



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXOS À MEMÓRIA DESCRITIVA

INDICE

Anexo A.1 – Silhueta dos Apoios

Anexo A.2 – Esquema das Fundações

Anexo A.3 – Características dos Cabos

Anexo A.4 – Características dos Isoladores

Anexo A.5 – Planos de Cadeias de Isoladores e Fixação do Cabo de Guarda

Anexo A.6 – Condições de Regulação dos Cabos

Anexo A.7 – Verificação da Distância entre Condutores

Anexo A.8 – Estabilidade dos Apoios

Anexo A.9 – Estabilidade das Cadeias de Isoladores

Anexo A.10 – Capacidade Térmica dos Cabos

Anexo A.11 – Campo Elétrico

Anexo A.12 – Indução Magnética

Anexo A.13 – Elementos Gerais da Linha

Anexo A.14 – Lista de Proprietários

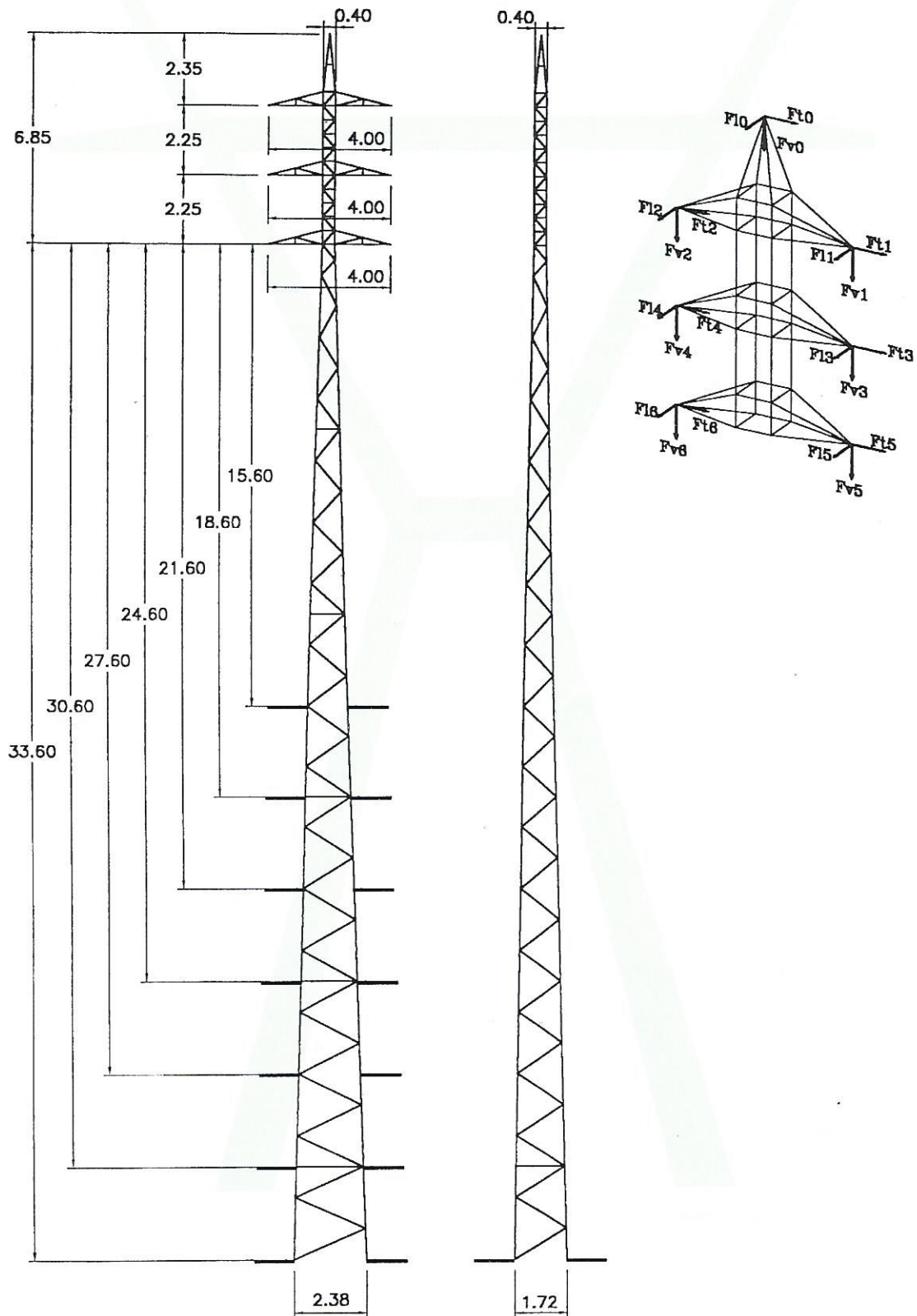


