

/ 20320—2013/

61400 21:2008  
GB/T 20320—2006

---

风

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

	.....	I
1	.....	1
2	.....	1
3	.....	2
4	.....	4
5	.....	6
6	.....	6
7	.....	10
8	.....	22
A ( )	.....	25
B ( )	.....	34
C ( )	.....	41
	.....	43
1	.....	9
2	.....	9
3	.....	11
4	.....	13
5	( )	18
6	.....	19
B.1	.....	34
B.2	.....	35
B.3	.....	35
1	( )	8
2	.....	12
3	(IEC 61000-3-6)	24
B.1	15 m/s $N_{m,i}$ $f_{m,i}$ $f_{y,i}$	36
B.2	$w_i$	36
B.3	.....	37
B.4	$P_r(c < x)$	37
B.5	.....	38
B.6	.....	38

GB/T 1.1—2009

GB/T 20320—2006《

2006《

。

》。 GB/T 20320—

》 ， :

——

“ ” “ ” ( 3.8,3.21);

——

“ ”“ ” “ ”;

——

“ ” “ ” “

” ;

——

“ ” “ ” ;

——

“ 10 min ” ( 7.1.2);

——

;

——

、 ( 6.4,7.4);

——

“ ” ( 6.5,7.5);

——

( 6”

1

—  
—  
—

。

；

，

、

；

，

。

：

。

i 4 IEC 61000-4-15 (EMC) 4 : 15 :  
(Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4: Testing and measurement techniques—Section  
15: Flickermeter—Funct

3.5

( ) ( )

3.6

:

$\psi_k = \arctan(X_k/R_k)$  ..... ( 3 )

:  
 $X_k$  — ;  
 $R_k$  — °

3.7

( ) ( )

3.8

( ) ( )

3.9

( ) ( )

3.10

;

3.11

( ) ( )

3.12

( ) ( )

$S_n = \sqrt{3}U_n I_n$  ..... ( 4 )

:  
 $U_n$  — ;  
 $I_n$  — °

3.13

( ) ( )

3.14

( ) ( )

3.15

( ) ( )

3.16

( ) ( )

3.17

( ) ( )

3.18

( ) ( )

3.19

3.20

( ) ( )

$$k_u(\psi_k) = \sqrt{3} \times \frac{U_{\text{fic,max}} - U_{\text{fic,min}}}{U_n} \times \frac{S_{k,\text{fic}}}{S_n} \dots\dots\dots (5)$$

$U_{\text{fic,min}}$  — ;  
 $U_{\text{fic,max}}$  — ;  
 $U_n$  — ;  
 $S_n$  — ;  
 $S_{k,\text{fic}}$  — .  
 :  $k_i$   $k_u$   $k_i$  ,  $k_u$   $k_u$   
 $k_i$  .

3.21

;  
.

3.22

, .

4

:  
 $\frac{\Delta U_{\text{dyn}}}{U_n}$  (‰)  
 $\psi_k$  (°)  
 $\alpha_m(t)$  (°)  
 $\beta$   
 $c(\psi_k)$

$E_{\text{Pst}i}$			
$f_{\text{g}}$		(50 Hz 60 Hz)	
$f_{\text{m},i}$	$i$		
$f_{\text{over}}$			
$f_{\text{under}}$			
$f_{\text{y},i}$	$i$		
$h$			
$I_{h,i}$	$i$		$h$
$i_{\text{m}}(t)$		(A)	
$I_{\text{n}}$		(A)	
$k_{\text{f}}(\psi_{\text{k}})$			
$k_{\text{i}}$			
$k_{\text{u}}(\psi_{\text{k}})$			
$L_{\text{fic}}$		(H)	
$N_{10\text{m}}$	10 min		
$N_{120\text{m}}$	120 min		
$N_{\text{bin}}$	$v_{\text{cut-in}}$ 15 m/s		
$n_i$	$i$		
$N_{\text{m}}$			
$N_{\text{m},i}$	$i$		
$N_{\text{m},i,c < x}$	$i$		$x$
$N_{\text{wt}}$			
$P$		(W)	
$P_{0.2}$		(0.2 s )	(W)
$P_{60}$		(60 s )	(W)
$P_{600}$		(600 s )	(W)
$P_{\text{lt}}$			
$P_{\text{n}}$			
$P_{\text{r}}(c < x)$		$c$	
$P_{\text{st}}$			
$P_{\text{st},\text{fic}}$			
$Q$		(var)	
$R_{\text{fic}}$		( $\Omega$ )	
$S_{\text{k}}$		(VA)	
$S_{\text{k},\text{fic}}$		(VA)	
$S_{\text{n}}$		(VA)	
THC		( $\%I_{\text{n}}$ )	
$T_{\text{p}}$		(s)	
$U$		(V)	
$u_0(t)$		(V)	
$u_{\text{fic}}(t)$		(V)	
$U_{\text{fic},\text{max}}$		(V)	
$U_{\text{fic},\text{min}}$		(V)	

