



## **SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### **DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2021/0923**

#### **1. Escopo dos Serviços**

**1.1.** Manutenção e revisão geral em 08 (oito) transformadores de potência trifásico.

#### **2. Descrição do Transformador**

**2.1.01** Transformador trifásico de 45 KVA, marca RELUZ, 11900/220 Volts, volume de óleo de 75,0 litros, patrimônio n.º 3248.

**2.2.01** Transformador trifásico de 225 KVA, marca ABB, 11900/220 Volts, volume de óleo de 210,0 litros, patrimônio n.º 10.202.

**2.3.01** Transformador trifásico de 350 KVA, marca CBT, 11900/220 Volts, volume de óleo de 210,0 litros, patrimônio n.º 3253/13.564.

**2.4.02** Transformador trifásico de 750 KVA, marca DEDINI INDUSTRON, 11900/440 Volts, volume de óleo de 620,0 litros, s/n.º patrimônio.

**2.5.01** Transformador trifásico de 750 KVA, marca CBT, 11900/440 Volts, volume de óleo de 491,0 litros, patrimônio n.º 13.565.

**2.6.01** Transformador trifásico de 1000 KVA, marca MAG, 11900/440 Volts, volume de óleo de 700,0 litros, patrimônio n.º 11.170.

**2.7.01** Transformador trifásico de 1000 KVA, marca CBT, 11900/440 Volts, volume de óleo de 711,0 litros, patrimônio n.º 14.156.

#### **3. Serviços a serem realizados**

**3.1.** Antes da desmontagem do transformador deverá ser emitido um Relatório de Análise do Transformador, observando os aspectos específicos que segue.

**3.1.1.** Descrição das características nominais do equipamento, tais como: potência, tensões, identificação do número e nome do fabricante, ano de fabricação, massas e volume de óleo.

**3.1.2.** Identificação dos acessórios, descrevendo-os quanto ao tipo e estado de conservação, tais como: termômetros do óleo e do enrolamento, relé bucholz, indicador de nível do óleo, relé de pressão súbita, válvula de alívio de pressão, mono vacuômetros, ventilação forçada, secador de ar, válvulas em geral, etc.

**3.1.3.** Verificação visual do tanque, tampa, radiadores e conservador de óleo, quanto ao estado da pintura e eventuais vazamentos.

**3.1.4.** Identificação e verificação visual das buchas terminais, quanto ao tipo, sinais de vazamento, possíveis trincas e descargas.

**3.2.** Retirada da parte ativa do tanque principal, desmontagem, e acondicionamento de todos os seus componentes.

**3.3.** Inspeção visual, bem como limpeza e testes operacionais nos acessórios, verificando seu funcionamento e reparos simples.

**3.4.** Serviços de solda nas aletas do radiador.

**3.5.** Inspeção visual das buchas, limpeza e tratamento térmico dos isoladores estanhagem dos conectores terminais.

**3.6.** Lavagem da parte ativa com óleo limpo, para a retirada de resíduos sólidos, que eventualmente estejam impregnado no conjunto.







## **SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### **DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2021/0923**

**3.7.** Substituição das juntas de vedação, devendo ser resistentes à ação do óleo aquecido à temperatura de 105 °C, ação de umidade e de raios solares.

**3.8.** Preparo do tanque principal, tampa, radiadores e conservador de óleo, para a montagem final da parte ativa e acessórios componentes.

**3.9.** Instalação da parte ativa no tanque principal, bem como montagem do conservador de óleo, radiadores, acessórios e eventualmente substituição da fiação dos equipamentos auxiliares.

**3.10.** Substituição do volume total do óleo isolante do transformador. O óleo isolante mineral utilizado deverá do tipo A, e atender a Portaria n.º 46, de 02/12/94 e Regulamento Técnico n.º 03/94, sendo que o volume total aproximado do óleo isolante para substituição é de 3.640,0 litros.

**3.11.** Pintura de acabamento externa final, na tonalidade cinza claro Munsell N 6.5 e pintura interna do tanque em zarcão.