**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.1 – SILHUETA DOS APOIOS

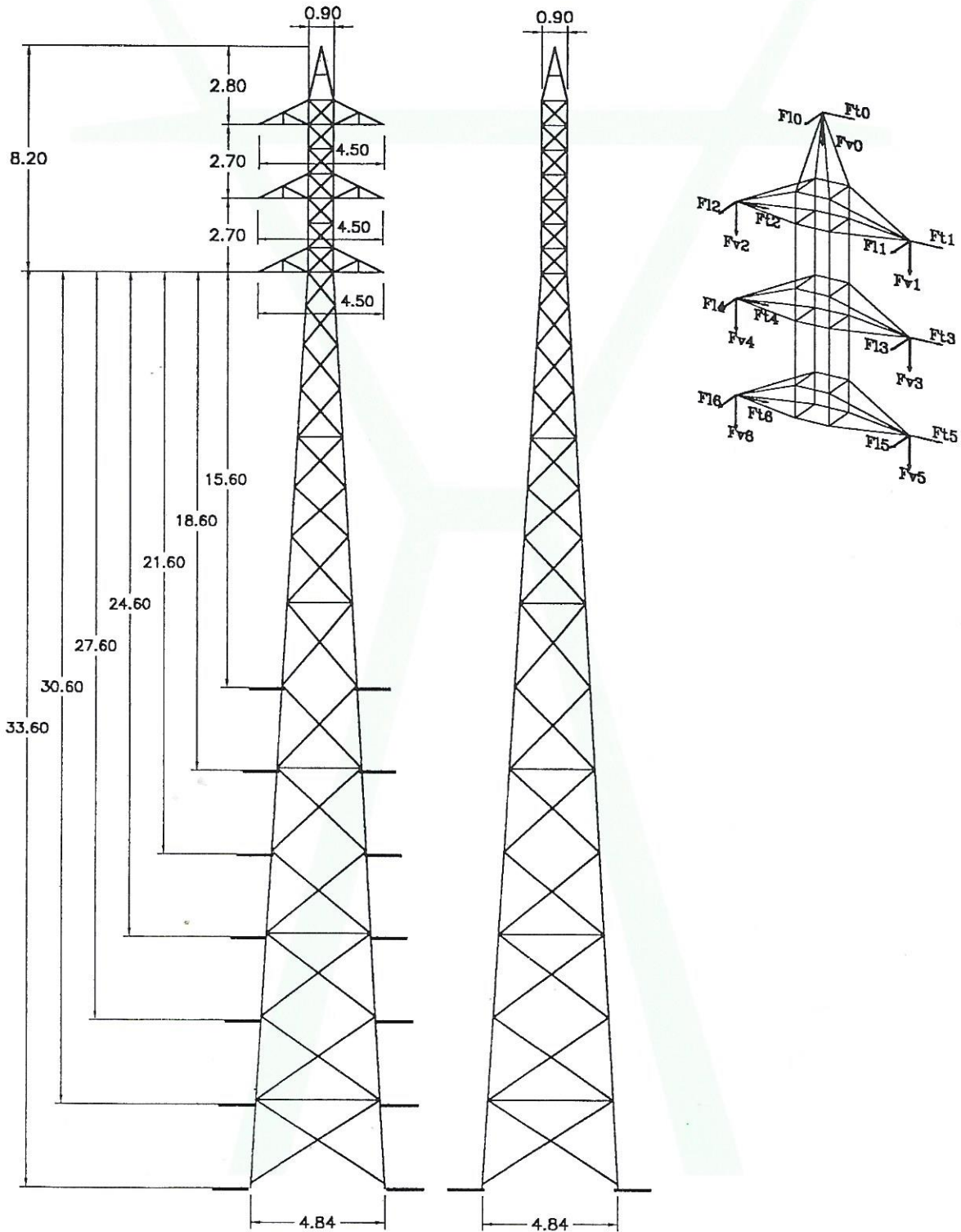


Linhas de Alta Tensão – Poste Tipo F30CD

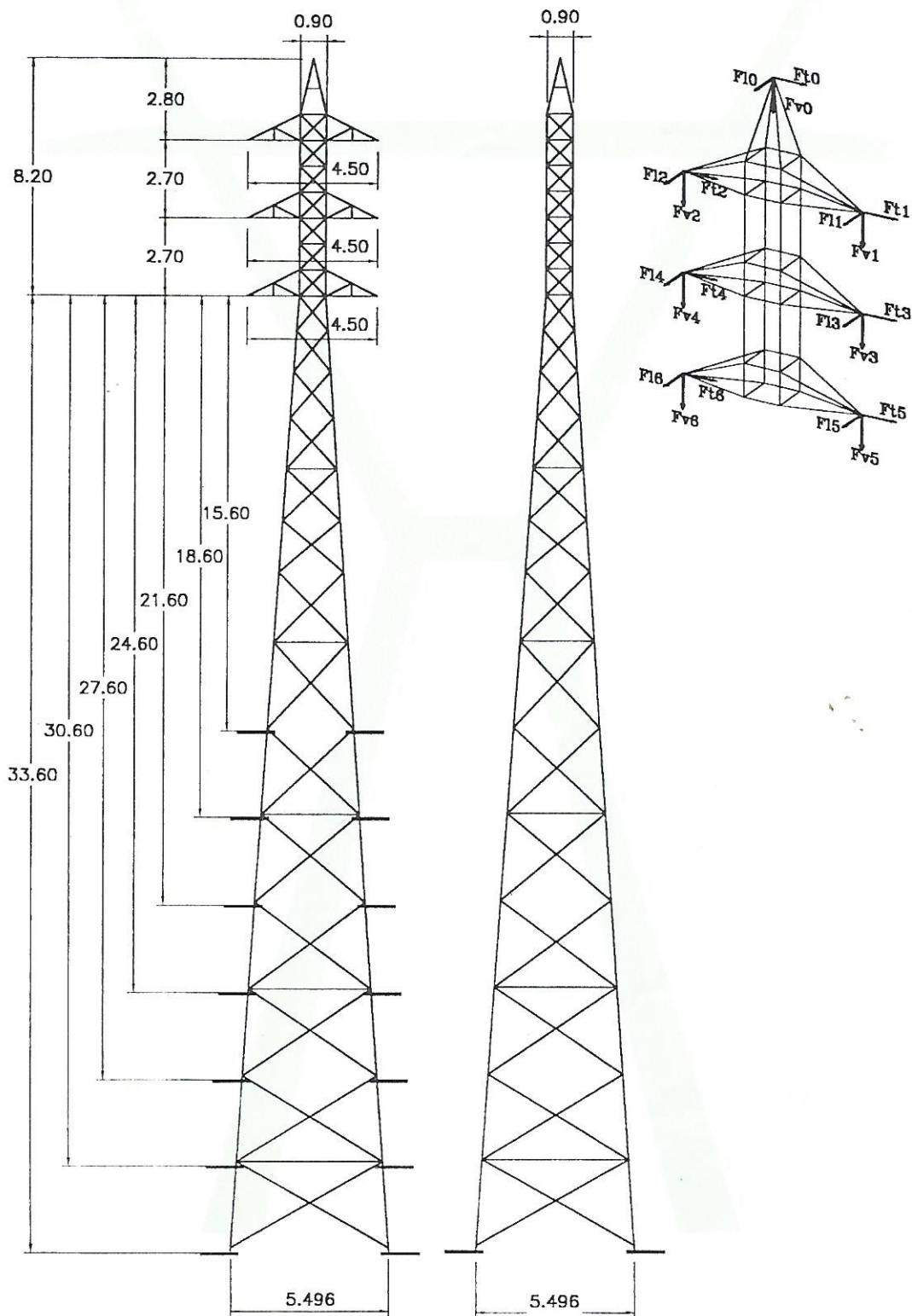


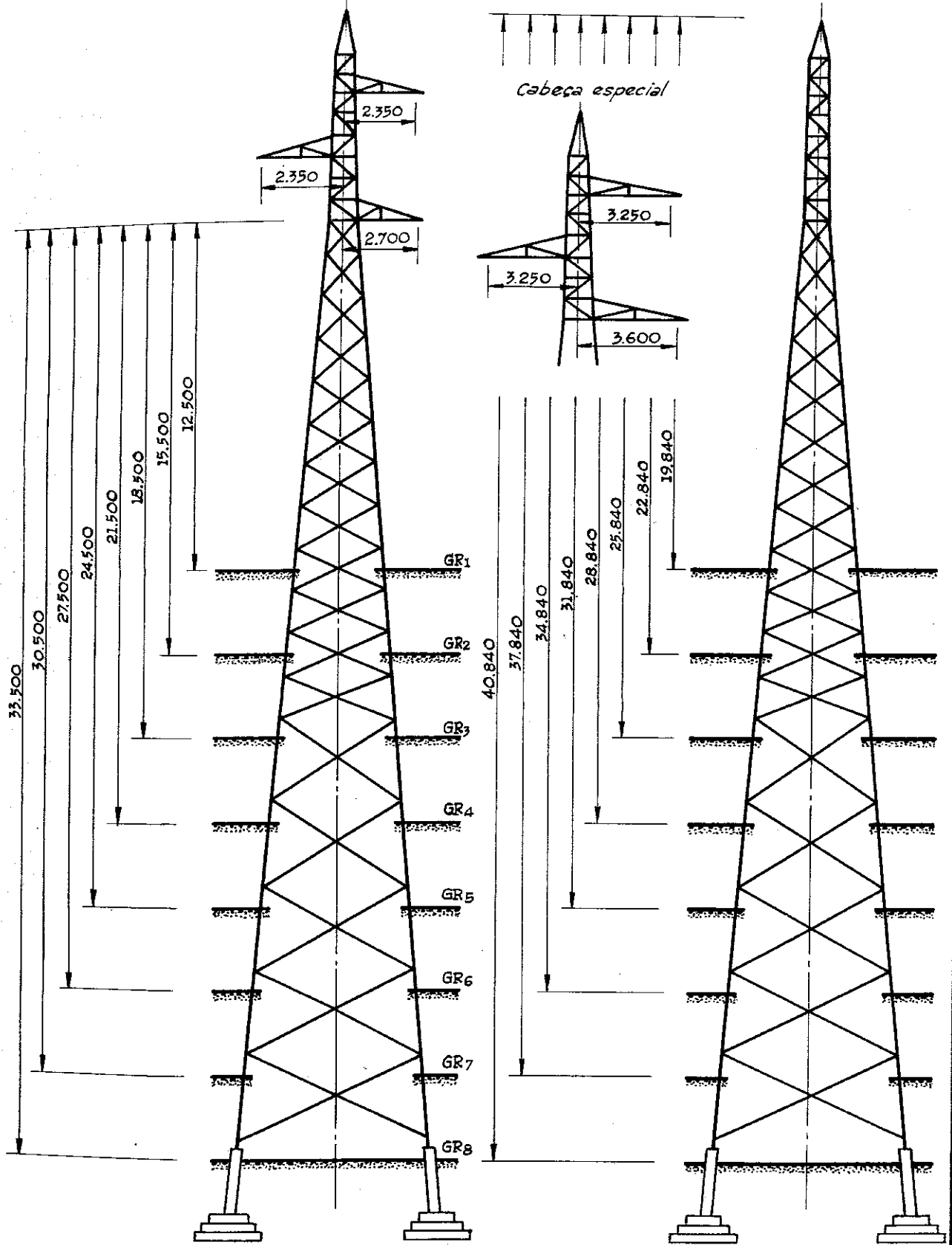