$U_n$		(V)
$U_{\text{under}}$		
$U_{\text{over}}$		
$v_a$		(m/s)
$v_{\text{cut-in}}$		(m/s)
$v_i$	$i$	
$\omega_i$	$i$	
$X_{\text{fic}}$		( $\Omega$ )
$Z_1$		( $\Omega$ )
$Z_2$		( $\Omega$ )

5

- :
- A/D converter
- DFT
- HV
- LV
- MV
- PCC
- RMS
- SCADA
- THC
- WT

6

6.1

6.4)、 (6.5)、 (6.6~6.7)、 (6.2)、 (6.3~6.8~6.9)。 A

6.2

( ) ,  $P_n, S_n, U_n, I_n$ 。

6.3

6.3.1

( ) 6.3.2 6.3.3 。

### 6.3.2

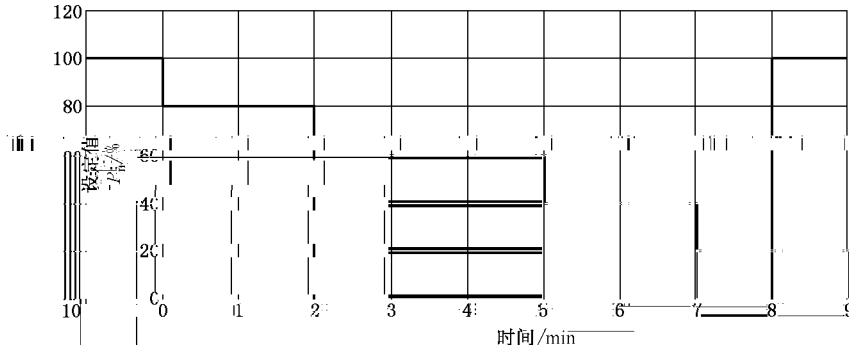
,  $v_a$  6 m/s、7.5 m/s、8.5 m/s 10 m/s 4  
 $\psi_k$  30°、50°、70° 85°  
 $c(\psi_k, v_a)$ , 99% 10 min  
 ( )。  
 , ,  
 $Q=0$ 。  
 :  
 (6) :