**3.12.** Realização dos seguintes ensaios de rotina, realizados de acordo com a norma NBR 5380, conforme segue.

**3.12.1.** Resistência elétrica dos enrolamentos.

**3.12.2.** Relação de Tensões.

**3.12.3.** Resistência de isolamento.

**3.12.4.** Tensão suportável nominal à frequência industrial, tensão aplicada (75%).

**3.12.5.** Tensão induzida (75%).

**3.12.6.** Estanqueidade e resistência a pressão.

**3.12.7.** Rigidez dielétrica do líquido isolante.

**3.12.8.** Tensão suportável à frequência industrial.

**3.12.9.** Verificação do funcionamento dos acessórios.

**3.13.** Coleta de óleo para ensaio físico-químico, ensaio cromatográfico de gases dissolvidos no líquido isolante, e ensaio de Teor de PCB – método B, após a realização dos serviços.

#### **4. Condições de Fornecimento**

**4.1.** A Contratada deverá fornecer relatório técnico de todos os ensaios e medições realizadas após a realização dos serviços, que deverá ser entregue com a Nota Fiscal.

**4.2.** Quando da entrega, o transformador deverá estar em perfeitas condições de utilização.

**4.3.** A Contratada fica obrigada a dar garantia integral contra qualquer defeito que o transformador venha a apresentar, incluindo avarias no transporte até o local de entrega, mesmo após sua aceitação/aprovação pelo SEMAE.

**4.4.** O transformador será utilizado como equipamento reserva, e ficará acondicionado no pátio do SEMAE, portanto no período de sua garantia, se o transformador apresentar vazamentos, a Contratada deverá realizar serviços de estanqueidade nas juntas dos pontos desses vazamentos.

**4.5.** Fica a Contratada desobrigada de qualquer garantia sobre o transformador, quando se constatar que o defeito decorre de mau uso ou negligência do preposto do SEMAE.

**4.6.** Após a entrega, será feita conferência para verificação dos serviços realizados.



## **SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### **DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2021/0923**

4.7.A assinatura do canhoto da Nota Fiscal indica, tão somente, que o SEMAE está de acordo com a quantidade dos serviços prestados no transformador, sendo o seu recebimento definitivo condicionado às análises técnicas à aferição da qualidade dos serviços realizados.

4.8.Durante a realização dos serviços, a Contratada poderá receber visita de técnicos do SEMAE para o acompanhamento dos serviços realizados, tendo os mesmos a liberdade para verificar e discutir a qualidade do serviço.

4.9.A Contratada deverá apresentar garantia mínima de 90 (noventa) dias, pelos serviços realizados.

4.10.O transformador deverá ser retirado e entregue após a realização dos serviços na Avenida Beira Rio, n.º 111 – Centro – Piracicaba/SP.

4.11.O prazo para a realização dos serviços é de até 50 (cincoenta) dias.

#### **5.Fiscal/Gestor do Contrato**

5.1.Denival José Santim

5.2.Chefe de Divisão de Manutenção e Instalação Eletromecânica

5.3.Funcional: 733.9

Piracicaba, 14 de abril de 2021

  
**DENIVAL J. SANTIM**  
Divisão de Manutenção e  
Instalação Eletromecânica









PATRIMÔNIO



003248 P

**HELUZ LOGÍSTICA REVERSA LTDA**

BARRA DO PIRAI - RJ

FONE: (24) 2433-1714

**TRANSFORMADOR TRIFÁSICO**Nº **00047**

DATA FABR.

**03/2011**KVA **45**

NORMA

**NBR 5440**

IMP.

**3.45**

%

KBI

**95**

KV

POL.

**SUBTRATIVA**

FREQ.

