



PT PLN (PERSERO)
WILAYAH BANGKA BELITUNG
SEKTOR PEMBANGKITAN

Desa Air Anyir, Kec. Merawang, Kabupaten Bangka

Telpon : 0852 6929 0002

Nomor : 0004 /SDM.06.03/SPBB/2017
Lampiran : 1 (satu) set
Sifat : -
Perihal : Pemberian Izin Pengambilan
Data Penelitian

17 Januari 2017

Kepada :
Universitas Bangka Belitung
Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Elektro
Balunjuk, Kab. Bangka

Up. Ketua Jurusan

Menunjuk Surat Saudara No. 015/UN50.1.5.2/KM/2017 perihal Permohonan Izin Pengambilan Data tanggal 13 Januari 2017, maka dengan ini kami memberi izin untuk melaksanakan pengambilan data penelitian dengan jadwal sebagai berikut:

No	Nama Mahasiswa	NIM	Waktu Pelaksanaan	Lokasi
1	Rikki Gunawan	102 12 11 049	01 s.d 28 Februari 2017	Kantor
2	M.Romi Setiawan	102 12 11 031	25 Januari s.d 25 Februari 2017	Sektor

Adapun data dan informasi yang didapatkan hanya boleh digunakan sebagai bahan penelitian, bukan sebagai konsumsi publik.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

ASMAN KEU, SDM & ADM

MUIS

Tabel A.1 Daya terpasang dan daya mampu unit pembangkit

PUSAT PEMBANGKIT	UNIT PEMBANGKIT	DAYA MAMPU (kW)	BEBAN (kW)
PLTU AIR ANYER	PLTU AIR ANYER 1	18000	18120
	PLTU AIR ANYER 2	18000	17990
PLTD MERAHAWANG	MAK	1500	1200
	MIRRLEES 1	2500	2500
	MIRRLEES 2	4200	3800
	ALLEN 1	-	-
	ALLEN 2	-	-
	ALLEN 3	3000	3000
	CATERPILLAR 1	4400	4000
	CATERPILLAR 2	4400	4100
	MIRRLEES 3	4200	4000
	ALTRAK 1	-	-
	ALTRAK 2	-	-
	KALTIMEX	-	-
	PRASTIWAHYU	-	-
	SINARINDO 1	1000	1000
	SINARINDO 2	4200	4200
	SINARINDO 3	-	-
BGP	-	-	
PLTD MENTOK	COCKERILL	400	400
	COCKERILL	400	400
	COCKERILL	400	400
	SWD	500	500
	SWD	500	500
	SWD	600	600
	MTU	350	350
	MEGA POWER	3000	3000

	WAHANA	-	-
	SINARINDO MENTOK	-	-
	SINARINDO JEBUS	5000	5000
PLTD TOBOALI	MAN	150	150
	MTU	350	350
	CUMMINS	700	700
	KOMATSU 1	650	650
	KOMATSU 2	650	650
	MEGA POWER 1	3300	3300
	MEGA POWER 2	3700	3500
PLTD KOBA	MAN	300	300
	KOMATSU	550	550
	CUMMINS	750	750
	TIGA BINTANG MAS	-	-
	PRASTIWAHYU	5000	5000
PLTD SEWATAMA AIR ANYER		20000	16309
PLTD KERTA BUMI TEKNINDO 1 AIR ANYER		20000	16611
PLTD KERTA BUMI TEKNINDO 2 AIR ANYER		12000	9777
PLTU KS PT. LIDTRINDO		-	
JUMLAH		144650	133657

Tabel A.2 Rating kVA dan Inersia unit pembangkit

UNIT PEMBANGKIT	RATING (kVA)	Kons. Inersia (MWs/MVA)
PLTU AIR ANYER 1	37500	4
PLTU AIR ANYER 2	37500	4
MAK	3180	1
MIRRLEES 1	6522	2
MIRRLEES 2	6522	2
ALLEN 1	6121	-
ALLEN 2	6121	-
ALLEN 3	6121	1,5
CATERPILLAR 1	5875	2,5
CATERPILLAR 2	5875	2,5
MIRRLEES 3	6522	2
ALTRAK 1		
ALTRAK 2		
KALTIMEX		
PRASTIWAHYU		
SINARINDO 1	16200	1,25
SINARINDO 2	12400	1,25
SINARINDO 3		-
BGP		-
COCKERILL	1375	1,1
COCKERILL	1375	1,1
COCKERILL	1375	1,1
SWD	1520	1,25
SWD	1520	1,25
SWD	1520	1,25
MTU	660	1
MEGA POWER	4250	0,45