$$F(v) = 1 - \exp - \frac{\pi}{v}$$



100% , 20% 2min  
20% , 1  
0.2 s

SCADA



1

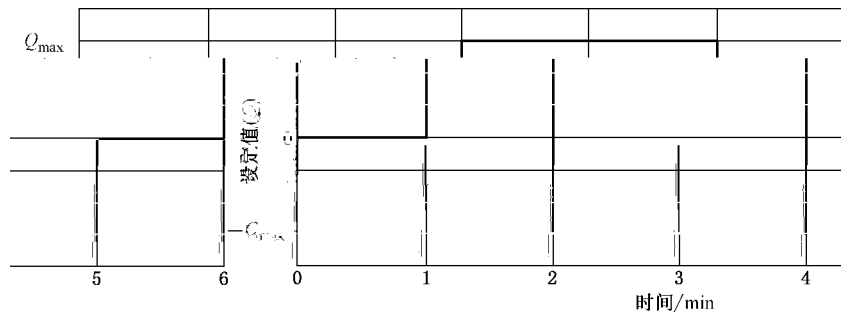
6.7

6.7.1

1 min 0%、10%、...、90%、100% , 1min

6.7.2

0%、10%、20%、...、100%  
1 min  
50% , 1 min 0.2 s



2

SCADA

6.8

6.9

10 s, 1 min 10 min

7

7.1

7.1

7.2~7.9  
(7.2)、(7.3~7.4)、(7.5)、  
(7.6~7.7)、(7.8~7.9)。

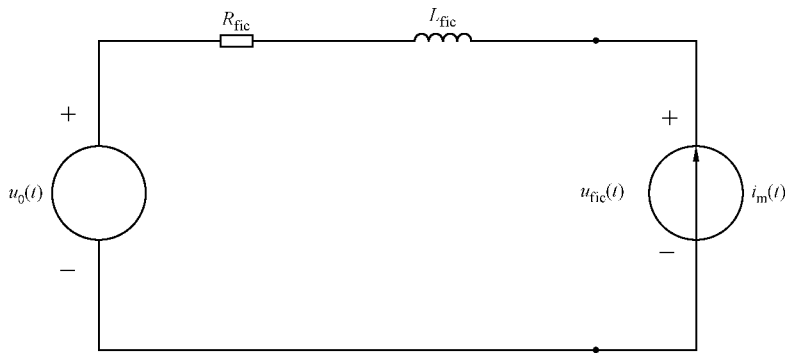
15 m/s ( 1),  
( 2)。

1: 15 m/s 15 m/s  
2: 15 m/s (0.2 s )  
15 m/s 8.2 ( 7.3.3 5)。

7.1.1

10 min 5%。 0.2 s ±1% 0.2 s  
 0.2%。 ±10%  
 10 min 10 min 2%。  
 IEC 61800-3:2004 B.3  
 ( 2)。  
 ) / ( 、  
 1: 、  
 2: 7.6.1





4

$$u_0(t) \quad i_m(t) \quad R_{fic} \quad L_{fic} \quad u_{fic}(t) \quad i_m(t) \quad (7),$$

$u_{fic}(t)$ :

$$u_{fic}(t) = u_0(t) + R_{fic} \times i_m(t) + L_{fic} \times \frac{di_m(t)}{dt} \dots\dots\dots (7)$$

$u_0(t)$

a)

b)  $u_0(t)$

$u_{fic}(t) \quad i_m(t)$   
 $, u_0(t)$

$$u_0(t) = \sqrt{\frac{2}{3}} \times U_n \times \sin(a_m(t)) \dots\dots\dots (8)$$

$U_n$

$$a_m(t) = 2\pi \times \int_0^t f(t) dt + a_0 \dots\dots\dots (9)$$

$f(t)$

$t$   
 $a_0 \quad t=0$

(10)  $R_{fic} \quad L_{fic}$

$\psi_k$ :

$$\tan(\psi_k) = \frac{2\pi \times f_g \times L_{fic}}{R_{fic}} = \frac{X_{fic}}{R_{fic}} \dots\dots\dots (10)$$

$f_g$

(50 Hz 60 Hz)。

(11) :

$$S_{k,fic} = \frac{U_n^2}{\sqrt{R_{fic}^2 + X_{fic}^2}} \dots\dots\dots (11)$$

$P_{st}$  IEC 61000-4-15

$S_{k,fic}/S_n$  IEC 61000-4-15

$u_{fic}(t)$

$u_0(t)$

,

,

o

6)  $N_{m,i}$   $N_m$   $v_{\text{cut-in}}$  15 m/s 1 m/s  $f_{y,i}$   $f_{m,i}$  (15):

$$\omega_i = \frac{f_{y,i}}{f_{m,i}} \dots\dots\dots (15)$$

7)  $c(\psi_k, v_a)$  99% (4 5) (16):

$$P_r(c < x) = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{bin}}} \omega_i \times N_{m,i,c < x}}{\sum_{i=1}^{N_{\text{bin}}} \omega_i \times N_{m,i}} \dots\dots\dots (16)$$