**60**

Hz

NÍVEL ISOL. AT

**15**

KV

NÍVEL ISOL. AT

**1,2**

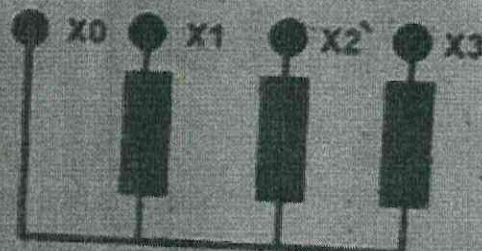
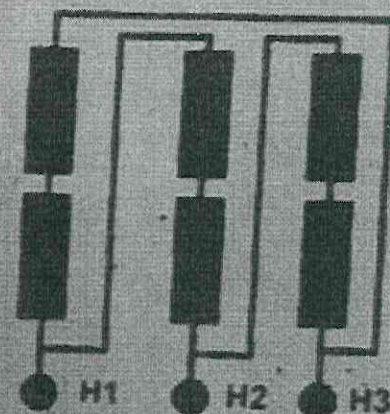
KV

ÓLEO TIPO

**B****ALTA TENSÃO**

TERMINAIS H1 - H2 - H3

VOLTS	POS	LIGAÇÕES			LIG
13800	1	13 - 16	23 - 26	33 - 36	
13200	2	16 - 10	26 - 30	36 - 40	
12600	3	10 - 19	30 - 29	40 - 39	
12000	4	19 - 7	29 - 17	39 - 27	
11400	5	7 - 22	17 - 32	27 - 42	
10800	6	4 - 25	14 - 35	24 - 45	
10200	7	1 - 28	11 - 38	21 - 48	

**BAIXA TENSÃO**TERMINAIS  
X0 - X1 - X2 - X3**220 / 127 V**

MASSA TOTAL

**335**

KG

VOL. ÓLEO

**75****HELUZ LOGÍSTICA REVERSA LTDA**

IND. BRAS











ABB Ltda.  
BLUMENAU - SC  
CNPJ - 61.074.829/0006-38

## TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

Nº **228921** Ano **JUN/2005** Tipo **TCZ - 225**

Potência **225** KVA Fases **3** **60** Hz Norma **NBR - 5356**

Impedância **4,52** % 75°C em **13,8** KV Resfr. **ONAN**

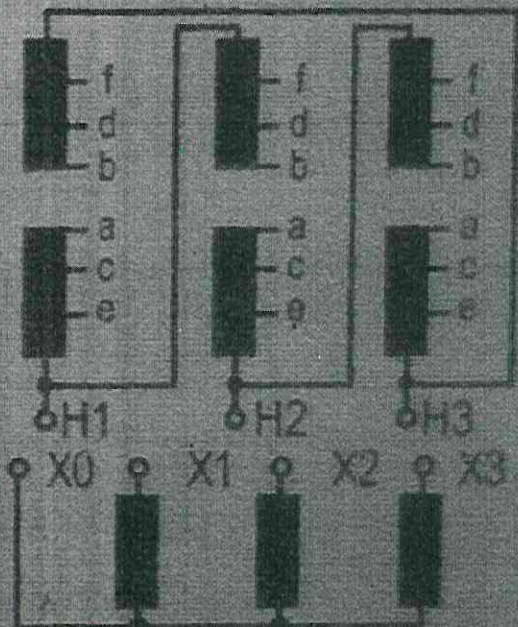
Tensões suportáveis (kV)	A.T.	B.T.
Frequência Industrial	34	10
Impulso Atmosférico	95	---

Liq. isol. **/**

Elev temp. enr. (°C) **65**

Elev temp. liq. (°C) **80**

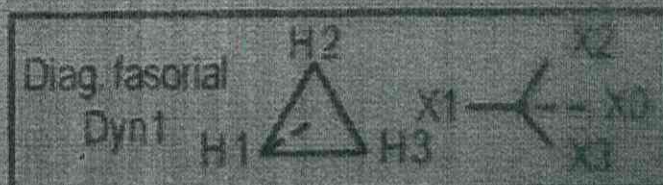
ALTA TENSÃO			Terminais H1 - H2 - H3
Pos.	Volts	Ampères	Liga
1	13800	9.41	a - b
2	13200	9.84	b - c
3	12600	10.31	c - d
4	12000	10.83	d - e
5	11400	11.40	e - f



