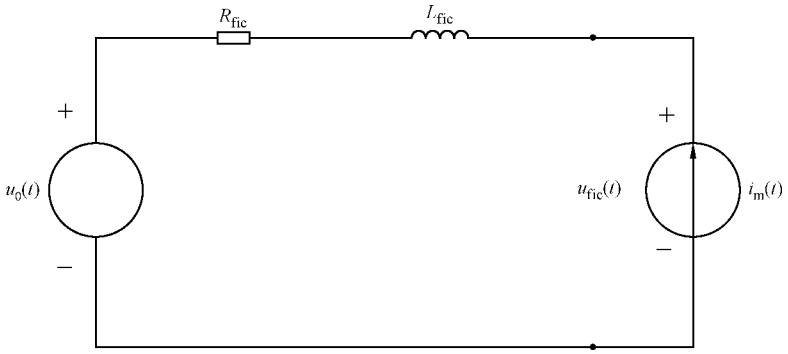
قي فكچ كل

ٱ ا - ﭘ

ء 2

ء ء		
	قهقى	قي كجكجقمقمكخ
	قهقى	قى كجكجقمقمكخ

في قم چ



4

u غج قم غج R غج L غج

. i ∪ غج غج ∪ غج . كلكم

فخ فخ غج $u_{\text{قم}}$ ﻫ
.

لج

N_{U} ٩٩٩ i لح

N_{U} ٩٩٩ ·

كخ ججخ v كقى U قى U فخ f f_{U}

لجغج كقىعم

$$w_i = \frac{f}{f_{U}}$$

فخ فخ c طمكيكي

عم كج غجكح · لج

كل ججخ لجغج كقىعم

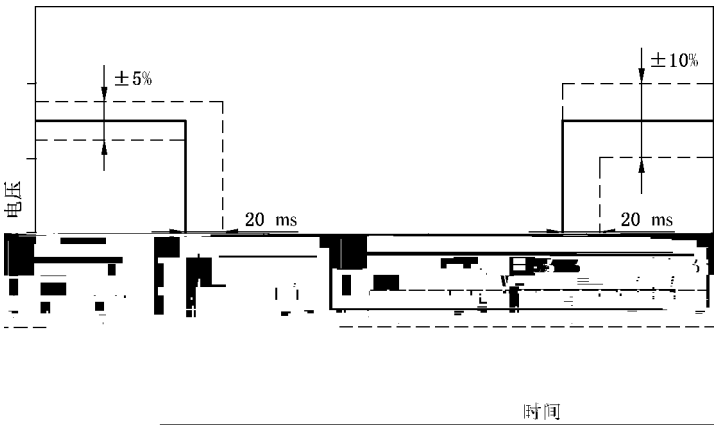
$$P_\eta(c \mid x) = \frac{\sum_{i=1}^{N} w_i \times N_{U,x}}{\sum_{i=1}^{N} w_i \times N_{U}}$$

لج

$N_{U,x}$ ٩٩٩ i x لح

N ٩٩٩ ·

كم ججخ طمكيكي · $P_\eta(c \mid x)$



6

.

7 6

1 7 6

.

.

.

.

.

3 6 7 فيفيً

فخ فكلي كخ
لج
لح BUU قمقى ٩٩٩
لح فخ ٩٩٩
فخ طم قمقي طم قمقمقى فخ قى ٩٩٩
لح BUU قي
لح طم قمكي فخ ٩٩٩
لح ٩٩٩
. Ω قي قم ٩٩٩
قي . ˇ فخ كا
. ˋ Ⱶ قى
فخ
. فخ

7 7 فيً

7 7 1 فيفيً

. قي كلي كخ
فخ ٩٩٩
.
فخ ٩٩٩
.
لج
لح ٩٩٩
لح ٩٩٩
BUU قى قمكا فخ طم قمقى ٩٩٩
لح
[redacted] UU قى فخ BUU قى ٩٩٩
فخ BUU قى ٩٩٩
ˇ طم قمقىˇ طم قمفخ . طم قمقمقىˇ طم قمكي
.
ˇ فخ كا

7 7 2 فيفيً

فخ قي كلي كخ

ˇ ʼ ˇ طم قمقى ˇ طم قم فخ UԿB قى ٩٩٩

طم قمقمقى ˇ طم قمكي ˇ ʼ ˇ طم قمقى ˇ طم قمفخ . طم قمقمقى ˇ طم قمكي

.

†

٩٩٩ ˇ ٠غج عم فخ

Ωقىچ

ڑ

$$P_{ፉ} = P_{ፔ} = c\,(\psi_2 \text{ ݣ } v_t) \times \frac{S_3}{S_2}$$, , , , , , , , , , عمكقي غج

ّ ّ لج

c ݣ ψ_2 ݣ v_t غج٩٩٩ ψ_2 v_t

فخ لح

S_3 ٩٩٩ لح

S_2

A

غج عم

.

فخ .

فخ .

فخ .