WAHANA		
SINARINDO MENTOK		
SINARINDO JEBUS	7200	0,50
MAN	600	1
MTU	660	1
CUMMINS	1256	1,25
KOMATSU 1	1000	1,1
KOMATSU 2	1000	1,1
MEGA POWER 1	5250	0,50
MEGA POWER 2	5250	0,50
MAN	670	1
KOMATSU	1000	1,1
CUMMINS	1256	1,25
TIGA BINTANG MAS	-	-
PRASTIWAHYU	8250	0,75
PLTD SEWATAMA AIR ANYER	25000	0,94
PLTD KERTA BUMI TEKNINDO 1 AIR ANYER	24500	1
PLTD KERTA BUMI TEKNINDO 2 AIR ANYER	15200	1
PLTU KS PT. LIDTRINDO	-	-

Tabel C. 1 Hasil Perhitungan Laju Perubahan Frekuensi setelah dilakukan Pelepasan Beban

Waktu (s)	Frekuensi (Hz)				
	11 %	12 %	13 %	14 %	16 %
0,000	50	50	50	50	50
0,001	49,736	49,736	49,736	49,736	49,736
0,002	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
0,003	49,33136	49,33136	49,33136	49,33136	49,34595
0,004	49,16985	49,16985	49,16985	49,16985	49,19836
0,005	49,01513	49,01513	49,01513	49,01513	49,05693
0,006	48,93906	48,93906	48,86686	48,86686	48,92138
0,007	48,86605	48,86605	48,79673	48,79673	48,89231
0,008	48,79595	48,79595	48,7294	48,7294	48,86438
0,009	48,72865	48,72865	48,66474	48,66474	48,83754
0,010	48,66403	48,66403	48,60265	48,60265	48,81175
0,011	48,60196	48,60196	48,54302	48,54302	48,78696
0,012	48,54236	48,54236	48,58156	48,48574	48,76314
0,013	48,54231	48,55661	48,61865	48,54356	48,74024
0,014	48,54226	48,57032	48,65435	48,60067	48,71824
0,015	48,54221	48,58351	48,68872	48,65566	48,69708
0,016	48,54217	48,5962	48,72178	48,70861	48,67675
0,017	48,54212	48,6084	48,7536	48,75958	48,65721
0,018	48,54208	48,62014	48,78423	48,80865	48,63842
0,019	48,54204	48,63144	48,81369	48,85589	48,62036
0,020	48,542	48,64231	48,84204	48,90135	48,603
0,021	48,54197	48,65276	48,86931	48,9451	48,58631
0,022	48,54193	48,66281	48,89555	48,9872	48,57026
0,023	48,5419	48,67248	48,92079	49,02772	48,55484
0,024	48,54186	48,68178	48,94508	49,06671	48,54
0,025	48,54183	48,69073	48,96844	49,10422	48,52574
0,026	48,5418	48,69933	48,99091	49,14031	48,51203
0,027	48,54177	48,70761	49,01252	49,17503	48,49885
0,028	48,54175	48,71557	49,03331	49,20842	48,58619
0,029	48,54172	48,72323	49,05331	49,24055	48,67035
0,030	48,54169	48,73059	49,07254	49,27145	48,75143
0,031	48,54167	48,73767	49,09103	49,30117	48,82953
0,032	48,54164	48,74449	49,10882	49,32976	48,90475
0,033	48,54162	48,75104	49,12592	49,35725	48,97719
0,034	48,5416	48,75734	49,14237	49,38369	49,04695
0,035	48,54158	48,7634	49,15819	49,40912	49,1141
0,036	48,54156	48,76922	49,1734	49,43357	49,17876
0,037	48,54154	48,77483	49,18803	49,45707	49,24099
0,038	48,54152	48,78022	49,20209	49,47968	49,30089