BAIXA TENSÃO		Terminais X0 - X1 - X2 - X3
440 / 254 Volts	295.24 Ampères	

Massas aproximadas em Kg

Parte ativa	<b>340</b>
Liq. isolante	<b>180</b>
Tanque e aces.	<b>310</b>
Total	<b>830</b>



Vol. liq. isol. **210**

Instruções Nº **01 03 2627**

P.I. Nº **01 03 2627**

INDÚSTRIA BRASILEIRA







# CBT

trafo

CNPJ 13.587.136  
Rua: Iwagiro Toy  
São Carlos- SP  
CBTtrafo.com



Patrimônio  
13564

## Transformador Trifásico

Nº 117115313

Tipo TO 15/ 1.2

Potência 350 kVA Data de Fab. MAI / 14

Norma NBR

Frequência 60 Hz

Impedância 3.5

Óleo Isol. Tipo A

### Alta Tensão Terminais H1-H2-H3

Volts	Pos	Comutador Liga		Lig
13800	1	13-16	14-17	15-18
13200	2	16-10	17-11	18-12
12600	3	10-19	11-20	12-21
12000	4	19-7	20-8	21-9
11400	5	7-22	8-23	9-24
10800	6	22-4	23-5	24-6
10200	7	4-25	5-26	6-27

### Baixa Tensão Terminais X0-X1-X2-X3

V	LIGAÇÃO
220 / 127	Y

Volume 209 L

Massa 1008 kg

PI Número 4L/0002-E0

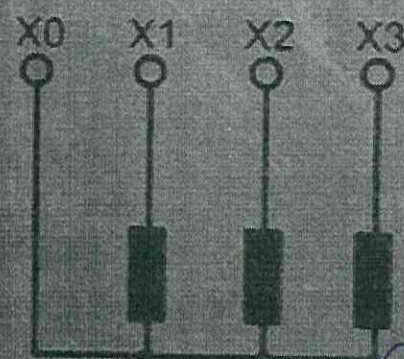
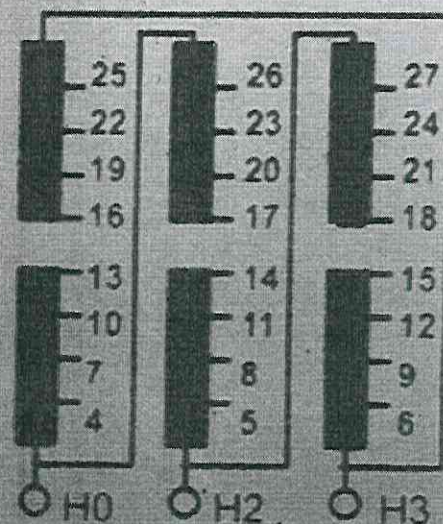


Diagrama Fasorial  
DyN1





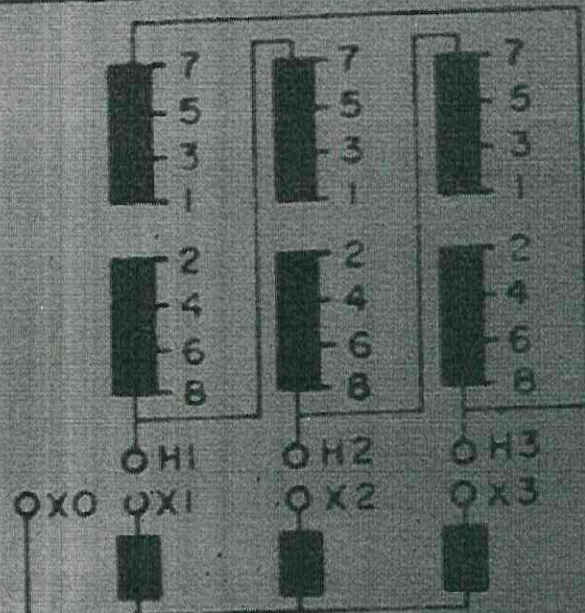


DEDINI INDUSTROM TRANSFORMADORES S.A.  
 RUA 13 DE MAIO 2027 PIRACICABA - S.P.  
 INSC. EST. 535.020 322.117 - CGC 54364 427/0001-06 IND. BRAS.

## TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

TIPO **T 3-750-15 / 1,2 T<sub>e</sub> T<sub>e</sub> S<sub>e</sub>** Nº **0211477**  
 POTÊNCIA (kVA) **750** ONAN **—** ONAF R.S. **CONT.**  
 ABNT **NBR 5356/81** NBI(kV) **95** AT **—** BT M. INSTR. **101**

TENS.(V) HI-H2-H3	COR. (A)	TAP	LIGAÇÃO
13 800	3 1,4	1	1-2
13 200	3 2,8	2	2-3
12 600	3 4,4	3	3-4
12 000	3 6,1	4	4-5
11 400	3 8,0	5	5-6
10 800	4 0,1	6	6-7
10 200	4 2,5	7	7-8



TENSÃO (V) X0-X1-X2-X3	CORRENTE (A)	DIAGRAMA VETORIAL
<b>13 800 / 250</b>	<b>984</b>	

LIQ. ISOL. MIN.	<b>320</b>	L	TIPO LIQ. ISOL.	<b>B</b>
LÍQUIDO ISOL.	<b>543</b>	Kg	IMPEDÂNCIA - 75 °C	<b>6,7</b> %
TANQUE / ACESS.	<b>1207</b>	Kg	<b>13,8</b> kV	<b>60</b> Hz
PARTE ATIVA	<b>1200</b>	Kg	NÍVEL ISOL. AT/BT	<b>15 / 1,2</b> kV
MASSA TOTAL	<b>2250</b>	Kg	ELEV. TEMP ENR	<b>55</b> °C

DATA FABR.

**12/92**

DESENHO

**T-305381**







DEDINI INDUSTROM TRANSFORMADORES S.A.

RUA 13 DE MAIO 2027 PIRACICABA - S.P.

INSC. EST. 535.020.322.117 - CGC 54364 427/0001-06 IND. BRAS.

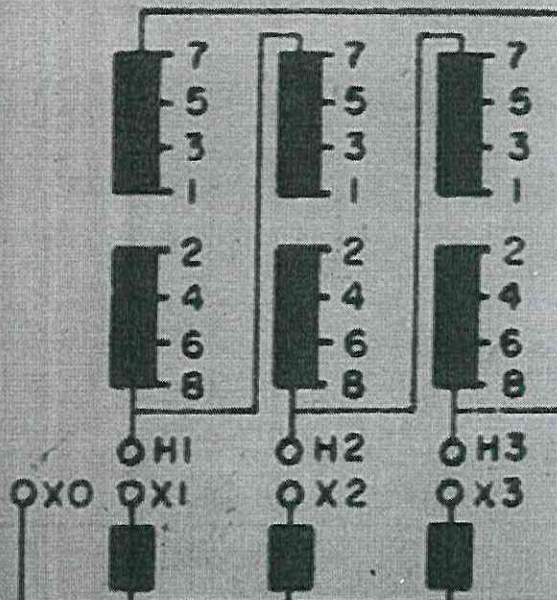
## TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

TIPO **73-750-15/1.2 T.S.S.** Nº **9211483**

POTÊNCIA (kVA) **750** ONAN **—** ONAF R.S. **CONT.**

ABNT **NBR 5356/81** NBI(kV) **95** AT **—** BT M.INSTR. **101**

TENS.(V) HI-H2-H3	COR. (A)	TAP	LIGAÇÃO
● 13 800	31.4	1	1-2
● 13 200	32.8	2	2-3
● 12 600	34.4	3	3-4
● 12 000	36.1	4	4-5
● 11 400	38.0	5	5-6
● 10 800	40.1	6	6-7
● 10 200	42.5	7	7-8



TENSÃO (V) X0-X1-X2-X3	CORRENTE (A)	DIAGRAMA VETORIAL
<b>440 / 254</b>	<b>584</b>	

LÍQ. ISOL. MIN.	<b>620</b> L	TIPO LÍQ. ISOL.	<b>X3</b>
LÍQUIDO ISOL.	<b>543</b> Kg	IMPEDÂNCIA - 75 °C	<b>4.63</b> %
TANQUE / ACESS.	<b>707</b> Kg	<b>13.8</b> kV	<b>60</b> Hz
PARTE ATIVA	<b>1200</b> Kg	NÍVEL ISOL. AT/BT	<b>15 / 1.2</b> kV
MASSA TOTAL	<b>2450</b> Kg	ELEV. TEMP ENR.	<b>55</b> °C

DATA FABR.