N قهىU				
N قهقيىU				
ψ_2قح كمكغج	قمكا	قمكح	قمكل	كحكم
$k_{\text{ر}}$ معψ_2 غج				
k_{U} معψ_2 غج				

P 𝟤𝟪قح طم	ق	قهى	قهي	قمكا	قمكج						

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

A فيفي ً 3 3

P ع8قح طم	قم	قهى	قهي	قم كا	قمكج	قمكح	قمكخ	قمكل	قمكم	قمكي	قمقهى

f قحQ ` Ͱ I

Aفيفي 5 3

لج

A 8

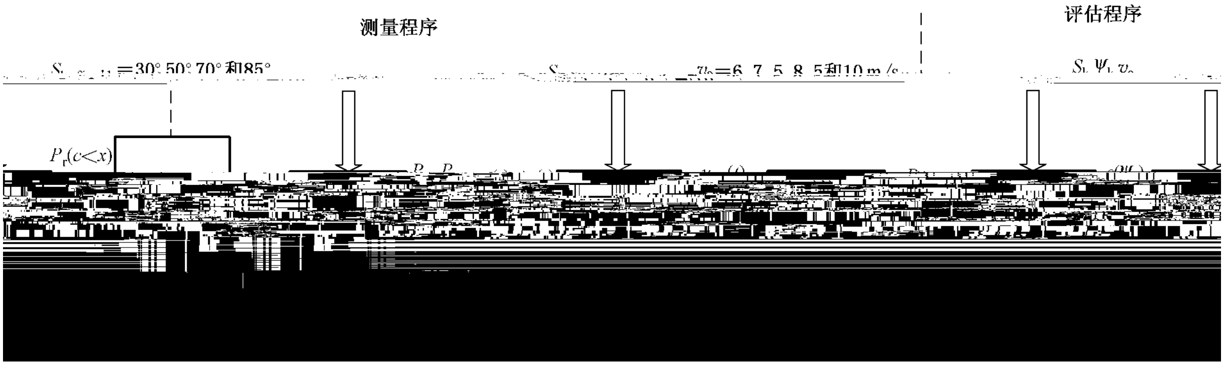
ً ً **B**

عم غج

Bفي ً 1

ˆ **قي** · ˆ **قي** فخ

·



Bفي ً 1

ˆ **قي** لج

كجقى كجقى Uقجكى u ∪ غج i ∪ لجخج

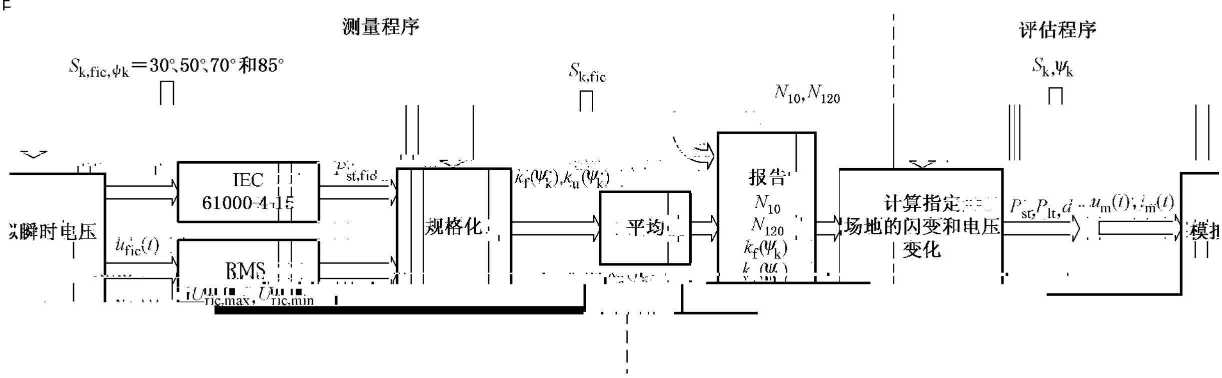
كجقي فخ S كج

ψ u لجخج

كا كج u غج فخ

فخ P لج

كج كج P



B 2

u i

S

ψ u

u

P

U U

P

999

999

999 W_i

999 P X

999

c

f

B 1 m s 15 / N_m f_m f_y

[illegible]	N	f	f	f	f	f
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]				

ققي ™

B في عم غج 2

قح قمUقحΩ غج	w_i كخ Uقح Ω	w_i ققي كل Uقح Ω	w_i ققي كم Uقح Ω	w_i قمقى Uقح Ω
كي لخ ٪ كم	كلكيقيقى	قيكخققي قى	كاقيققي قى	كمكلقيقى
قمقى لخ ٪ كي	قمكمكي قم	قيكلقي قى	كمقمقكي قى	قىكجقي قى
قىقى لخ ٪ قمقى	كحكاقكي قم	كيقمققي قم	كلكحققي قم	قىكخققي قم
قيقى لخ ٪ قىقى	قىكمقي قم	كجقيقكي قم	قىكمقكي قم	قمقىققي قم
كاقى لخ ٪ قيقى	كيكجقي قم	كلكخقكي قم	كاكخققي قم	كحكاققي قم
كجقى لخ ٪ كاقى	كمكاقي قم	كمكخقكي قم	قيقمققي قم	كمقيقخي قم
كجقى لخ ٪ كجقى	قىكمقي قم	كلكجقي قم	كمكيقكي قم	قيكجققي قم

