INSPECTION & TEST GUIDELINE
FOR DRY-TYPE TRANSFORMERS

ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES
PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL
DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR

00	Issued For Record	12/22	RH/ER/MA	PRY	AMT	RMD	MHA
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

REVISION HISTORY
RIWAYAT REVISI

Page / Section *Hal. / Bagian*	Date *Tanggal*	Description *Deskripsi*	Revised by *Direvisi oleh*

TABLE OF CONTENTS
DAFTAR ISI

1. INTRODUCTION 4
PENGANTAR

2. SCOPE 4
LINGKUP

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS 4
KONFLIK DAN DEVIASI

5. DEFINITIONS 5
DEFINISI

6. CODES AND STANDARDS 5
KODE DAN STANDAR

7. PRE-INSPECTION 6
PRA-INSPEKSI

8. TYPE TEST 6
UJI TIPE

9. ROUTINE TEST 14
UJI RUTIN

10. SPECIAL TEST 19
UJI KHUSUS

1. NTRODUCTION

1.1 This procedure covers the OWNER's minimum requirements for inspection and testing of dry-type transformers

2. SCOPE

2.1 The requirements in this procedure shall be used by CONTRACTOR and OWNER's during EPC Works stage for inspection and testing of dry-type transformers.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

4. ABBREVIATIONS

4.1 Abbreviations used for this specification shall have the following definitions:

AV	Applied Voltage
CT	Current Transformer
HV	High Voltage
Hz	Hertz
LTAC	Line Terminal Alternating Current
LI	Lightning Impluse
LIC	Lightning Impulse Chopped

1. PENGANTAR

1.1 Prosedur ini mencakup persyaratan minimum PEMILIK untuk inspeksi dan pengujian trafo tipe kering

2.

2.1 Persyaratan dalam prosedur ini harus digunakan oleh KONTRAKTOR dan PEMILIK selama tahap Pekerjaan EPC untuk inspeksi dan pengujian transformator tipe kering.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar, kode dan formulir PEMILIK maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. SINGKATAN

4.1 Singkatan yang digunakan pada spesifikasi ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

AV	*Applied Voltage*
CT	*Current Transformer*
HV	*High Voltage*
Hz	*Hertz*
LTAC	*Line Terminal Alternating Current*
LI	*Lightning Impluse*
LIC	*Lightning Impulse Chopped*

LV	Low Voltage
N2	Nitrogen
PCB	Polychlorinated Biphenyl
SI	Switching Impulse

LV	*Low Voltage*
N2	*Nitrogen*
PCB	*Polychlorinated Biphenyl*
SI	*Switching Impulse*

5. DEFINITIONS

5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work
shall	Indicates that the statement is mandatory
should	Indicates a recommendation

5. DEFINISI

5.1 Penggunaan kata-kata berikut harus memiliki arti khusus sebagai berikut:

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
shall	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
should	Menunjukkan rekomendasi

6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

6.1 International Electro-Technical Comission (IEC)

IEC 60076-1	Power transformers

6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 International Electro-Technical Comission (IEC)

IEC 60076-1	*Power transformers*

IEC 60076-3	Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air	IEC 60076-3	*Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*
IEC 60076-11	Dry-type transformers	IEC 60076-11	*Dry-type transformers*

7. PRE-INSPECTION

7.1 Check availability and approval status of datasheet and drawing.

7.2 Check availability and approval status of Inspection & Test Plan.

7.3 Check availability and approval status of test procedure.

7.4 Check and review internal test of transformer by Manufacture.

7.5 Check conformity between the transformer type / model and the provided certificate including the accessories.

7.6 Check conformity between painting report and specification.

7.7 Check availability and approval status of General Arrangement

7.8 Check validity of measurement tool calibration status.

7.9 Check availability and approval status of QA/QC document:

- Preservation
- Spare Part
- Special Tool List
- Marking and Packing List
- Tropicalization Certificate
- Degree of Protection Certificate

