

LAMPIRAN

ISOLATOR GELAS, STRING - KAP & PIN, U 120 B
MEREK : SEDIVER

PENGUJIAN TEGANGAN *FLASHOVER* IMPULS PETIR

Arcing distance (L) : min. 0,228 m

Polaritas positif

Nomor sampel	Kondisi udara			Faktor koreksi	Tegangan <i>flashover</i> rata-rata (kV)	
	Suhu kering (°C)	Suhu basah (°C)	Tekanan udara (mbar)		Pengukuran	Dikoreksi
<i>Isolator terkorosi</i>						
1	30.7	24	1007.0	0.9798	100.43	102.50
2	30.7	24	1007.0	0.9798	100.47	102.54
3	30.7	24	1007.0	0.9798	100.47	102.54
4	30.7	24	1007.0	0.9798	99.53	101.58
5	30.7	24	1007.0	0.9798	102.07	104.17
<i>Isolator tidak terkorosi</i>						
1	30.0	23	999.0	0.9743	105.43	108.21
2	30.0	23	999.0	0.9743	104.73	107.50
3	30.0	23	999.0	0.9743	102.86	105.57
4	30.0	23	999.0	0.9743	105.14	107.92
5	30.0	23	999.0	0.9743	106.33	109.14
Persyaratan						≥ 115

Catatan :

- Tegangan *flashover* rata-rata dikoreksi = Pengukuran / Faktor koreksi
- Persyaratan tegangan *flashover* rata-rata adalah 92% dari tegangan kritis *flashover* impuls nominal benda uji (ANSI C79.2-1992)

Diuji oleh : Ysi, Atw, Bso

Tanggal : 06-11-2017 s/d 10-11-2017

Diperiksa oleh :

Tanggal : 13-12-2017

ISOLATOR GELAS, STRING - KAP & PIN, U 120 B
 MEREK : SEDIVER

PENGUJIAN TEGANGAN *FLASHOVER* IMPULS PETIR_Lanjutan

Arcing distance (L) : min. 0,228 m

Polaritas negatif

Nomor sampel	Kondisi udara			Faktor koreksi	Tegangan <i>flashover</i> rata-rata (kV)	
	Suhu kering (°C)	Suhu basah (°C)	Tekanan udara (mbar)		Pengukuran	Dikoreksi
<i>Isolator terkorosi</i>						
1	30.7	24	1007.0	0.9798	105.63	107.80
2	30.7	24	1007.0	0.9798	104.88	107.04
3	30.7	24	1007.0	0.9798	105.67	107.84
4	30.7	24	1007.0	0.9798	105.47	107.64
5	30.7	24	1007.0	0.9798	106.25	108.44
<i>Isolator tidak terkorosi</i>						
1	30.0	23	999.0	0.9743	110.73	113.66
2	30.0	23	999.0	0.9743	109.67	112.56
3	30.0	23	999.0	0.9743	111.13	114.07
4	30.0	23	999.0	0.9743	109.13	112.02
5	30.0	23	999.0	0.9743	108.47	111.33
Persyaratan						≥ 119.6

Catatan :

- Tegangan *flashover* rata-rata dikoreksi = Pengukuran / Faktor koreksi
- Persyaratan tegangan *flashover* rata-rata adalah 92% dari tegangan kritis *flashover* impuls nominal benda uji (ANSI C29.2-1992)

Diuji oleh : Ysi, Atw, Bso

Tanggal : 06-11-2017 s/d 10-11-2017

Diperiksa oleh :

Tanggal :