8)  $N_{m,i,c < x}$   $N_{\text{bin}}$   $x$  99%  $P_r(c < x)$

4)~ 8) B.3 IEC 61000-3-7, 12 2 h 12

1: , ,

$$u_1 = \frac{u_{12} - u_{31}}{3} \dots\dots\dots (17)$$

$$u_2 = \frac{u_{23} - u_{12}}{3} \dots\dots\dots (18)$$

$$u_3 = \frac{u_{31} - u_{23}}{3} \dots\dots\dots (19)$$

2: IEC 61000-4-15  $u_{\text{fic}}(t)$  35 Hz 400 Hz, 800 Hz  $\alpha_m(t)$

3: B.4.1 99% 6.3.2  $v_a$  6 m/s, 7.5 m/s, 8.5 m/s 10 m/s  $c(\psi_k, v_a)$  15 m/s  $v_a = 6$  m/s , 15 m/s 99%  $v_a = 7.5$  m/s, 8.5 m/s 10 m/s , 96%, 91% 83%  $c(\psi_k, v_a)$  99%  $v_a = 7.5$  m/s, 8.5 m/s 10 m/s B.3  $v_a = 7.5$  m/s, 8.5 m/s



( 4)。

5) 15 。

1: “ ” ，

1 500 Hz ( 7.3.3 2)。

2: IEC 61000-3-3 ， B.4.2。

3:  $P_{st, fic}$   $T_p$  。

4: B.4.3。

7.4 、

、 ， 6.4

。

10 min  
 : GB/T 17626.7—2008 5.6

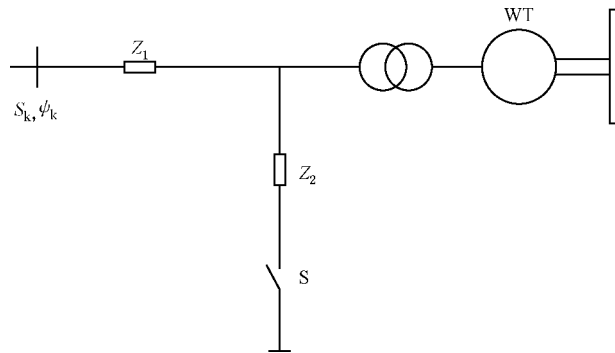
7.5

1, 6.5

10 min  
 (50 Hz 60 Hz)  
 ( C)。

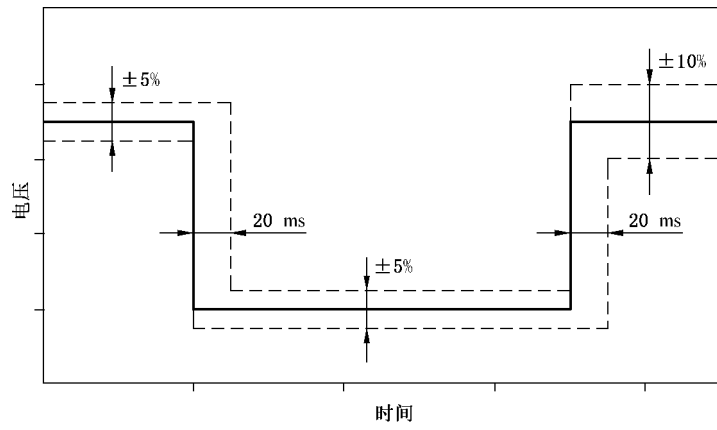
a)  $0.1P_n \sim 0.3P_n$       b)  $0.9P_n$

5



5 ( )

$Z_1$  , e



6

： a)  $0.1 P_n \sim 0.3 P_n$  ， ( )  
 ; b)  $0.9 P_n$  ，  
 。

7.6

7.6.1

6.6.1 ， 10 min  $P_{600}$ 、1 min  $P_{60}$  0.2 s  $P_{0.2}$  ，

：

—— ；  
 —— ；  
 —— 15 m/s ， 1 m/s 5 10 min ；  
 —— mm

7.6.3

6.6.3 , .

:

—— 10 min;

—— , ;

—— 1 , 100% 20% ,

2 min;

—— , 90%;

—— ;

—— 0.2 s .

3 , 、 2。

1 Hz .

,

7.7

7.7.1

6.7.1 .

—— ,

—— .

—— ,

—— .

—— :

—— ;

—— ;

—— 10% , 30 1 min

;

—— 1 min , 1 min .

—— 1 min , 0%、10%、...、

90%、100% . ,0%、10%、...、90%、100%

3 , 、 2。

7.7.2

6.7.2 , .