8. TYPE TEST

7. PRA-INSPEKSI

7.1 Periksa ketersediaan dan status persetujuan lembar data dan gambar.

7.2 Periksa ketersediaan dan status persetujuan *Inspection & Test Plan*.

7.3 Periksa ketersediaan dan status persetujuan prosedur pengujian.

7.4 Periksa dan tinjau uji internal transformator oleh Manufaktur.

7.5 Periksa kesesuaian antara tipe/model transformator dengan sertifikat yang diberikan termasuk aksesorisnya.

7.6 Periksa kesesuaian antara laporan pengecatan dan spesifikasi.

7.7 Periksa ketersediaan dan status persetujuan Pengaturan Umum

7.8 Periksa validitas status kalibrasi alat ukur.

7.9 Periksa ketersediaan dan status persetujuan dokumen QA/QC:

- Pelestarian
- Suku cadang
- Daftar Alat Khusus
- Penandaan dan Daftar Kemasan
- Sertifikat Tropikalisasi
- Sertifikat Tingkat Proteksi

8. UJI TIPE

8.1 Definition

A test made on a transformer which is representative of other transformers, to demonstrate that these transformers comply with the specified requirements not covered by the routine tests: a transformer is considered to be representative of others if it is built to the same drawings using the same techniques and materials in the same factory.

8.2 Condition

Type tests will not normally be required if evidence of type tests which is verified by authorized third parties is submitted at the time of quotation.

In case MANUFACTURERs fail to provide the evidence of type test, type test shall be conducted and verified by third parties.

8.3 Items of Type Test

8.3.1. Lightning impulse test

a) Test Method Reference

- IEC 60076-1 Power transformers
- IEC 60076-3 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air

The test impulse wave shape shall be 1,2 µs ± 30 %/50 µs ± 20 %

The test voltage shall be of negative polarity. The test sequence per line terminal shall be one calibration impulse at a voltage between 50 % and 75 % of the full voltage followed by three impulses at full voltage.

The test sequence shall

8.1 Definisi

Pengujian yang dilakukan pada trafo yang mewakili trafo lain untuk menunjukkan bahwa trafo ini memenuhi persyaratan yang ditentukan yang tidak tercakup dalam pengujian rutin: trafo dianggap mewakili trafo lain jika difabrikasi menurut gambar yang sama dengan teknik dan material yang sama di pabrik yang sama.

8.2 Kondisi

Uji tipe biasanya tidak diperlukan jika bukti uji tipe sudah diverifikasi oleh pihak ketiga yang berwenang dan diserahkan pada saat penawaran.

Dalam hal MANUFAKTUR tidak dapat memberikan bukti uji tipe, uji tipe harus dilakukan dan diverifikasi oleh pihak ketiga.

8.3 Item Uji Tipe

8.3.1. Uji Impuls Petir

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076-1 Power transformers*
- *IEC 60076-3 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*

Bentuk gelombang uji impuls harus 1,2 s ± 30 %/50 s ± 20 %

Tegangan uji harus dilakukan dengan polaritas negatif. Urutan pengujian per terminal saluran harus satu impuls kalibrasi pada tegangan antara 50% dan 75% tegangan penuh yang diikuti oleh tiga impuls pada tegangan penuh.

Urutan pengujian harus terdiri

consist of:

- One reference impulse of a voltage between 50 % and 70 % of the full test voltage
- Three subsequent impulses at full voltage.

If, during any of these applications, an external flashover in the circuit or across a bushing spark gap occurs, or if the recording fails on any of the specified measuring channels, that application shall be disregarded and a further application made.

dari:

- Satu impuls referensi tegangan antara 50% dan 70% tegangan uji penuh
- Tiga impuls berikutnya pada tegangan penuh.

Jika selama salah satu pengujian ini terjadi loncatan bunga api eksternal di sirkit atau diantara celah busi atau jika perekaman gagal pada salah satu saluran pengukuran yang ditentukan maka pengujian itu harus diabaikan dan dilakukan pengujian selanjutnya.