13-12-2017

PENGUJIAN TEGANGAN FLASHOVER FREKUENSI DAYA BASAH

Kondisi udara



T_d : 27,3 °C
 T_w : 23,5 °C
 b : 990 mbar
 ρ : 102,0 ohm.m

Arcing distance (L) : min. 0,228 m

Nomor sampel	Faktor koreksi	Tegangan <i>flashover</i> frekuensi daya (kV)						Rata-Rata	Dikoreksi
		1	2	3	4	5			
<i>Isolator terkorosi</i>									
6	0,9742	55,3	50,1	49,0	54,1	47,8	51,26	52,62	
7	0,9742	47,1	46,5	46,3	45,7	44,8	46,08	47,30	
8	0,9742	50,4	48,6	47,4	45,0	44,8	47,24	48,49	
9	0,9742	48,1	48,0	46,8	47,1	45,3	47,06	48,31	
10	0,9742	44,7	45,4	44,8	44,7	45,0	44,92	46,11	
<i>Isolator tidak terkorosi</i>									
6	0,9742	48,2	51,6	49,2	51,1	54,1	50,84	52,19	
7	0,9742	47,8	50,1	49,8	47,9	47,7	48,66	49,95	
8	0,9742	46,8	48,2	50,9	49,6	52,6	49,62	50,94	
9	0,9742	47,6	49,1	50,5	49,7	53,7	50,12	51,45	
10	0,9742	46,8	50,8	51,7	48,3	53,3	50,18	51,51	
Persyaratan standar							-	≥ 45	

Catatan :

- Tegangan *flashover* rata-rata dikoreksi = Pengukuran / Faktor koreksi
- Persyaratan tegangan *flashover* rata-rata adalah 90% dari tegangan kritis *flashover* frekuensi daya nominal benda uji (ANSI C29.2-1992)

Diuji oleh : Irr, Wno 	Diperiksa oleh : 
Tanggal : 27-11-2018	Tanggal : 13-12-2017

ISOLATOR GELAS, STRING - KAP & PIN, U 120 B
 MEREK : SEDIVER

PENGUJIAN TEGANGAN FLASHOVER FREKUENSI DAYA KERING

Kondisi udara



T_d : 28 °C
 T_w : 23,5 °C
 b : 990 mbar

Arcing distance (L) : min. 0,228 m

Nomor sampel	Faktor koreksi	Tegangan <i>flashover</i> frekuensi daya (kV)						
		1	2	3	4	5	Rata-Rata	Dikoreksi
<i>Isolator terkorosi</i>								
6	0,9719	76,4	75,7	75,1	74,8	74,0	75,20	77,37
7	0,9719	75,4	75,6	76,1	75,8	75,1	75,60	77,78
8	0,9719	77,8	76,2	78,3	76,7	75,7	76,94	79,16
9	0,9719	74,9	77,1	76,7	75,3	76,2	76,04	78,24
10	0,9719	75,8	74,3	73,8	75,9	74,4	74,84	77,00
<i>Isolator tidak terkorosi</i>								
6	0,9719	72,5	74,4	78,7	79,7	78,6	76,78	79,00
7	0,9719	73,1	76,8	78,0	80,8	82,7	78,28	80,54
8	0,9719	74,6	77,5	76,9	78,3	80,6	77,58	79,82
9	0,9719	75,8	79,1	81,7	80,9	82,2	79,94	82,25
10	0,9719	72,6	75,7	77,9	78,4	80,1	76,94	79,16
Persyaratan standar							-	≥ 76

Catatan :

- Tegangan *flashover* rata-rata dikoreksi = Pengukuran / Faktor koreksi
- Persyaratan tegangan *flashover* rata-rata adalah 95% dari tegangan kritis *flashover* frekuensi daya nominal benda uji (ANSI C29.2-1992)

Diuji oleh : Irr, Wno 	Diperiksa oleh : 
Tanggal : 28-11-2018	Tanggal : 13-12-2017

V. HASIL PENGUJIAN

No.	Mata uji	Hasil uji	Kriteria
1.	Uji tegangan flashover impulse petir (kV)		
	- <i>Polaritas positif (+)</i>		
	<i>Isolator terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 1	102,50	≥ 115 (ANSI C29.2-1992)
	Nomor sampel : 2	102,54	
	Nomor sampel : 3	102,54	
	Nomor sampel : 4	101,58	
	Nomor sampel : 5	104,17	
	<i>Isolator tidak terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 1	108,21	
	Nomor sampel : 2	107,50	
	Nomor sampel : 3	105,57	
	Nomor sampel : 4	107,92	
	Nomor sampel : 5	109,14	
	- <i>Polaritas negatif (-)</i>		
<i>Isolator terkorosi</i>			
Nomor sampel : 1	107,80	≥ 119,6 (ANSI C29.2-1992)	
Nomor sampel : 2	107,04		
Nomor sampel : 3	107,84		
Nomor sampel : 4	107,64		
Nomor sampel : 5	108,44		
<i>Isolator tidak terkorosi</i>			
Nomor sampel : 1	113,66		
Nomor sampel : 2	112,56		
Nomor sampel : 3	114,07		
Nomor sampel : 4	112,02		
Nomor sampel : 5	111,33		
2	Uji tegangan flashover frekuensi kerja basah (kV)		
	<i>Isolator terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 6	52,62	≥ 45 (ANSI C29.2-1992)
	Nomor sampel : 7	47,30	
	Nomor sampel : 8	48,49	
	Nomor sampel : 9	48,31	
	Nomor sampel : 10	46,11	
	<i>Isolator tidak terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 6	52,19	
	Nomor sampel : 7	49,95	
Nomor sampel : 8	50,94		
Nomor sampel : 9	51,45		
Nomor sampel : 10	51,51		