0,039	48,5415	48,7854	49,21562	49,50141	49,35854
0,040	48,54148	48,79038	49,22862	49,52231	49,41401
0,041	48,54147	48,79518	49,24112	49,5424	49,46739
0,042	48,54145	48,79979	49,25314	49,56171	49,51874
0,043	48,54143	48,80422	49,2647	49,58028	49,56815
0,044	48,54142	48,80848	49,27581	49,59813	49,61568
0,045	48,5414	48,81258	49,28649	49,61529	49,66139
0,046	48,54139	48,81653	49,29676	49,63178	49,70536
0,047	48,54138	48,82032	49,30664	49,64764	49,74765
0,048	48,54136	48,82396	49,31613	49,66288	49,78831
0,049	48,54135	48,82747	49,32526	49,67753	49,82742
0,050	48,54134	48,83084	49,33403	49,69161	49,86502
0,051	48,54133	48,83408	49,34246	49,70514	49,90117
0,052	48,54132	48,8372	49,35057	49,71815	49,93593
0,053	48,54131	48,8402	49,35836	49,73065	49,96934
0,054	48,5413	48,84308	49,36586	49,74266	50,00146
0,055	48,54129	48,84585	49,37306	49,75421	50,03234
0,056	48,54128	48,84852	49,37998	49,76531	50,06202
0,057	48,54127	48,85108	49,38663	49,77597	50,09055
0,058	48,54126	48,85354	49,39303	49,78622	50,11797
0,059	48,54125	48,85591	49,39918	49,79607	50,14432
0,060	48,54124	48,85819	49,40509	49,80553	50,16965
0,061	48,54124	48,86038	49,41077	49,81463	50,19398
0,062	48,54123	48,86249	49,41623	49,82337	50,21737
0,063	48,54122	48,86451	49,42148	49,83177	50,23984
0,064	48,54121	48,86646	49,42652	49,83984	50,26144
0,065	48,54121	48,86834	49,43137	49,84759	50,28218
0,066	48,5412	48,87014	49,43603	49,85504	50,30212
0,067	48,5412	48,87187	49,44051	49,8622	50,32127
0,068	48,54119	48,87353	49,44482	49,86908	50,33967
0,069	48,54118	48,87514	49,44896	49,8757	50,35735
0,070	48,54118	48,87667	49,45293	49,88205	50,37434
0,071	48,54117	48,87816	49,45676	49,88815	50,39065
0,072	48,54117	48,87958	49,46043	49,89402	50,40633
0,073	48,54116	48,88095	49,46396	49,89965	50,42138
0,074	48,54116	48,88226	49,46736	49,90506	50,43584
0,075	48,54115	48,88353	49,47062	49,91027	50,44974
0,076	48,54115	48,88475	49,47375	49,91526	50,46308
0,077	48,54115	48,88592	49,47677	49,92006	50,4759
0,078	48,54114	48,88704	49,47966	49,92468	50,48821
0,079	48,54114	48,88812	49,48245	49,92911	50,50003
0,080	48,54113	48,88916	49,48512	49,93337	50,51139
0,081	48,54113	48,89016	49,48769	49,93746	50,5223
0,082	48,54113	48,89112	49,49016	49,94139	50,53278