ً ً فخ ˜ قكي ·

B في ً 3

v قح قمUقحΩ غج	قي كخ	ققي كل	ققي كم	قمقى
$\sum_{i=1}^{N} w_i \times N$	قمققي كجكحكج	كيقكي كلكخكج	كجققي كلكحكج	قمققي كجقيكج

ً ً فخ™ c غج ™™ · ˜ ققي فخ كا Uقح Ω ٪ كجقى Uقح Ω ™

c غج · c غج قمقمقى فخ

P قم لخقىقىققيكجكي غج لم قيقى · ˜ ققي ™ un فخ ™

ħ عم ˜ Nقيغج غج · í

B في عم غج 4

	UقحΩ	Pף مع لخ x غج كخ UقحΩ	Pף مع لخ x غج قيج كل UقحΩ	Pף مع لخ x غج قيج كم UقحΩ	Pף مع لخ x غج قمقى UقحΩ
في 1	5 9 0 0 قي كخقى	قم كحكي كي قم	في	99 0 0 قى كل كم كي قم 0 0	كخ كاكم كي قم
قى كاكي كي	قي كخقى	كم كحكي كي قم	كج كيكم كي قم	قي كخكم كي قم	كا قيكم كي قم
قي كم كي كم	كي قيقى	كخ قمكي كي قم	كم كمكل كي قم	كا قىكل كي قم	قم قيكخ كي قم
في 5	8 8 8 كي قيقى	في	2 99 0 قم كمكل كي قم 0	كا قمكل كي قم	كم قمكخ كي قم
كخ كخ كي كم	قي قيقى	كم كيكم كي قم	قي كلكل كي قم	كا كيكخ كي قم	كح كيكخ كي قم
كخ كا كي كم	قلي قيقى	كح كيكم كي قم	كح كخكل كي قم	كا كمكخ كي قم	قي كمكخ كي قم
قى كا كي كم	قي قيقى	قى كيكم كي قم	كم كخكل كي قم	كج كلكخ كي قم	كا كلكخ كي قم

ً ً ˜ كيج طمكيكي . ˜ كيج

كحقمك فخ طمكيكي C مع ψ ع فخ v ب غج ·

B في ً 5

ψ ع قح كم غج	قمكا	قمكح	قمكل	كحكم
v ب قح م UقحΩ غج				
قي كخ		كي كم		
كيج كل		قي قمقى		
كيج كم		قلي قمقى		
قي قمقى		كيج قمقى		

ً ً كحقى UقحΩ فخ طمكيكي فخ

.

˜ كيج .

ˇ كا UقحΩ ٪ كحقى UقحΩ .

l’ - U l’ - l’ V\

B في 4

B فيفي 1 4

P S ψ · P S فخ

P ψ · فخ c ψ غج لج

$$P = c(\psi) \times \frac{S_3}{S} \quad , , , , , , , , , ,$$

لج

S_3 ٩٩٩ ·

فخ c ψ غج لج

$$c(\psi) = P \times \frac{S}{S_3} \quad , , , , , , , , , ,$$

B فيفي 2 4

كا كا قمقمقى كخ · F قى لم

· k ψ غج ·

فخ · لج

$$d = k(\psi) \times \frac{S_3}{S} \times \text{قمقى} \quad , , , , , , , , , ,$$

لج

d ٩٩٩ ·

كا كا قمقمقى كخ فخ d t لج

$$t = \text{كا قي} \times d^{\text{كا قي}} \quad , , , , , , , , , ,$$

P لج

$$P = \left(\frac{t}{T}\right)^{\text{قي كا قي}} \quad , , , , , , , , , ,$$

ú K! T

$$k_U(\psi_2) = \sqrt{كا} \times \frac{U_{\text{ꞁꞁꞁUꞁꞁ}} - U_{\text{ꞁꞁꞁUꞁB}}}{U_3} \times \frac{S_{2\text{ꞁꞁ}}}{S_3}$$, , , , , , , , , , غم في غج

ﻊ ﻊ لج

$U_{\text{ꞁꞁꞁUꞁꞁ}}$ ٩٩٩ $u_{\text{ꞁꞁ}}$ مع غج لج

$U_{\text{ꞁꞁꞁUꞁB}}$ ٩٩٩ $u_{\text{ꞁꞁ}}$ مع غج ·

C

عم غج

ˇ

ˇ ˇ ˇ

.

ˇ فخ .

لج

كجقى . .

كجقي فخ هم - ņ ħ

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

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