No.	Mata uji	Hasil uji	Kriteria
3	Uji tegangan flashover frekuensi kerja kering (kV)		
	<i>Isolator terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 6	77,37	
	Nomor sampel : 7	77,78	
	Nomor sampel : 8	79,16	
	Nomor sampel : 9	78,24	
	Nomor sampel : 10	77,00	
	<i>Isolator tidak terkorosi</i>		
	Nomor sampel : 6	79,00	
	Nomor sampel : 7	80,54	
	Nomor sampel : 8	79,82	
	Nomor sampel : 9	82,25	
Nomor sampel : 10	79,16		

≥ 76
(ANSI C29.2-1992)

Hasil pengujian selengkapnya lihat lampiran.

VI. HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN

- Pengujian hanya dilakukan untuk menilai karakteristik elektrikal dan tidak dimaksudkan untuk proses penerimaan barang.
- Karakteristik elektrikal pada sejumlah isolator yang diuji telah mengalami penurunan nilai karakteristiknya, terbukti dengan hasil pengujian tegangan flashover impulse petir yang berada dibawah kriteria.
- Hasil pengamatan pada korosi metal isolator dengan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) memperlihatkan bahwa korosi pada metal isolator diduga terjadi karena proses oksidasi lingkungan yang normal akibat terpapar di udara bebas selama lebih dari 30 tahun.

BIDANG PENELITIAN SISTEM TRANSMISI & DISTRIBUSI
Laboratorium Peralatan Penelitian Sistem Transmisi dan Distribusi
Deputi Manajer



Haryo Lukito



Scanning Electron Microscope (SEM)

- Tujuan : Mengetahui dugaan sementara penyebab terjadinya korosi
Alat : TM3000 - Hitachi
Sampel : Isolator Gelas pada jaringan transmisi Tambaklorok - Pandeanlamper yang beroperasi sejak tahun 1978.
Metode : Perbesaran 30x, 150x dan 500x
Tanggal : 4 s/d 6 Desember 2017

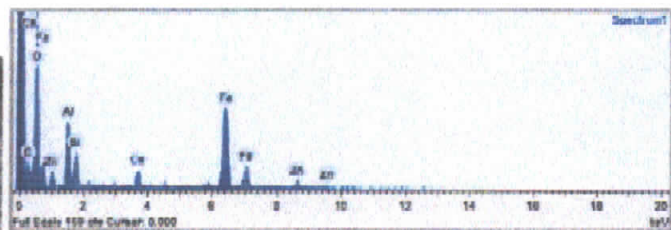
Foto Sampel :



Hasil pengamatan :
- Perbesaran 30x



TM3000_1780 2017/10/09 08:15 A.L. 1213.3 k30 2 mm



Full Scale 152 cps/Channel, 0.000

Summary results

Element	Weight %	Weight % o	Atomic %
Carbon	23.208	1.800	38.888
Oxygen	34.881	1.841	43.838
Aluminum	4.701	0.371	3.468
Silicon	2.188	0.284	1.580
Calcium	1.818	0.288	0.787
Iron	30.312	1.408	10.870
Zinc	3.218	0.782	0.988