,

—— ;

—— ;

—— 10% , 30 1 min

;

—— 1 min , 1 min ;

——

1 min

,

0%、10%、…、

90%、100%

。

,0%、10%、…、90%、100%

。



$$P_{st} = P_{lt} = c(\psi_k, v_a) \times \frac{S_n}{S_k} \dots\dots\dots (26)$$

:  
 $c(\psi_k, v_a)$  ———  $\psi_k$   $v_a$   
 , ;  
 $S_n$  ——— ;  
 $S_k$  ——— .  
 $\psi_k$   $v_a$  , 7.3.3  
 .  
 , (27) :

$$P_{st\Sigma} = P_{lt\Sigma} = \frac{1}{S_k} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{N_{wt}} (c_i(\psi_k, v_a) \times S_{n,i})^2} \dots\dots\dots (27)$$

:  
 $c_i(\psi_k, v_a)$  ———  $i$  ;  
 $S_{n,i}$  ———  $i$  ;  
 $N_{wt}$  ——— .

8.2.3

(28) (29) :

$$P_{st} = 18 \times N_{10m}^{0.31} \times k_f(\psi_k) \times \frac{S_n}{S_k} \dots\dots\dots (28)$$

$$P_{lt} = 8 \times N_{120m}^{0.31} \times k_f(\psi_k) \times \frac{S_n}{S_k} \dots\dots\dots (29)$$

:  
 $k_f(\psi_k)$  ———  $\psi_k$  ( 1) .  
 $\psi_k$  , 7.3.4  
 .

(30)

(31) :

$$P_{st\Sigma} = \frac{18}{S_k} \times \left( \sum_{i=1}^{N_{wt}} N_{10m,i} \times (k_{f,i}(\psi_k) \times S_{n,i})^{3.2} \right)^{0.31} \dots\dots\dots (30)$$

$$P_{lt\Sigma} = \frac{8}{S_k} \times \left( \sum_{i=1}^{N_{wt}} N_{120m,i} \times (k_{f,i}(\psi_k) \times S_{n,i})^{3.2} \right)^{0.31} \dots\dots\dots (31)$$

:  
 $N_{10m,i}$  ———  $i$  10 min ;  
 $N_{120m,i}$  ———  $i$  2 h ;  
 $k_{f,i}(\psi_k)$  ———  $i$  ;  
 $S_{n,i}$  ———  $i$  ( 2) .  
 !

$k_u(\psi_k)$  —  $\psi_k$  , 7.3.4

- 1: B.4.2 , 10 min 2 h (28) (29)。
- 2: (30) (31) (28) (29) ,

8.3

IEC 61000-3-6  
IEC 61000-3-6

(33) :

$$I_{h\Sigma} = \beta \sqrt{\sum_{i=1}^{N_{wt}} \left( \frac{I_{h,i}}{n_i} \right)^\beta} \dots\dots\dots (33)$$

- $N_{wt}$  — ;
- $I_{h\Sigma}$  —  $h$  ;
- $n_i$  —  $i$  ;
- $I_{h,i}$  —  $i$   $h$  ;
- $\beta$  — , 3 。

3 ( 61000 3 6 )

	$\beta$
$h < 5$	1.0
$5 \leq h \leq 10$	1.4
$h > 10$	2.0

$\beta=1$ 。  
(33)

(33)  $\beta=2$ 。



GB/T 20320

$N_{10m}$				
$N_{120m}$				
$\psi_k / (^\circ)$	30	50	70	85
$k_f(\psi_k)$				
$k_u(\psi_k)$				

$N_{10m}$				
$N_{120m}$				
$\psi_k / (^\circ)$	30	50	70	85
$k_f(\psi_k)$				
$k_u(\psi_k)$				

.3 、

10、20、…、100%  $P_n$  , 、  
 $I_n$  。  
 :

$Q=0$
:

.3.1

$P_{bin} / \%$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$h$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$	$I_h / \%$
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

$P_{bin}/\%$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$h$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
THC/%											

