

ITESA Soluciones de energía		PROTOCOLO DE PRUEBAS TRANSFORMADOR COMBINADO DE MEDIDA EN ESTRELLA						F-AC-03-03																																																																			
								Versión 02																																																																			
<b>TRANSFORMADOR COMBINADO DE MEDIDA EN ESTRELLA</b>								ACEITE : X																																																																			
CLIENTE : EMP REG DE SERV PUB DE ELECT DL NORTE SA								OT : 37001334																																																																			
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINA</b>				<b>POTENCIAL</b>		<b>INTENSIDAD</b>																																																																					
Marca :	ITESA	Idyn :	5.00 KA	Potencia :	3 X 50 VA	3	X	30	VA																																																																		
Número de Serie :	37001334 - 1	Ith :	2.00 KA	Relac. Transformación :	10000 - 22900+√3 / 220+√3	10	-	15	- 20 / 5 A																																																																		
Tipo :	TCM -33	Peso :	220 KG	Conexión :	Yyn0	I I I yn0																																																																					
Año de Fabricación :	2022	Montaje :	EXTERIOR	Clase de Precisión :	0.2	0.2 S																																																																					
Clase de Aislamiento :	CLASE- A	Polaridad :	SUBTRACTIVA	Nivel de Aislam. AT. :	36 / 70 / 170 KV	36 / 70 / 170 KV																																																																					
Refrigeración :	ONAN	Norma :	IEC 61869-2-3	Nivel de Aislam. BT. :	0.72 / 3 KV	0.72 / 3 KV																																																																					
Altitud :	1000	Fr. :	60 Hz	Bil Exterior :	170 KV	170 KV																																																																					
1.- MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO								T amb = 25 °C																																																																			
DENOMINACION		AT - BT (VDC: 5000 V)		AT - Masa (VDC: 5000 V)		BT - Masa (VDC: 1000 V)																																																																					
TRANSFORMADOR-POTENCIAL		44100 M - Ohm.		37200 M - Ohm.		6810 M - Ohm.																																																																					
TRANSFORMADOR-CORRIENTE		44100 M - Ohm.		37200 M - Ohm.		6810 M - Ohm.																																																																					
2. MEDIDA DE LA RESISTENCIA				TRANSFORMADOR DE POTENCIAL				TRANSFORMADOR DE CORRIENTE																																																																			
RESISTENCIA		U-V :		8.96 k Ω V.W		8.95 k Ω W.U		8.97 k Ω U.R		1.115 Ω S		1.116 Ω T																																																															
T amb = 25 °C		t-n :		1040 m Ω		1039 m Ω		1040 m Ω		r-n 600 m Ω		s-n 599 m Ω																																																															
t-n		t-n		t-n		t-n		t-n		t-n		t-n																																																															
3.- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. POTENCIAL 10000 )																																																																											
% Usx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 50 VA		COS ε = 0.8		CARGA = 12.5 VA		COS ε = 0.8																																																																	
		ε δ		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		RESULTADO BIEN																																																															
120		0.2 10		-0.080		9.850		0.019		7.450		"																																																															
100		0.2 10		-0.080		9.840		0.019		7.440		"																																																															
80		0.2 10		-0.050		9.710		0.049		7.310		"																																																															
120		0.2 10		-0.050		9.770		0.049		7.370		"																																																															
100		0.2 10		-0.050		9.750		0.049		7.350		"																																																															
80		0.2 10		-0.040		9.720		0.059		7.220		"																																																															
120		0.2 10		-0.070		10.310		0.029		7.910		"																																																															
100		0.2 10		-0.070		10.210		0.029		7.810		"																																																															
80		0.2 10		-0.060		10.160		0.039		7.760		"																																																															
3.1- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. POTENCIAL 22900 )																																																																											
% Usx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 50 VA		COS ε = 0.8		CARGA = 12.5 VA		COS ε = 0.8																																																																	
		ε δ		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		RESULTADO BIEN																																																															
120		0.2 10		-0.090		2.530		0.095		1.265		"																																																															
100		0.2 10		-0.100		2.500		0.085		1.235		"																																																															
80		0.2 10		-0.090		2.440		0.095		1.175		"																																																															
120		0.2 10		-0.091		2.510		0.094		1.245		"																																																															