Table 1. Test Voltage Levels used in Special Cases

Tabel 1. Tingkat Tegangan Uji yang digunakan dalam Kasus Khusus

Highest Voltage for Equipment Winding U_m kV	Full Wave Lightning Impulse (LI) kV	Chopped Wave Lightning Impulse (LIC) kV	Switching Impulse (SI) kV	Applied Voltage or Line Terminal AC withstand (AV) (LTAC) kV
7,2	40	44	-	20
12	60	66	-	28
17,5	75	83	-	38
24	95	105	-	50
36	145	160	-	70
60[a]	280[a]	308[a]	230[a]	115[a]
123[b]	450[b]	495[b]	375[a]	185[b]
170[b]	550[b]	605[b]	460[a]	230[b]
	650[b]	715[b]	550[a]	275[b]

245	750[b]	825[b]	620[b]	325[b]
300	850	935	750	395
362	950	1045	850	395
420	1050	1155	850	460
550	1175	1290	950	510

[a]These Values are not given in IEC 60071 – 1:2011 for the particular value of U_m but are included because they represent existing practice in some parts of the world.

[b]These Values require special consideration, refer to IEC 60071 – 1: 2011

[a]Nilai-nilai ini tidak diberikan dalam *IEC 60071 – 1* untuk nilai Um tertentu tetapi dimasukkan karena mewakili praktis yang ada di beberapa bagian dunia.

[b]Nilai-nilai ini memerlukan pertimbangan khusus mengacu kepada *IEC 60071 – 1: 2011*

Table 2. Minimum Clearance in air

Tabel 2. Celah Udara Minimum

Highest Voltage for Equipment Winding	Full Wave Lightning Impulse	Switching Impulse	Minimum Air Clearance	
U_m kV	(LI) kV	(SI) kV	Line to Earth mm	Phase to Phase mm
<1,1	-	-		
3,6	20	-	60	60
	40	-	60	60
7,2	60	-	90	90
	75[a]		120	120
12	75	-	120	120
	95	-	160	160
	110[a]	-	200[a]	200[a]
17,5	95	-	160	160
	125[a]	-	220	220
24	125	-	220	220
	145	-	270	270
	150[a]	-	280[a]	280[a]
36	170	-	320	320
	200[a]	-	380	380
52	250	-	480	480
72,5	325	-	630	630
	350[a]	-	630	630

100	450	375[a]	900	9000
123	550	460[a]	1100	1100
145	550	460[a]	1100	1100
	650	540[a]	1300	1500
170	650	540[a]	1300	1500[a]
	750	620[a]	1500	1700[a]
245	850	700[a]	1600	2100
	950	750[a]	1700	2300
	1050	850[a]	1900	2600
300	950	750	1700	2300
	1050	850	1900	2600
362	1050	850	1900	2600
	1175	950	2200	3100
420	1175	950	2200	3100
	1300	1050	2600	3600
	1425	1175[a]	3100	4200
550	1300	1050	2600	3600
	1425	1175	3100	4200
	1550	1300[a]	3600	5000[a]
	1675[a]	1390[a]	4000[a]	5600[a]
800	1800	1425	4200	5800[a]
	1950	1550	4900	6700[a]
	2050[a]	1700[a]	5800[a]	7900[a]
	2100	1675[a]	5600	7700[a]
1100	1950	1425	[b]	[b]
	2250	1800	6300	[c]
1200	2250	1800	6300	[c]

[a]These Values are not given in IEC 60071 – 1:2011 for the particular value of Um but are included because they represent common practice in some parts of the world or for some switching impulse levels.

[b]No clearance values are given for this value or rated insulation level because it is not applicable to air insulation

[a]Nilai-nilai ini tidak diberikan dalam *IEC 60071 – 1:2011* untuk nilai Um tertentu tetapi dimasukkan karena mewakili praktis yang ada di beberapa bagian dunia untuk beberapa level Impuls *lightning* Gelombang Cacah.

[b]Tidak ada nilai jarak bebas yang diberikan untuk nilai ini atau tingkat insulasi yang dinilai karena menurut *IEC 60071-1* insulasi

according to IEC 60071-1.

[c]No value of phase-phase clearance is given as transformers with this value of rated insulation level are usually single phase.

b) Acceptance Criteria

The test is successful if there are no significant differences between voltage and current transients recorded from the reference impulse and those recorded at the full test voltage.

8.3.2. Temperature Rise Test

a) Test Method Reference

IEC 60076-11 Dry-type transformers

b) Acceptance Criteria

udara tidak berlaku.