**12/92**

DESENHO **T-3053B1**







## Transformador Trifásico

Nº 118115314

Tipo T015 / 1,2

Potência 750 kVA

Data de Fab. MAI / 14

Norma NBR

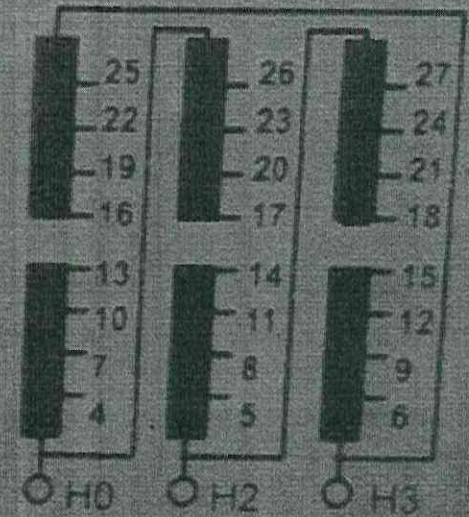
Frequência 60 Hz

Impedância 5,5

Óleo Isol. Tipo A

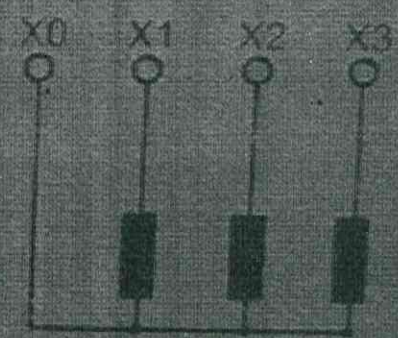
### Alta Tensão Terminais H1-H2-H3

Volts	Pos.	Comutador Liga			Lig
13800	1	13-16	14-17	15-18	△
13200	2	16-10	17-11	18-12	
12600	3	10-19	11-20	12-21	
12000	4	19-7	20-8	21-9	
11400	5	7-22	8-23	9-24	
10800	6	22-4	23-5	24-6	
10200	7	4-25	5-26	6-27	



### Baixa Tensão Terminais X0-X1-X2-X3

V	LIGAÇÃO
440 / 230	Y



Volume 491 L

Massa 1330 kg

PI Número. 4L/0002-E0

Diagrama Fasorial  
DyN1





MAC  
RODOVIA S  
SC. EST. 535.241.



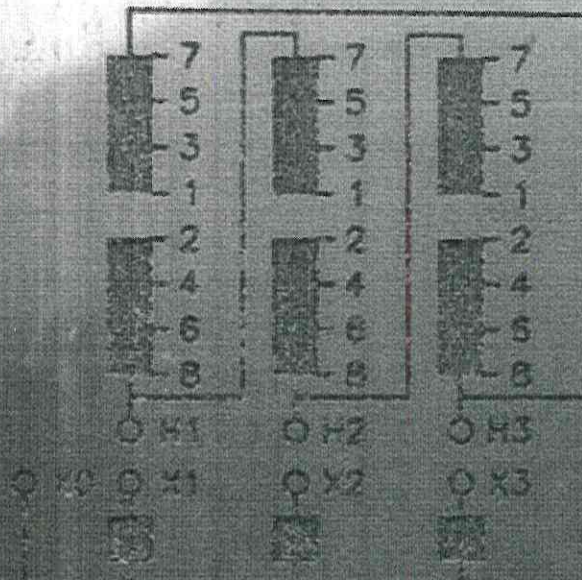
Patrimônio  
**11170**

TDA  
ABA - SP  
001-40 IND. BRAS.