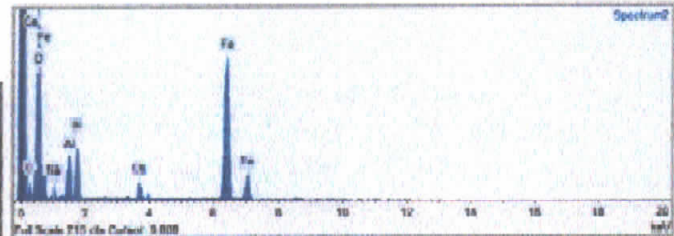
ISOLATOR GELAS, STRING - KAP & PIN, U 120 B
 MEREK : SEDIVER

Scanning Electron Microscope (SEM)

- Perbesaran 150x



TM3000_1762 2017/10/09 08:37 A.L D13.3 x500 200 um



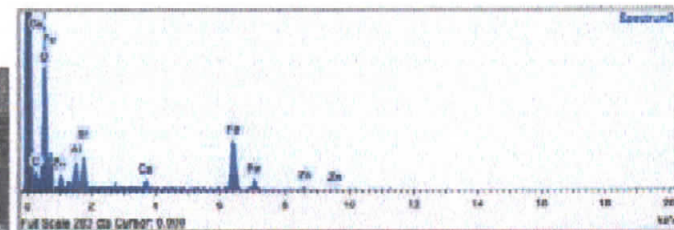
Summary results

Element	Weight %	Weight % o	Atomic %
Carbon	29.992	1.222	28.639
Oxygen	28.417	1.171	29.382
Sodium	1.197	0.014	1.188
Aluminum	2.662	0.248	2.106
Silicon	3.081	0.290	2.432
Calcium	1.824	0.213	0.043
Iron	43.219	1.209	17.197

- Perbesaran 500x



TM3000_1762 2017/10/09 08:37 A.L D13.3 x500 200 um



Summary results

Element	Weight %	Weight % o	Atomic %
Carbon	21.898	1.395	54.945
Oxygen	42.817	1.360	62.065
Aluminum	2.180	0.054	1.661
Silicon	2.752	0.285	1.861
Calcium	0.889	0.187	0.495
Iron	24.968	1.001	8.819
Zinc	5.121	0.701	1.206

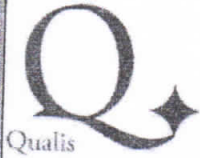
Catatan :

- Isolator terpasang selama lebih dari 30 tahun di jaringan transmisi ruas pesisir Pantai Utara Jawa.
- Dengan alat SEM terlihat detail permukaan dan unsur kimia yang terkandung atau melekat pada metal isolator.
- Dari hasil pengamatan SEM, kandungan unsur kimia yang dominan adalah unsur Oksigen dan Besi (*Iron*).
- Korosi pada metal isolator diduga terjadi karena proses oksidasi lingkungan yang normal terpapar di udara bebas selama lebih dari 30 tahun.

Revision 00 Effective as of 13/02/2017

Doc No. TSQ-LAB-ACR-129 Page 1 of 1

TEST RECORD
MECHANICAL FAILING LOAD TEST



Type : Glass Insulator 120 kN	Ref. Spec. : IEC 60383-1:1993-04
No. Serial : B2FNO1	Test Method No. : IEC 60383-1:1993-04
Tgl Produksi : -	Job Order No. : 201
Date : 2 February 2018	Work Sheet No. : 415/
Room No. : Horizontal Tensile strength 1000 kN	Room Humidity : 56%
Room Temp. : 23.7°C	Equipment No. : QE/IS/PH/70

Sample No.	Mechanical Failing Load (kN)	Fracture Pattern
1.	93.4	Broken Auxiliary cap
2.	92.3	Broken Auxiliary cap
3.	100.4	Broken Auxiliary cap
4.	112.3	Broken Auxiliary cap
5.	106.7	Broken Auxiliary cap
6.	44.8	Broken pin
7.	65.6	Broken pin
8.	88.0	Broken pin
9.	100.2	Broken pin
10.	31.3	Broken pin
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		

Sample No.	Mechanical Failing Load (kN)	Fracture Pattern
17.		
18.		
19.		
20.		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		

Note :

The tensile load was increased rapidly but smoothly from zero to app. 75% of SFL and then gradually increased in a time between 15 s to 45 s. Finally the tensile load of the insulators was measured.

PT Qualis Indonesia	Witnessed by		
	Name	Company	Signature
Tested by:			
Checked by:			