100		0.2 10		-0.101		2.490		0.084		1.225		"																																																															
80		0.2 10		-0.091		2.440		0.094		1.175		"																																																															
120		0.2 10		-0.092		2.680		0.093		1.415		"																																																															
100		0.2 10		-0.102		2.670		0.083		1.405		"																																																															
80		0.2 10		-0.092		2.620		0.093		1.355		"																																																															
4.- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. INTENSIDAD )																																																																											
% Isx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 30 VA		COS ε = 0.8		CARGA = 7.50 VA		COS ε = 0.8																																																																	
		ε δ		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		ERROR DE RELACION (%)		ANGULO DE DESFASAJE(min)		RESULTADO BIEN																																																															
120		0.20 10		-0.150		2.263		-0.065		1.273		"																																																															
100		0.20 10		-0.151		2.402		-0.066		1.412		"																																																															
20		0.20 10		-0.188		5.342		-0.103		4.352		"																																																															
5		0.35 15		-0.206		7.273		-0.121		6.283		"																																																															
1		0.75 30		-0.207		6.829		-0.122		5.839		"																																																															
120		0.20 10		-0.153		2.843		-0.068		1.853		"																																																															
100		0.20 10		-0.161		3.383		-0.076		2.393		"																																																															
20		0.20 10		-0.168		3.923		-0.083		2.933		"																																																															
5		0.35 15		-0.176		4.463		-0.091		3.473		"																																																															
1		0.75 30		-0.183		5.003		-0.098		4.013		"																																																															
120		0.20 10		-0.143		2.793		-0.058		1.803		"																																																															
100		0.20 10		-0.150		3.333		-0.065		2.343		"																																																															
20		0.20 10		-0.158		3.873		-0.073		2.883		"																																																															
5		0.35 15		-0.165		4.413		-0.080		3.423		"																																																															
1		0.75 30		-0.173		4.953		-0.088		3.963		"																																																															
120		0.20 10		-0.113		1.434		0.072		0.444		"																																																															
100		0.20 10		-0.096		1.644		-0.011		0.654		"																																																															
20		0.20 10		-0.107		3.056		-0.022		2.066		"																																																															
5		0.35 15		-0.080		2.567		0.005		1.577		"																																																															
1		0.75 30		-0.115		3.123		-0.030		2.133		"																																																															
120		0.20 10		-0.069		1.974		0.016		0.984		"																																																															
100		0.20 10		-0.060		2.514		0.025		1.524		"																																																															
20		0.20 10		-0.048		3.054		0.037		2.064		"																																																															
5		0.35 15		-0.020		3.594		0.065		2.604		"																																																															
1		0.75 30		-0.040		4.134		0.045		3.144		"																																																															
120		0.20 10		-0.105		2.014		-0.020		1.024		"																																																															
100		0.20 10		-0.113		2.554		-0.028		1.564		"																																																															
20		0.20 10		-0.120		3.094		-0.035		2.104		"																																																															
5		0.35 15		-0.128		3.634		-0.043		2.644		"																																																															
1		0.75 30		-0.135		4.174		-0.050		3.184		"																																																															
120		0.20 10		-0.113		1.377		-0.028		0.387		"																																																															
100		0.20 10		-0.132		2.021		-0.047		1.031		"																																																															
20		0.20 10		-0.130		2.340		-0.045		1.350		"																																																															
5		0.35 15		-0.138		2.567		-0.053		1.577		"																																																															
1		0.75 30		-0.249		3.123		-0.164		2.133		"																																																															
120		0.20 10		-0.076		1.917		0.009		0.927		"																																																															
100		0.20 10		-0.084		2.457		0.001		1.467		"																																																															
20		0.20 10		-0.091		2.997		-0.006		2.007		"																																																															
5		0.35 15		-0.099		3.537		-0.014		2.547		"																																																															