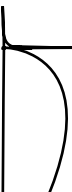
## .3.2

$P_{\text{bin}}/\%$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$f/\text{Hz}$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$	$I_h/\%$
75/90											
125/150											
175/210											
225/270											
275/330											
325/390											
375/450											
425/510											
475/570											
525/630											
575/690											
625/750											
675/810											
725/870											
775/930											
825/990											
875/1 050											
925/1 110											
975/1 170											
1 025/1 230											
1 075/1 290											
1 125/1 350											
1 175/1 410											
1 225/1 470											
1 275/1 530											
1 325/1 590											
1 375/1 650											
1 425/1 710											
1 475/1 770											
1 525/1 830											
1 575/1 890											
1 625/1 950											
1 675											
1 725											
1 775											
1 825											
1 875											
1 925											
1 975											



:

- :
- |       |                      |            |
|-------|----------------------|------------|
| A.1   |                      | (VD1~VD6)。 |
|       | $0.1P_n \sim 0.3P_n$ | :          |
| A.2a) |                      | (VD1~VD6)； |
| A.2b) |                      | (VD1~VD6)。 |
| A.3a) |                      | (VD1~VD6)； |
| A.3b) |                      | (VD1~VD6)。 |
| A.4   |                      | (VD1~VD6)。 |
|       | $0.9P_n$             | :          |
| A.5a) |                      | (VD1~VD6)； |
| A.5b) |                      | (VD1~VD6)。 |
| A.6a) |                      | (VD1~VD6)； |
| A.6b) |                      | (VD1~VD6)。 |
| A.7   |                      |            |



.5.3

:
---

A.9a) 、 。  
 A.9b) 。

.6

.6.1

:
---

( /%)												
/kvar												
/kvar												

.6.2

:
---

=0 kvar;

(% $P_n$ )												
/kvar												

:

A.10 。  
 A.11 ( 50%)。

.7

		/s

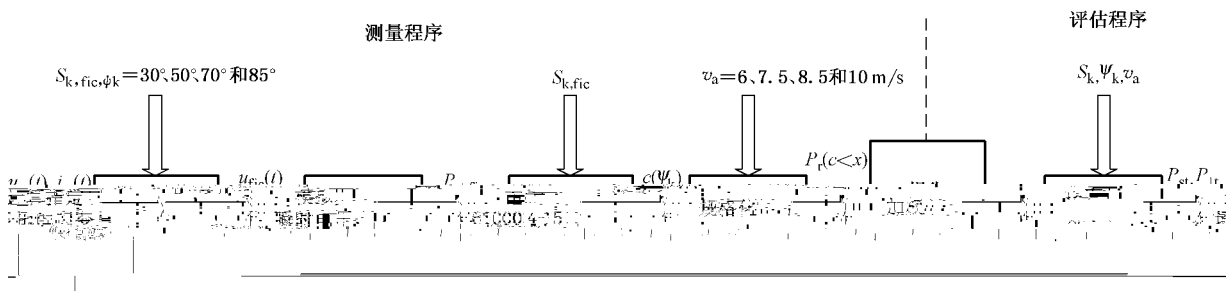
.8

	10 s	1 min	10 min
/s			
/s			

( )

.1

B.1 。 B.1



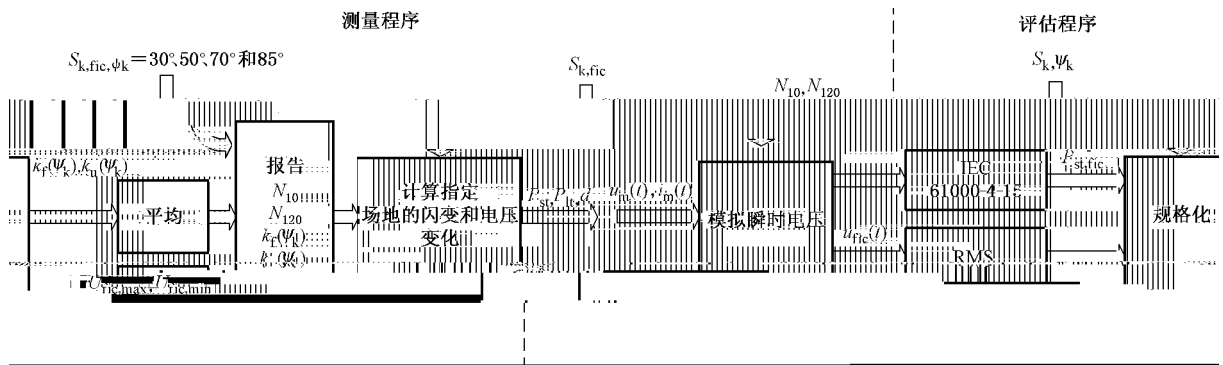
.1

B.1 :