[c]Tidak ada nilai jarak fasa-fasa yang diberikan karena trafo dengan nilai tingkat insulasi yang dinilai ini biasanya untuk satu fasa.

b) Kriteria Penerimaan

Pengujian berhasil jika tidak ada perbedaan yang signifikan antara transien tegangan dan arus yang direkam dari impuls referensi dan yang direkam pada tegangan uji penuh.

8.3.2. Uji Kenaikan Temperatur

a) Referensi Metode Uji

IEC 60076-11 Dry-type transformers

b) Kriteria Penerimaan

Table 3.Winding Temperature- Rise Limits

Tabel 3. Batas Kenaikan-Temperatur Belitan

Insulation System Temperature (see NOTE 1) **^{0}C**	**Average winding-temperature rise limits at rated current (see NOTE 2)** **K**
105 (A)	60
120 (E)	75
130 (B)	80
155 (F)	100
180 (H)	125
200	135
220	150

NOTE 1: Letters refer to the temperature classifications given in IEC 60085

NOTE 2: Temperature rise measured in

CATATAN 1: Huruf mengacu pada klasifikasi temperatur yang diberikan dalam IEC 60085

CATATAN 2: Kenaikan temperatur diukur sesuai

accordance with Clause 23. dengan Ayat 23.

Table 4. Recommended Limits for Mineral Insulting oils after filling in new electrical equipment prior to energization

Tabel 4. Batas yang Direkomendasikan untuk Oli Berbahan Mineral setelah pengisian peralatan listrik baru sebelum diberi tegangan

Property	**Highest Voltage for Equipment** **kV**		
Properti	*Tegangan Tertinggi dari Peralatan* kV		
	<72,5	72,5 to 170	> 170
Appeareance *Tampilan*	Clear, Free from Sediment and suspended matter *Jelas, Bebas dari Sedimen dan zat tersuspensi*		
Colour (on scale given in ISO 2049) *Warna (dalam skala ISO 2049)*	Max 2,0	Max 2,0	Max 2,0
Breakdown Voltage (kV) *Tegangan Tembus (kV)*	> 55	> 60	> 60
Water Content (mg/Kg) *Kadar Air (mg/Kg)*	20[b]	< 10	< 10
Acidity (mg KOH/g) *Keasaman (mg KOH/g)*	Max 0,03	Max 0,03	Max 0,03
Dielectric dissipation factor at 90 ^{0}C and 40 Hz to 60 Hz[c] *Faktor disipasi dielektrik pada 90 ^{o}C dan 40 Hz sampai 60 Hz*	Max 0,015	Max 0,015	Max 0,010
Resistivity at 90 ^{0}C (GΩxm) *Resistivity pada 90 ^{0}C (GΩxm)*	Min. 60	Min. 60	Min. 60
Corrosive sulphur *Sulfur korosif*	Non-Corrosive *Tidak Korosif*		
DBDS content (mg/kg) *Kandungan DBDS (mg/kg)*	< 5		
Interfacial tension (mN/m)	Min. 35		

Tegangan interfacial(mN/m)			
Total PCB content (mg/kg) *Total kandungan PCB (mg/kg)*	Not detectable (< 2mg/kg total) *Tidak terdeteksi (<2mg/kg total)*		
Particles *Partikel*	-	-	See table B.1 [d] *Lihat tabel B.1 [d]*

- The values are not corrected for temperature since not enough time may have elapsed to reach an equilibrium between oil and cellulose insulation
- For use in transformesrs under 72,5 kV class, the maximum water content should be agreed between supplier and user depending upon local circumstances
- Higher dielectric dissipation factor values may indicate excessive contamination, or the misapplication of solid materials used in manufacture, and should be investigated.

- Nilai temperatur tidak dikoreksi karena mungkin tidak cukup waktu untuk mencapai keseimbangan antara isolasi minyak dan selulosa
- Untuk penggunaan pada trafo di bawah kelas 72,5 kV, kadar air maksimum harus disepakati antara pemasok dan pengguna tergantung pada kondisi setempat
- Nilai faktor disipasi dielektrik yang lebih tinggi dapat mengindikasikan kontaminasi yang berlebihan atau kesalahan penerapan bahan padatan yang digunakan dalam pembuatan dan harus dilakukan investigasi.