## TRANSFORMADOR TRIFASICO

TIPO **T3.1000-15/1,2.T.T.C** Nº **0912870**  
 POTENCIA (KVA) **1000** ONAN  ONAF R.S. **CONT.**  
 BNT **NBR5356/93** NBI(KV) **95** AT **-** BT M.INSTR. **101**

TENS.(V) H1-H2-H3	COR.(A)	TAP	LIGACAO
13800	41,84	1	1-2
13200	43,74	2	2-3
12600	45,82	3	3-4
12000	48,11	4	4-5
11400	50,64	5	5-6
10800	53,46	6	6-7
10200	56,60	7	7-8



TENS.(V) X0, X1, X2, X3	CORRENTE	DIAGRAMA VETORIAL
440/254	1312	

TEMP. SOL. MIN	700	TEMP. SOL. MAX	8
TEMP. SOL. MAX	810	TEMP. SOL. MAX	8
TEMP. SOL. MAX	940	TEMP. SOL. MAX	12
TEMP. SOL. MAX	1140	TEMP. SOL. MAX	12
TEMP. SOL. MAX	1590	TEMP. SOL. MAX	12

DATA: 08/08/05 DES: 05/08/05 S: 11/08/05







Empresa Certificada

Corporação Brasileira de Transformadores  
Indústria de transformadores: a seco, a óleo  
e de força até 30MVA classe 145kV  
CNPJ: 13.587.136/0001-91  
São Carlos - SP  
www.cbtrafo.com.br | Tel. 16 3306-4040

## TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

Nº **403115318**

Tipo **TQ-15 / 1,2**

Potência **1000** kVA

Data de Fab. **MAR / 2018**

Norma **NBR-5356**

Frequência **60** Hz

Impedância **6,53** % a 75°C

Óleo Isol. Tipo **A**

Alta Tensão		Terminais H1-H2-H3			
Volts	Pos.	Comutador Liga			Lig.
13800	1	13-16	14-17	15-18	△
13200	2	16-10	17-11	18-12	
12600	3	10-19	11-20	12-21	
12000	4	19-7	20-8	21-9	
11400	5	7-22	8-23	9-24	
10800	6	22-4	23-5	24-6	
10200	7	4-25	5-26	6-27	
Baixa Tensão		Terminais X0-X1-X2-X3			
V.		Ligação			
440 / 254		Y			

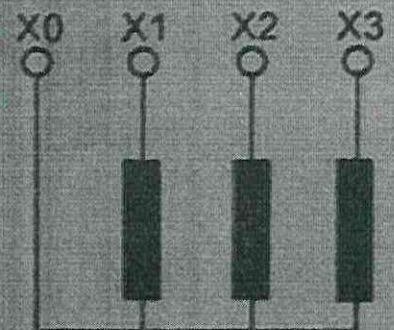
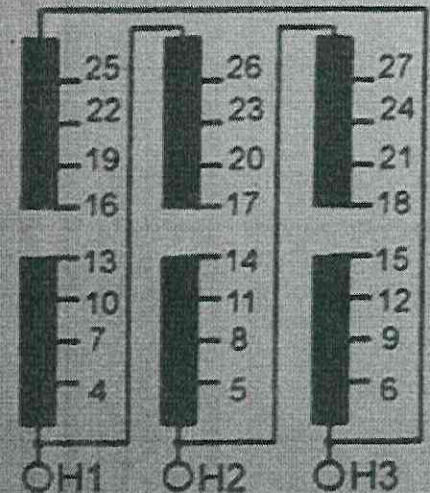


Diagrama Fasorial  
Dyn1

Volume **711** L

Massa **2405** kg

PI Número **4L/0002-E0**

Elevação de Temperatura Óleo / Enrolamento

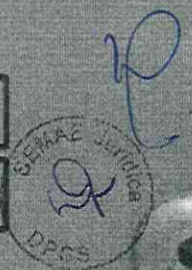
**60 / 65**

Material dos Enrolamentos AT / BT

**CU / CU**

Isento de PCB

-Indústria Brasileira-





100

100

100