1		0.75 30		-0.106		4.077		-0.021		3.087		"																																																															
120		0.20 10		-0.063		1.857		0.032		0.867		"																																																															
100		0.20 10		-0.070		2.397		0.015		1.407		"																																																															
20		0.20 10		-0.078		2.937		0.007		1.947		"																																																															
5		0.35 15		-0.085		3.477		0.000		2.487		"																																																															
1		0.75 30		-0.093		4.017		-0.008		3.027		"																																																															
5.- MEDIDA DE LA RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE																																																																											
T amb (°C)				25		NORMA		IEC 60156		KV		ACEITE																																																															
DIELECTRICA DEL ACEITE				25		IEC 60156		50		NYNAS DISTRTO DT - 11																																																																	
6.- PRUEBA TENSION INDUCIDA TC																																																																											
Fases		INTENSIDAD NOMINAL		SEG.		RESULTADO		TENSION		FRECUENCIA		TIEMPO																																																															
R		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.																																																															
S		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.																																																															
T		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.																																																															
7.- PRUEBA TENSION INDUCIDA TP																																																																											
8.- PRUEBA DE TENSION APLICADA																																																																											
Fases		INTENSIDAD NOMINAL		SEG.		RESULTADO		TENSION		FRECUENCIA		TIEMPO																																																															
R		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.																																																															
S </tr <tr> <td colspan="2">T</td> <td colspan="2">5 Amp.</td> <td colspan="2">60 HEN</td> <td colspan="2">440 V</td> <td colspan="2">120 Hz</td> <td colspan="2">2.50 Amp.</td> <td colspan="2">60 Seg.</td> </tr> <tr> <td colspan="12">OBSERVACIONES TENSION: Posición. I: 10.0KV y pos. 5: 22.9KV</td> </tr> <tr> <td colspan="12">BT / AT - M</td> </tr> <tr> <td colspan="6">DPTO. DE VALIDACION Y PRUEBA TÉCNICO</td> <td colspan="6">SUPERVISOR</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Probado por : Tec. Michael Lazon</td> <td colspan="6">Revisado Por : Tec. Cesar Augusto Dioses Lescano Supervisor</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Fecha : 22/07/2022</td> <td colspan="6">Fecha : 22/07/2022</td> </tr>		T		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.		OBSERVACIONES TENSION: Posición. I: 10.0KV y pos. 5: 22.9KV												BT / AT - M												DPTO. DE VALIDACION Y PRUEBA TÉCNICO						SUPERVISOR						Probado por : Tec. Michael Lazon						Revisado Por : Tec. Cesar Augusto Dioses Lescano Supervisor						Fecha : 22/07/2022						Fecha : 22/07/2022					
T		5 Amp.		60 HEN		440 V		120 Hz		2.50 Amp.		60 Seg.																																																															
OBSERVACIONES TENSION: Posición. I: 10.0KV y pos. 5: 22.9KV																																																																											
BT / AT - M																																																																											
DPTO. DE VALIDACION Y PRUEBA TÉCNICO						SUPERVISOR																																																																					
Probado por : Tec. Michael Lazon						Revisado Por : Tec. Cesar Augusto Dioses Lescano Supervisor																																																																					
Fecha : 22/07/2022						Fecha : 22/07/2022																																																																					

ITESA		PROTOCOLO DE PRUEBAS TRANSFORMADOR COMBINADO DE MEDIDA EN ESTRELLA						F-AC-03-03	
								Versión 02	
<b>TRANSFORMADOR COMBINADO DE MEDIDA EN ESTRELLA</b>								ACETITE : X	
CLIENTE : EMP REG DE SERV PUB DE ELECT DL NORTE SA								OT : 37001334	
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINA</b>				<b>POTENCIAL</b>		<b>INTENSIDAD</b>			
Marca :	ITESA	Idyn :	5.00 KA	Potencia :	3 X 50 VA	3	X	30	VA
Número de Serie :	37001334 - 2	Ith :	2.00 KA	Relac. Transformación :	10000 - 22900+√3 / 220+√3	10	-	15	- 20 / 5 A
Tipo :	TCM-33	Peso :	220 KG	Conexión :	Yyn0	I I I yn0			
Año de Fabricación :	2022	Montaje :	EXTERIOR	Clase de Precisión :	0.2	0.2 S			
Clase de Aislamiento :	CLASE- A	Polaridad :	SUBTRACTIVA	Nivel de Aislam. AT. :	36 / 70 / 170 KV	36 / 70 / 170 KV			
Refrigeración :	ONAN	Norma :	IEC 61869-2-3	Nivel de Aislam. BT. :	0.72 / 3 KV	0.72 / 3 KV			
Altitud :	1000	Fr. :	60 Hz	Bil Exterior :	170 KV	170 KV			
<b>1.- MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO</b>								T amb = 25 °C	
DENOMINACION		AT - BT (VDC: 5000 V)		AT - Masa (VDC: 5000 V)		BT - Masa (VDC: 1000 V)			
TRANSFORMADOR-POTENCIAL		62100 M - Ohm.		26300 M - Ohm.		19800 M-Ohm.			
TRANSFORMADOR-CORRIENTE		62100 M - Ohm.		26300 M - Ohm.		19800 M-Ohm.			