9. ROUTINE TEST

9.1 Definition

A test to which each individual transformer is subjected.

9.2 Item Routine Test

9.2.1. Measurement of winding resistance

a) Test Method Reference

- IEC 60076-1 Power transformers (11.2.2)

b) Acceptance Criteria

Maximum deviation of resistance between phases is 5%

9.2.2. Measurement of voltage ratio and check of phase displacement

a) Test Method Reference

- IEC 60076-1 Power transformers

b) Acceptance Criteria

- Voltage ratio tolerance is ±0,5 % of the specified ratio in datasheet
- Phase displacement conform with datasheet

9.2.3. Measurement of short-circuit impedance and load loss

a) Test Method Reference

- IEC 60076-1 Power transformers

b) Acceptance Criteria

- Short-circuit impedance:

Measured short-circuited impedance for:

9. UJI RUTIN

9.1 Definisi

Suatu pengujian yang dilakukan pada masing-masing trafo.

9.2 Item Uji Rutin

9.2.1. Pengukuran tahanan belitan

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076-1 Power transformers (11.2.2)*

b) Kriteria Penerimaan

Deviasi maksimum tahanani antar fase adalah 5%

9.2.2. Pengukuran rasio tegangan dan pemeriksaan perpindahan fasa

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076-1 Power transformers*

b) Kriteria Penerimaan

- Toleransi rasio tegangan adalah ±0,5% dari rasio yang ditentukan dalam *datasheet*
- Perpindahan fasa sesuai dengan *datasheet*

9.2.3. Pengukuran impedansi hubung singkat dan kehilangan beban

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076-1 Power transformers*

b) Kriteria Penerimaan

- Impedansi hubung singkat

Impedansi hubung singkat yang diukur untuk:

- A separate-winding transformer with two windings, or
- A specified first pair of separate windings in multi-winding transformer

a) Principal tapping

When Impedance value is ≥ 10%

± 7.5% of the specified value

When Impedance value is < 10 %

± 10% of the specified value

b) Any other tapping of the pair

When Impedance value is ≥ 10%

± 10% of the specified value

When Impedance value is < 10 %

± 15% of the specified value

- Load Loss: +10 % of guaranteed value in datasheet

9.2.4. Measurement of no-load loss and current

a) Test Method Reference

- IEC 60076-1 Power transformers

b) Acceptance Criteria

- No load loss: +15 % of guaranteed value in

- Trafo belitan terpisah dengan dua belitan, atau
- Sepasang belitan terpisah pertama yang ditentukan pada trafo multi-belitan

a) *Tapping* utama

Ketika nilai Impedansi ≥10% ± 7,5% dari nilai yang ditentukan

Ketika nilai Impedansi <10 % ± 10% dari nilai yang ditentukan

b) *Tapping* pada pasangan lainnya

Ketika nilai Impedansi ≥ 10% ± 10% dari nilai yang ditentukan

Ketika nilai Impedansi < 10% ± 15% dari nilai yang ditentukan

- Rugi-Rugi Beban: +10% dari nilai yang dijamin dalam datasheet

9.2.4. Pengukuran rugi-rugi dan arus tanpa beban

a) Refererensi Metode Uji

- *IEC 60076-1 Power transformers*

b) Kriteria Penerimaan

- Rugi-rugi tanpa beban: +15 % dari nilai jaminan dalam

datasheet

- No load current: +30 % of the design value

9.2.5. Separate-source AC withstand voltage test - Applied voltage test (AV)

a) Test Method Reference

- IEC 60076 – 1 Power transformers
- IEC 60076 – 3 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air
- IEC 60076-11 Dry-type transformers

datasheet

- Arus tanpa beban: +30 % dari nilai desain

9.2.5. Uji tahanan tegangan AC sumber terpisah - Applied voltage test (AV)

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076 – 1 Power transformers*
- *IEC 60076 – 3 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*
- *IEC 60076-11 Dry-type transformers*

Table 5. Separate-source AC withstand voltage test - Applied voltage test (AV)

Tabel 5. Uji menahan tegangan AC sumber terpisah - Uji tegangan terapan (AV)

Highest voltage for equipment U_m (r.m.s.) kV	**Rated short duration separate source AC withstand voltage (r.m.s.)** kV	**Rated lightning impulse withstand voltage (peak value)** kV	
		List 1	**List 2**
<1,1	3	-	-
3,6	10	20	40
7,2	20	40	60
12,0	28	60	75
17,5	38	75	95
24,0	50	95	125
36,0	70	145	170

b) Acceptance Criteria

- The test is successful if no collapse of the test voltage occurs during the test.