0,083	48,54112	48,89205	49,49254	49,94517	50,54284
0,084	48,54112	48,89294	49,49482	49,9488	50,5525
0,085	48,54112	48,89379	49,49701	49,95228	50,56178
0,086	48,54112	48,89461	49,49912	49,95563	50,57069
0,087	48,54111	48,8954	49,50115	49,95885	50,57925
0,088	48,54111	48,89616	49,50309	49,96194	50,58747
0,089	48,54111	48,89689	49,50497	49,96491	50,59536
0,090	48,5411	48,8976	49,50676	49,96776	50,60294
0,091	48,5411	48,89827	49,50849	49,9705	50,61022
0,092	48,5411	48,89892	49,51015	49,97314	50,61721
0,093	48,5411	48,89955	49,51175	49,97567	50,62393
0,094	48,5411	48,90015	49,51328	49,9781	50,63037
0,095	48,54109	48,90072	49,51476	49,98043	50,63656
0,096	48,54109	48,90128	49,51617	49,98267	50,6425
0,097	48,54109	48,90181	49,51754	49,98483	50,64821
0,098	48,54109	48,90232	49,51884	49,9869	50,65369
0,099	48,54109	48,90282	49,5201	49,98889	50,65895
0,100	48,54108	48,90329	49,52131	49,9908	50,664
0,101	48,54108	48,90375	49,52247	49,99263	50,66886
0,102	48,54108	48,90419	49,52359	49,99439	50,67351
0,103	48,54108	48,90461	49,52466	49,99609	50,67799
0,104	48,54108	48,90501	49,52569	49,99772	50,68228
0,105	48,54108	48,9054	49,52668	49,99928	50,68641
0,106	48,54108	48,90578	49,52763	50,00078	50,69037
0,107	48,54107	48,90614	49,52855	50,00222	50,69417
0,108	48,54107	48,90649	49,52943	50,00361	50,69782
0,109	48,54107	48,90682	49,53027	50,00494	50,70132
0,110	48,54107	48,90714	49,53109	50,00622	50,70469
0,111	48,54107	48,90745	49,53187	50,00745	50,70792
0,112	48,54107	48,90774	49,53262	50,00863	50,71102
0,113	48,54107	48,90803	49,53334	50,00976	50,714
0,114	48,54107	48,9083	49,53403	50,01085	50,71686
0,115	48,54107	48,90856	49,53469	50,01189	50,7196
0,116	48,54106	48,90882	49,53533	50,0129	50,72224
0,117	48,54106	48,90906	49,53595	50,01387	50,72477
0,118	48,54106	48,90929	49,53654	50,01479	50,7272
0,119	48,54106	48,90952	49,53711	50,01568	50,72953
0,120	48,54106	48,90974	49,53765	50,01654	50,73177
0,121	48,54106	48,90994	49,53818	50,01736	50,73392
0,122	48,54106	48,91014	49,53868	50,01815	50,73599
0,123	48,54106	48,91034	49,53916	50,01891	50,73797
0,124	48,54106	48,91052	49,53963	50,01964	50,73987
0,125	48,54106	48,9107	49,54008	50,02034	50,7417
0,126	48,54106	48,91087	49,54051	50,02101	50,74345

0,127	48,54106	48,91103	49,54092	50,02166	50,74514
0,128	48,54106	48,91119	49,54132	50,02228	50,74675
0,129	48,54106	48,91134	49,5417	50,02287	50,74831
0,130	48,54105	48,91149	49,54206	50,02345	50,7498
0,131	48,54105	48,91163	49,54242	50,024	50,75123
0,132	48,54105	48,91176	49,54275	50,02452	50,7526
0,133	48,54105	48,91189	49,54308	50,02503	50,75392
0,134	48,54105	48,91202	49,54339	50,02552	50,75519
0,135	48,54105	48,91214	49,54369	50,02599	50,7564
0,136	48,54105	48,91225	49,54398	50,02644	50,75757
0,137	48,54105	48,91237	49,54426	50,02687	50,75869
0,138	48,54105	48,91247	49,54453	50,02729	50,75976
0,139	48,54105	48,91257	49,54478	50,02768	50,7608
0,140	48,54105	48,91267	49,54503	50,02807	50,76179
0,141	48,54105	48,91277	49,54526	50,02844	50,76274
0,142	48,54105	48,91286	49,54549	50,02879	50,76365
0,143	48,54105	48,91295	49,54571	50,02913	50,76453
0,144	48,54105	48,91303	49,54592	50,02946	50,76537
0,145	48,54105	48,91311	49,54612	50,02977	50,76618
0,146	48,54105	48,91319	49,54632	50,03007	50,76696
0,147	48,54105	48,91326	49,5465	50,03036	50,7677
0,148	48,54105	48,91334	49,54668	50,03064	50,76842
0,149	48,54105	48,91341	49,54685	50,0309	50,7691
0,150	48,54105	48,91347	49,54702	50,03116	50,76976
0,151	48,54105	48,91354	49,54718	50,03141	50,7704
0,152	48,54105	48,9136	49,54733	50,03164	50,771
0,153	48,54105	48,91366	49,54748	50,03187	50,77159
0,154	48,54105	48,91371	49,54762	50,03209	50,77215
0,155	48,54105	48,91377	49,54775	50,0323	50,77268
0,156	48,54105	48,91382	49,54788	50,0325	50,7732
0,157	48,54105	48,91387	49,54801	50,03269	50,7737
0,158	48,54105	48,91392	49,54813	50,03288	50,77417
0,159	48,54105	48,91397	49,54824	50,03306	50,77463
0,160	48,54105	48,91401	49,54836	50,03323	50,77507
0,161	48,54105	48,91406	49,54846	50,03339	50,77549
0,162	48,54105	48,9141	49,54856	50,03355	50,77589
0,163	48,54105	48,91414	49,54866	50,0337	50,77628
0,164	48,54105	48,91418	49,54876	50,03385	50,77665
0,165	48,54104	48,91421	49,54885	50,03399	50,77701
0,166	48,54104	48,91425	49,54894	50,03412	50,77735
0,167	48,54104	48,91428	49,54902	50,03425	50,77768
0,168	48,54104	48,91431	49,5491	50,03438	50,778
0,169	48,54104	48,91435	49,54918	50,0345	50,7783
0,170	48,54104	48,91438	49,54925	50,03461	50,77859