- 1) 15 m/s,  $u_m(t)$  和  $i_m(t)$ ;
- 2)  $S_{k, fic}$  4
- 3)  $\psi_k$   $u_{fic}(t)$  ;  
 $u_{fic}(t)$  , IEC 61000-4-15
- 4)  $P_{st, fic}$   $P_{st, fic}$  ;  
 $c(\psi_k)$  ,  $S_{k, fic}$  ;
- 5) 4 ,  $\psi_k$  ,  
 $P_r(c < x)$  ,  $P_r(c < x)$   $v_a$
- 6) ;  
 $c(\psi_k, v_a)$  99% 。

.2

B.2 。



.2

- 1)  $u_m(t), i_m(t)$ ;
- 2)  $S_{k, \text{fic}}$  4
- 3)  $\psi_k, u_{\text{fic}}(t)$  ; IEC 61000-4-15  
 $u_{\text{fic}}(t)$  , RMS  
 $P_{\text{st}, \text{fic}}$  ;  
 $U_{\text{fic}, \text{max}}, U_{\text{fic}, \text{min}}$  ;
- 4)  $P_{\text{st}, \text{fic}}$

$c(\psi_k, v_a)$ ,  
 $c(\psi_k)$  ;  
 $w_i$  ;  
 $P_r(c < x)$  ;  
 $99\%$  ,  $c(\psi_k, v_a)$  。  
 $v_{\text{cut-in}} = 3 \text{ m/s}$  15 m/s  
 15 m/s  
 $c(\psi_k, v_a)$  。

B.1 、 、  
 $f_{m,i}$   $v_a = 6 \text{ m/s}, 7.5 \text{ m/s}, 8.5 \text{ m/s}$  10 m/s  $f_{y,i}$  。

.1 15 /  $N_i$   $f_i$   $f_i$

(m/s) /	$N_{m,i}$	$f_{m,i}$ %	$f_{y,i}$ % (6 m/s)/%	$f_{y,i}$ (7.5 m/s)/%	$f_{y,i}$ (8.5 m/s)/%	$f_{y,i}$ (10 m/s)/%
3~<4	30	5.38	11.64	8.21	6.64	4.98
4~<5	36	6.45	12.57	9.44	7.83	6.02
5~<6	45	8.06	12.37	10.04	8.59	6.80
6~<7	33	5.91	11.26	10.04	8.91	7.32
7~<8	42	7.53	9.58	9.53	8.83	7.56
8~<9	33	5.91	7.67	8.65	8.41	7.56
9~<10	33	5.91	5.80	7.52	7.74	7.34
10~<11	69	12.37	4.15	6.29	6.88	6.93
11~<12	87	15.59	2.82	5.07	5.94	6.39
12~<13	60	10.75	1.82	3.95	4.97	5.75
13~<14	45	8.06	1.11	2.97	4.05	5.07
14~<15	45	8.06	0.65	2.16	3.21	4.37
$N_m$	558					

$w_i$   $f_{y,i}$   $f_{m,i}$  。 B.2  
 $w_i$  。

.2  $w_i$

(m/s) /	$w_i$ 6 m/s	$w_i$ 7.5 m/s	$w_i$ 8.5 m/s	$w_i$ 10 m/s
3~<4	2.165	1.527	1.236	0.927
4~<5	1.949	1.464	1.214	0.933
5~<6	1.533	1.245	1.065	0.843
6~<7	1.904	1.698	1.507	1.237
7~<8	1.273	1.267	1.173	1.005

.2 ( )

(m/s) /	$w_i$ 6 m/s	$w_i$ 7.5 m/s	$w_i$ 8.5 m/s	$w_i$ 10 m/s
8~<9	1.297	1.462	1.423	1.278
9~<10	0.980	1.272	1.308	1.241
10~<11	0.335	0.509	0.557	0.561
11~<12	0.181	0.325	0.381	0.410
12~<13	0.169	0.367	0.463	0.535
13~<14	0.138	0.368	0.502	0.628
14~<15	0.081	0.267	0.398	0.542