9.2.6. Partial Discharge Measurement

b) Kriteria Penerimaan

- Pengujian berhasil jika tidak terjadi penurunan tegangan uji selama pengujian.

9.2.6. Pengukuran Pelepasan Parsial

a) Test Method Reference

- IEC 60076-11 Dry-type transformers

b) Acceptance Criteria

- The maximum level of partial discharges shall be 10 pC.

a) Referensi Metode Uji

- *IEC 60076-11 Dry-type transformers*

b) Kriteria Penerimaan

- Tingkat maksimum pelepasan parsial harus 10 pC.

Table 6. Test Voltage Levels used in Special Cases

Tabel 6. Tingkat Tegangan Uji yang digunakan dalam Kasus Khusus

Highest Voltage for Equipment Winding U_m kV	**Full Wave Lightning Impulse** (LI) kV	**Chopped Wave Lightning Impulse** (LIC) kV	**Switching Impulse** (SI) kV	**Applied Voltage or Line Terminal AC withstand** (AV) (LTAC) kV
<1,1	-	-	-	3
3,6	20	22	-	10
	40	44	-	10
7,2	60	66	-	20
	75[a]	83[a]		
12	75	83	-	28
	95	105	-	28
	110[a]	121[a]	-	34[a]
17,5	95	105	-	38
	125[a]	138[a]	-	38
24	125	138	-	50
	145	160	-	50
	150[a]	165[a]	-	50
36	170	187	-	70
	200[a]	220[a]	-	70
52	250	275	-	95
72,5	325	358	-	140
	350[a]	385[a]	-	140

Table 7. Test Voltage Levels used in Special Cases

Tabel 7. Tingkat Tegangan Uji yang digunakan dalam Kasus Khusus

Highest Voltage for Equipment Winding U_m kV	Full Wave Lightning Impulse (LI) kV	Chopped Wave Lightning Impulse (LIC) kV	Switching Impulse (SI) kV	Applied Voltage or Line Terminal AC withstand (AV) (LTAC) kV
100	450	495	375[a]	185
123	550	605	460[a]	230
145	550	605	460[a]	230
	650	715	540[a]	275
170	650	715	540[a]	275
	750	825	620[a]	325

9.2.7. Visual Inspection

a) Acceptance Criteria

9.2.7. Inspeksi Visual

a) Kriteria Penerimaan

Table 8. Acceptance Criteria of Visual Inspection

Tabel 8.. Kriteria Penerimaan dari Inspeksi Visual

Inspection *Inspeksi*	Acceptance *Penerimaan*
Dimension *Dimensi*	As per drawing *Sesuai gambar*
Accessories *Aksesoris*	As per datasheet *Sesuai datasheet*
Physical Check *Cek fisik*	No defect *Tanpa cacat*
Name Plate *Name Plate*	As per drawing and datasheet *Sesuai gambar dan*

	datasheet
Tag and Label *Tag and Label*	As per datasheet *Sesuai datasheet*
Painting *Pengecatan*	As per datasheet *Sesuai datasheet*

10. SPECIAL TEST

10.1 Definition

Test other than a type test or a routine test

10.2 Condition

Special test will be conducted refer to datasheet approved by OWNER.

10.3 Item Special Test

Item for special test refer to IEC 60076-11 Dry-type transformers

10. UJI KHUSUS

10.1 Definisi

Pengujian diluar Uji Tipe atau Uji Rutin

10.2 Kondisi

Uji khusus akan dilakukan mengacu pada datasheet yang disetujui oleh PEMILIK.

10.3 Item Uji Khusus

Item uji khusus mengacu kepada IEC 60076-11 *Dry-type transformers*.