0,171	48,54104	48,91441	49,54932	50,03472	50,77887
0,172	48,54104	48,91443	49,54939	50,03483	50,77914
0,173	48,54104	48,91446	49,54946	50,03493	50,7794
0,174	48,54104	48,91449	49,54952	50,03503	50,77965
0,175	48,54104	48,91451	49,54958	50,03512	50,77989
0,176	48,54104	48,91454	49,54964	50,03521	50,78011
0,177	48,54104	48,91456	49,5497	50,0353	50,78033
0,178	48,54104	48,91458	49,54975	50,03538	50,78054
0,179	48,54104	48,9146	49,54981	50,03546	50,78075
0,180	48,54104	48,91462	49,54986	50,03554	50,78094
0,181	48,54104	48,91464	49,5499	50,03561	50,78113



IEEE Std C37.106™-2003
(Revision of
ANSI/IEEE C37.106-1987)

C37.106™

IEEE Guide for Abnormal Frequency Protection for Power Generating Plants

IEEE Power Engineering Society

Sponsored by the
Power System Relaying Committee



Published by
The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
3 Park Avenue, New York, NY 10016-5997, USA

27 February 2004

Print: SH95150
PDF: SS95150

IEEE Std C37.106™-2003(R2009)
(Revision of
ANSI/IEEE C37.106-1987)

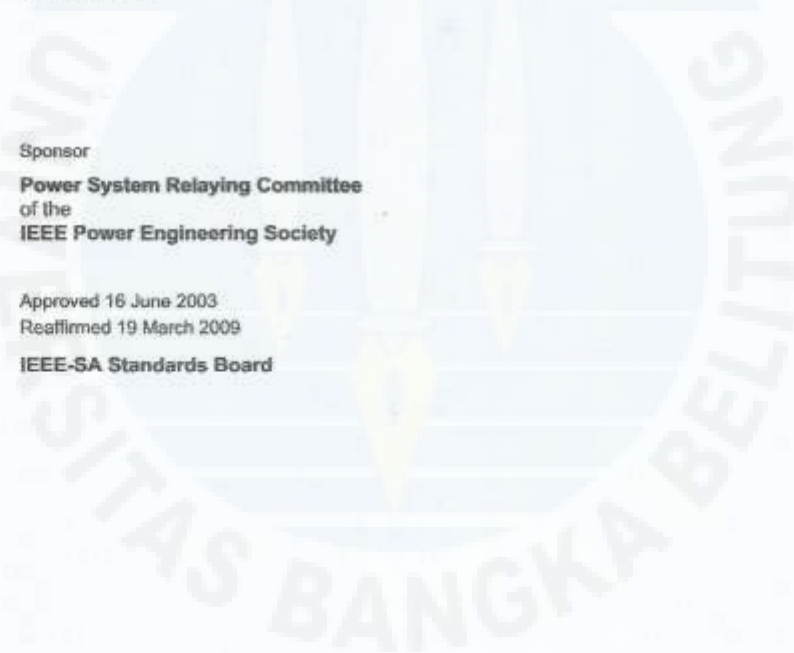
IEEE Guide for Abnormal Frequency Protection for Power Generating Plants

Sponsor

**Power System Relaying Committee
of the
IEEE Power Engineering Society**

Approved 16 June 2003
Reaffirmed 19 March 2009

IEEE-SA Standards Board



IEEE thanks the International Electrotechnical Commission (IEC) for permission to reproduce: Figure 1 on page 44 from its International Standard IEC 60034-3 "Rotating electrical machines—Part 3: Specific requirements for turbine-type synchronous machines," 4th Ed. 1988-08. All such extracts are copyright of IEC, Geneva, Switzerland. All rights reserved. Further information on the IEC is available from www.iec.ch. IEC has no responsibility for the placement and context in which the extracts and contents are reproduced by the author; nor is IEC in any way responsible for the other content or accuracy therein.