, B.3。

.3

$v_a$ / (m/s)	6.0	7.5	8.5	10
---------------	-----	-----	-----	----

q

q

.4 ( )

	m/s	$P_r(c < x)$ 6 m/s	$P_r(c < x)$ 7.5 m/s	$P_r(c < x)$ 8.5 m/s	$P_r(c < x)$ 10 m/s
10.059	14.2	0.995 0	0.990 0		

.4

.4.1

$$P_{st, fic} = c(\psi_k) \times \frac{S_{k, fic}}{S_n} \dots\dots\dots ( B.1 )$$

$$c(\psi_k) = P_{st, fic} \times \frac{S_n}{S_{k, fic}} \dots\dots\dots ( B.2 )$$

.4.2

IEC 61000-3-3 F = 1

$$d_{max} = k_f(\psi_k) \times \frac{S_n}{S_{k, fic}} \times 100 \dots\dots\dots ( B.3 )$$

$$t_f = 2.3 \times d_{max}^{3.2} \dots\dots\dots ( B.4 )$$

$$P_{st, fic} = \left( \frac{\sum t_f}{T_p} \right)^{1/3.2} \dots\dots\dots ( B.5 )$$

$$P_{st, fic} = 100 \times k_f(\psi_k) \times \frac{S_n}{S_{k, fic}} \times \left( \frac{2.3}{T_p} \right)^{1/3.2} \dots\dots\dots ( B.6 )$$

$$k_f(\psi_k) = \frac{S_{k, fic}}{100 \times S_n} \times \left( \frac{T_p}{2.3} \right)^{1/3.2} \times P_{st, fic} \dots\dots\dots ( B.7 )$$

(B.7)  $T_p$

.4.3

$$\Delta u = k_u(\psi_k) \times \frac{S_n}{S_{k, fic}} \dots\dots\dots ( B.8 )$$

$$k_u(\psi_k) = \sqrt{3} \times \frac{U_{\text{fic,max}} - U_{\text{fic,min}}}{U_n} \times \frac{S_{k,\text{fic}}}{S_n} \dots\dots\dots ( B.9 )$$

:

$U_{\text{fic,max}}$ ———	$u_{\text{fic}}(t)$	;
$U_{\text{fic,min}}$ ———	$u_{\text{fic}}(t)$	°

( )

,

, , ,

o

,

,

o

:

1)

o

o

2)

,

o

,

o

3)

o

,

$$U_{1+} = \sqrt{\frac{3}{2}(u_{1+, \sin}^2 + u_{1+, \cos}^2)} \dots\dots\dots ( C.10 )$$

:

$$I_{P1+} = \frac{P_{1+}}{\sqrt{3}U_{1+}} \dots\dots\dots ( C.11 )$$

$$I_{Q1+} = \frac{Q_{1+}}{\sqrt{3}U_{1+}} \dots\dots\dots ( C.12 )$$

:

$$\cos\varphi_{1+} = \frac{P_{1+}}{\sqrt{P_{1+}^2 + Q_{1+}^2}} \dots\dots\dots ( C.13 )$$

°

,

°

[1] IEC 61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-3: Limits—Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current  $\leq 16$  A per phase and not subject to conditional connection

[2] IEC/TR 61000-3-6 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-6: Limits—Assessment of emission limits for the connection of distorting installations to MV, HV and EHV power systems

[3] IEC/TR 61000-3-7 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 3-7: Limits—Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems—Basic EMC publication

[4] IEC 61000-4-30 Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 4-30: Testing and measurement techniques—Power quality measurement methods

[5] IEC 61400-1 Wind turbines—Part 1: Design requirements

[6] Thomas Ackerman (editor). Wind power in power systems. John Wiley and Sons Ltd, January 2005.

---

GB/T 20320—2013/IEC 61400-21:2008

\*

2 (100029)

16 (100045)

: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

: 400-168-0010

010-68522006

2014 5

\*

: 155066 • 1-48843



GB/T 20320-2013