<b>2. MEDIDA DE LA RESISTENCIA</b>				<b>TRANSFORMADOR DE POTENCIAL</b>				<b>TRANSFORMADOR DE CORRIENTE</b>	
RESISTENCIA		U-V :		8.96 k Ω V.W		8.95 k Ω W.U		8.97 k Ω U.R	
T amb = 25 °C		I-n :		1040 m Ω I-n		1039 m Ω I-n		1040 m Ω I-n	
		r-n :		600 m Ω r-n		599 m Ω r-n		601 m Ω r-n	
<b>3.- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. POTENCIAL 10000 )</b>									
% Usx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 50 VA			CARGA = 12.5 VA		
		e f		ERROR DE RELACION (%)			ERROR DE RELACION (%)		
		BORNES		ANGULO DE DESFASE (min)			ANGULO DE DESFASE (min)		
				RESULTADO BIEN			RESULTADO BIEN		
120		0.2 10		-0.050			0.940		
100		0.2 10		-0.040			9.900		
80		0.2 10		-0.020			9.800		
120		0.2 10		-0.040			9.770		
100		0.2 10		-0.040			9.750		
80		0.2 10		-0.030			9.730		
120		0.2 10		-0.060			10.430		
100		0.2 10		-0.060			10.360		
80		0.2 10		-0.050			10.290		
<b>3.1- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. POTENCIAL 22900 )</b>									
% Usx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 50 VA			CARGA = 12.5 VA		
		e f		ERROR DE RELACION (%)			ERROR DE RELACION (%)		
		BORNES		ANGULO DE DESFASE (min)			ANGULO DE DESFASE (min)		
				RESULTADO BIEN			RESULTADO BIEN		
120		0.2 10		-0.070			2.540		
100		0.2 10		-0.070			2.490		
80		0.2 10		-0.070			2.450		
120		0.2 10		-0.071			2.500		
100		0.2 10		-0.071			2.490		
80		0.2 10		-0.071			2.450		
120		0.2 10		-0.072			2.770		
100		0.2 10		-0.072			2.740		
80		0.2 10		-0.072			2.680		
<b>4.- VERIFICACION DE LA CLASE DE PRECISION ( T. INTENSIDAD )</b>									
% Isx		LÍMITES DE ERROR (±)		CARGA = 30 VA			CARGA = 7.50 VA		
		e f		ERROR DE RELACION (%)			ERROR DE RELACION (%)		
		BORNES		ANGULO DE DESFASE (min)			ANGULO DE DESFASE (min)		
				RESULTADO BIEN			RESULTADO BIEN		
120		0.20 10		-0.150			3.263		
100		0.20 10		-0.151			2.402		
20		0.20 10		-0.188			5.342		
5		0.35 15		-0.206			7.273		
1		0.75 30		-0.207			6.829		
120		0.20 10		-0.153			2.843		
100		0.20 10		-0.161			3.383		
20		0.20 10		-0.168			3.923		
5		0.35 15		-0.176			4.463		
1		0.75 30		-0.183			5.003		
120		0.20 10		-0.143			2.793		
100		0.20 10		-0.150			3.333		
20		0.20 10		-0.158			3.873		
5		0.35 15		-0.165			4.413		
1		0.75 30		-0.173			4.953		
120		0.20 10		-0.013			1.434		
100		0.20 10		-0.096			1.644		
20		0.20 10		-0.107			3.056		
5		0.35 15		-0.080			2.567		
1		0.75 30		-0.115			3.123		
120		0.20 10		-0.069			1.974		
100		0.20 10		-0.060			2.514		
20		0.20 10		-0.048			3.054		
5		0.35 15		-0.020			3.594		
1		0.75 30		-0.040			4.134		
120		0.20 10		-0.105			2.014		
100		0.20 10		-0.113			2.554		
20		0.20 10		-0.120			3.094		
5		0.35 15		-0.128			3.634		
1		0.75 30		-0.135			4.174		
120		0.20 10		-0.113			1.377		
100		0.20 10		-0.132			2.021		
20		0.20 10		-0.130			2.340		
5		0.35 15		-0.138			2.567		
1		0.75 30		-0.249			3.123		
120		0.20 10		-0.076			1.917		
100		0.20 10		-0.084			2.457		
20		0.20 10		-0.091			2.997		
5		0.35 15		-0.099			3.537		
1		0.75 30		-0.106			4.077		
120		0.20 10		-0.063			1.857		
100		0.20 10		-0.070			2.397		
20		0.20 10		-0.078			2.937		
5		0.35 15		-0.085			3.477		
1		0.75 30		-0.093			4.017		
<b>5.- MEDIDA DE LA RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE</b>				Tamb (°C)		NORMA		KV	
				25		IEC 60156		50	
								ACETITE	
								NYNAS DISTRTO DT.-11	
<b>6.- PRUEBA TENSION INDUCIDA TC</b>				<b>7.- PRUEBA TENSION INDUCIDA TP</b>					
Fases		INTENSIDAD NOMINAL		SEG.		RESULTADO		TIEMPO	
R		5 Amp.		60 HEN		440 V		2.50 Seg.	
S		5 Amp.		60 HEN		440 V		2.50 Seg.	
T		5 Amp.		60 HEN		440 V		2.50 Seg.	
<b>8.- PRUEBA DE TENSION APLICADA</b>				AT / BT - M		70 KV		4.6 A	
				BT / AT - M		3 KV		2.0 A	
OBSERVACIONES TENSION: Posición. I: 10.0KV y pos. 5: 22.9KV									
DPTO. DE VALIDACION Y PRUEBA TÉCNICO				SUPERVISOR				22/07/2022	
Probado por :		Revisado Por :							
Tec. Michael Lazon									
Fecha : 22/07/2022		Fecha : 22/07/2022							
				Tec. Cesar Augusto Dioses Lescano				Supervisor	