Abstract: This guide has been prepared to assist the protection engineer in applying relays for the protection of generating plant equipment from damage caused by operation at abnormal frequencies including overexcitation.

Keywords: load shedding, overexcitation, overfrequency, underfrequency

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
3 Park Avenue, New York, NY 10016-5997, USA

Copyright © 2004 by the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
All rights reserved. Published 27 February 2004. Printed in the United States of America.

Print: ISBN 0-7381-3732-4 SH95150
PDF: ISBN 0-7381-3733-2 SS95150

No part of this publication may be reproduced in any form, in an electronic retrieval system or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

The abnormal frequency capability curves are applicable whenever the unit is connected to the system. These curves also apply when the turbine generator unit is not connected to the system, if it is operated at abnormal frequency while supplying its auxiliary load. Low steam flows are generally insufficient to overcome the system damping, therefore blade life will not be significantly affected if the manufacturer's procedures are followed. Low steam flows occur during periods when the unit is being brought up to speed, being tested at no load for operation of the over speed trip device, or being shut down.

The design of steam turbines necessitates the careful application of abnormal frequency protection. Users should request specific abnormal operating characteristic curves from their turbine manufacturer. Additional information, including the number of times an abnormal frequency event is expected to occur, turbine maintenance history, the importance of the unit to the connected system, and the system load shedding scheme should all be taken into consideration.

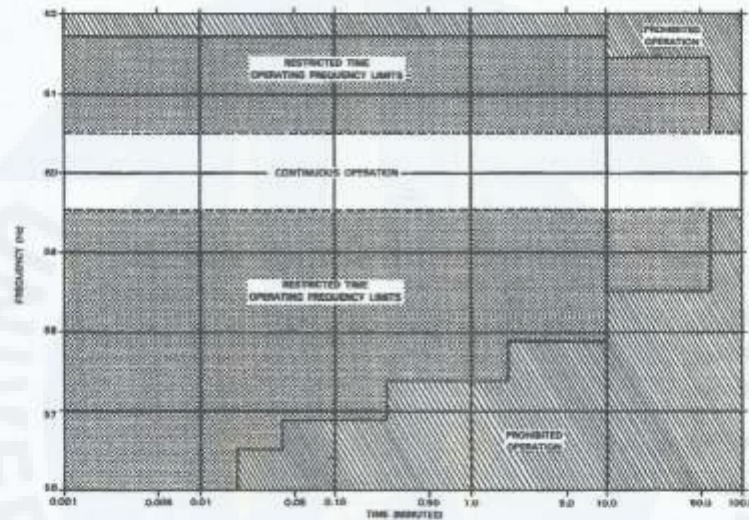


Figure 12—Example of a steam turbine partial or full-load operating limitations during abnormal frequency

6. Turbine abnormal frequency protection

6.1 Underfrequency protection methods for steam turbines

Clause 5 of this guide describes the capability of steam turbines during abnormal frequency operation. Clause 6 will describe possible protection methods for preventing turbine operation outside the prescribed limits. The discussion will be limited to under-frequency protection. Overfrequency relay protection is generally not required because governor runback controls or operator action are counted upon to correct the turbine speed. However, during an underfrequency operation, it may not be possible to restore system frequency due to turbine control limitations and system overload conditions.

Automatic isolation of generating units, if employed, should provide sufficient delay to permit temporary frequency excursions below the isolation frequency.

If a generating unit is removed from the control area at a frequency higher than or at a time less than that shown in the following table, an amount of load equal to the generation being removed from the control area must also be shed simultaneously.

Frequency	Time before generation unit isolation
60.0–59.5 Hz	Unlimited.
59.5–58.5 Hz	30.0 minutes before unit isolation can be expected.
58.5–58.2 Hz	7.0 minutes before unit isolation can be expected.
Below 58.2 Hz	Unit isolation without time delay can be expected.

B.4 Florida Reliability Coordinating Council (FRCC)

All load serving members of the FRCC must install automatic underfrequency relays which will disconnect 56% of their customer demand in accordance with the following schedule.

UFLS (Step)	Frequency (Hz)	Time delay ^a (seconds)	Amount of load (% of member system)	Cumulative (amount of load)
A	59.7 ^b	0.28	9	9
B	59.4	0.28	7	16
C	59.1	0.28	7	23
D	58.8	0.28	6	29
E	58.5	0.28	5	34
F	58.2	0.28	7	41
L	59.4	10.0	5	46
M	59.7	12.0	5	51
N	59.1	8.0	5	56

^aTime delay = intentional delay + relay delay + breaker delay.

^bFPL has 2/3 of Step A set at 59.82 Hz as an aid to system stability. This high-set Step A is concentrated in the Miami, FL, area.

Load shedding block	% of customer load dropped	Pickup (Hz)	Tripping time
1	5.3	59.1	Less than 14 cycles
2	5.9	58.9	Less than 14 cycles
3	6.5	58.7	Less than 14 cycles
4	6.7	58.5	Less than 14 cycles
5	6.7	58.3	Less than 14 cycles
Additional automatic load shedding to correct underfrequency stalling			
	2.3	59.3	15 seconds
	1.7	59.5	30 seconds
	2.0	59.5	1 minute
Load automatically restored from 59.1 Hz block to correct frequency overshoot			
	1.1	60.5	30 seconds
	1.7	60.7	5 seconds
	2.3	60.9	0.25 seconds

Since generating units can operate continuously between 59.5 Hz and 60.5 Hz, the plan is designed to settle the post-disturbance frequency within this range; however, it is preferable to have the post-disturbance frequency settle above 60 Hz as opposed to below 60 Hz. If the frequency settles out above 60 Hz (but less than 60.5 Hz), then, in short order, the governors will automatically act to restore the system to 60 Hz. This facilitates restoration of ties in case of islanding. If frequency levels out below 60 Hz (but above 59.5 Hz), then governors will act to raise generation, however, longer time delays are potentially possible because additional fuel must be added to boilers before the increased generation can be supported. There is also possibility that increased generation may not be available, and load must be manually shed to achieve 60 Hz. A post-disturbance frequency of 60 Hz or slightly above is judge to maximize the dispatcher's ability to initiate restoration activities.

B.3 East Central Area Reliability Council (ECAR)

Each system within ECAR shall have an automatic UFLS program in place to shed load according to the following schedule:

Step	Frequency (Hz)	% load shed
1	59.5	5.0
2	59.3	5.0
3	59.1	5.0
4	58.9	5.0
5	58.7	5.0



**MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
REPUBLIK INDONESIA**

**PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
NOMOR : 37 TAHUN 2008**

TENTANG

ATURAN JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK SUMATERA

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

Menimbang : a. bahwa sistem penyediaan tenaga listrik di Sumatera telah berkembang dan didukung oleh beberapa pelaku usaha penyediaan tenaga listrik, sehingga perlu adanya aturan jaringan tenaga listrik guna menciptakan keamanan, keandalan, pengoperasian dan pengembangan sistem transmisi tenaga listrik yang andal dan terpadu;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik Sumatera;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 15 Tahun 1985 tentang Ketenagalistrikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1985 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3317);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 1989 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Tenaga Listrik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1989 Nomor 24, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3394) sebagaimana telah dua kali diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2006 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 56, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4628);

3. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 0030 Tahun 2005 tanggal 20 Juli 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG ATURAN JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK SUMATERA.

Pasal 1

Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik Sumatera adalah sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.

Pasal 2

Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik Sumatera sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 wajib ditaati oleh semua pelaku usaha penyediaan tenaga listrik dan konsumen tenaga listrik yang tersambung ke Sistem Jaringan Tenaga Listrik Sumatera.

Pasal 3

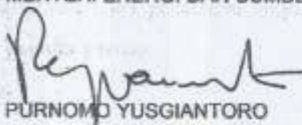
Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik Sumatera dapat ditinjau kembali sesuai kebutuhan.

Pasal 4

Peraturan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 27 November 2008

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,


PURNOMO YUSGIANTORO

LAMPIRAN PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
NOMOR : 37 TAHUN 2008
TANGGAL : 27 November 2008

ATURAN JARINGAN SISTEM TENAGA LISTRIK SUMATERA

2008

CC 2.0 Karakteristik Unjuk Kerja Jaringan

CC 2.1 P3B Sumatera dan semua Pemakai Jaringan harus berusaha semaksimal mungkin agar pada setiap titik sambungan, unjuk kerja berikut ini dipenuhi:

- a. frekuensi nominal 50 Hz, diusahakan untuk tidak lebih rendah dari 49,5 Hz atau lebih tinggi dari 50,5 Hz, dan selama waktu keadaan darurat (*emergency*) dan gangguan, frekuensi Sistem diizinkan turun hingga 47,5 Hz atau naik hingga 52 Hz sebelum unit pembangkit diizinkan keluar dari operasi;
- b. tegangan Sistem harus dipertahankan dalam batasan sebagai berikut:

Tegangan Nominal	Kondisi Normal
275 kV	+10%, -10%
150 kV	+10%, -10%
66 kV	+10%, -10%
20 kV	+10%, -10%

- c. distorsi harmonik total maksimum pada setiap titik sambungan dalam kondisi operasi normal dan pada kondisi-kondisi keluar terencana maupun tak terencana harus memenuhi sebagai berikut:

Tegangan Nominal	Distorsi Total
275 kV	3 %
150 kV	3%
66 kV	3%
20 kV	3%

- d. komponen urutan negatif maksimum dari tegangan fasa dalam jaringan tidak boleh melebihi 1% pada kondisi operasi normal dan keluar terencana, serta tidak melebihi 2% selama kejadian tegangan impuls sesaat (*infrequently short duration peaks*), dan

- e. fluktuasi tegangan pada suatu titik sambungan dengan beban berfluktuasi, harus tidak melebihi batasan:

- (i) 2% dari tingkat tegangan untuk setiap perubahan *step*, yang dapat terjadi berulang. Setiap kejadian ekskursi tegangan yang besar di luar perubahan *step* dapat diizinkan hingga 3% asalkan tidak menimbulkan risiko terhadap jaringan transmisi, atau instalasi Pemakai Jaringan. Kedip tegangan hingga

5% saat menjalankan motor listrik yang tidak sering terjadi, dapat ditolerir.

(ii) *flicker* jangka-pendek 1,0 unit dan jangka-panjang 0,8 unit yang terukur dengan *flicker meter* sesuai dengan spesifikasi IEC-868.

- f. faktor-daya ($\text{Cos } \phi$) di titik sambung antara instalasi Pemakai Jaringan dengan Jaringan minimum sebesar 0,85 *lagging*.
- g. Kedua belah pihak berkewajiban memasang *power quality meter* yang dapat memantau secara terus menerus dan terekam berupa *softcopy*.

CC 2.2 Karakteristik unjuk kerja Jaringan yang dinyatakan pada CC 2.1 mungkin saja tidak terpenuhi pada kondisi gangguan yang parah pada Sistem, seperti terpecahnya Sistem, keluarnya komponen yang besar dari Sistem dan/atau terjadi *voltage collapse*. P3B Sumatera serta seluruh Pemakai Jaringan wajib berkoordinasi untuk menjamin tercapainya karakteristik unjuk kerja jaringan transmisi pada butir CC 2.1, kecuali pada kondisi sangat parah.

CC 3.0 Persyaratan Untuk Peralatan Pemakai Jaringan

CC 3.1 Persyaratan Umum untuk semua Pemakai Jaringan

- a. Semua peralatan harus dirancang dan dipasang berdasarkan spesifikasi yang baik, serta dioperasikan dan dipelihara berdasarkan kebiasaan yang baik di industri kelistrikan (*good utility practices*), dan harus mampu dioperasikan pada kondisi yang didefinisikan oleh CC 2.1;
- b. Sebagai tambahan terhadap persyaratan CC 3.1.a, semua peralatan Pemakai Jaringan harus memenuhi persyaratan atau standar yang dinyatakan dalam *Appendix 1* Aturan Penyambungan ini; dan
- c. Pemakai Jaringan harus membayar segala biaya fasilitas instalasi penghubung ke Jaringan. Pusat Pengatur Beban dan/atau Unit Pengatur Beban/Sub-Unit Pengatur Beban harus memiliki kontrol operasional sepenuhnya atas semua fasilitas yang terhubung ke jaringan tegangan tinggi tanpa memandang kepemilikannya. Apabila di