Linhas de Alta Tensão – Poste Tipo F95CD



Linhas de Alta Tensão – Poste Tipo F165CD





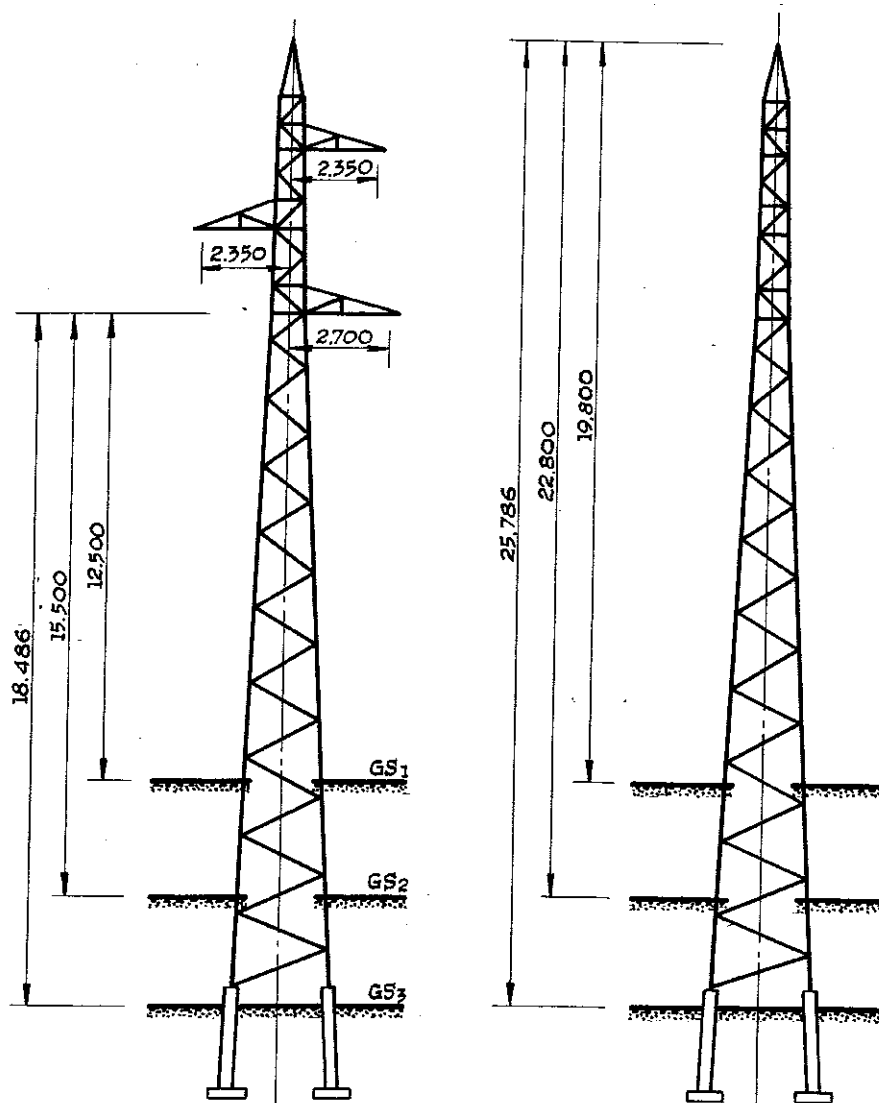
J) LD 5767 (folha 1) , LD 2844 (folha 2)

COMPANHIA PORTUGUESA DE ELECTRICIDADE · CPE

DIRECÇÃO DA REDE DE TRANSPORTE

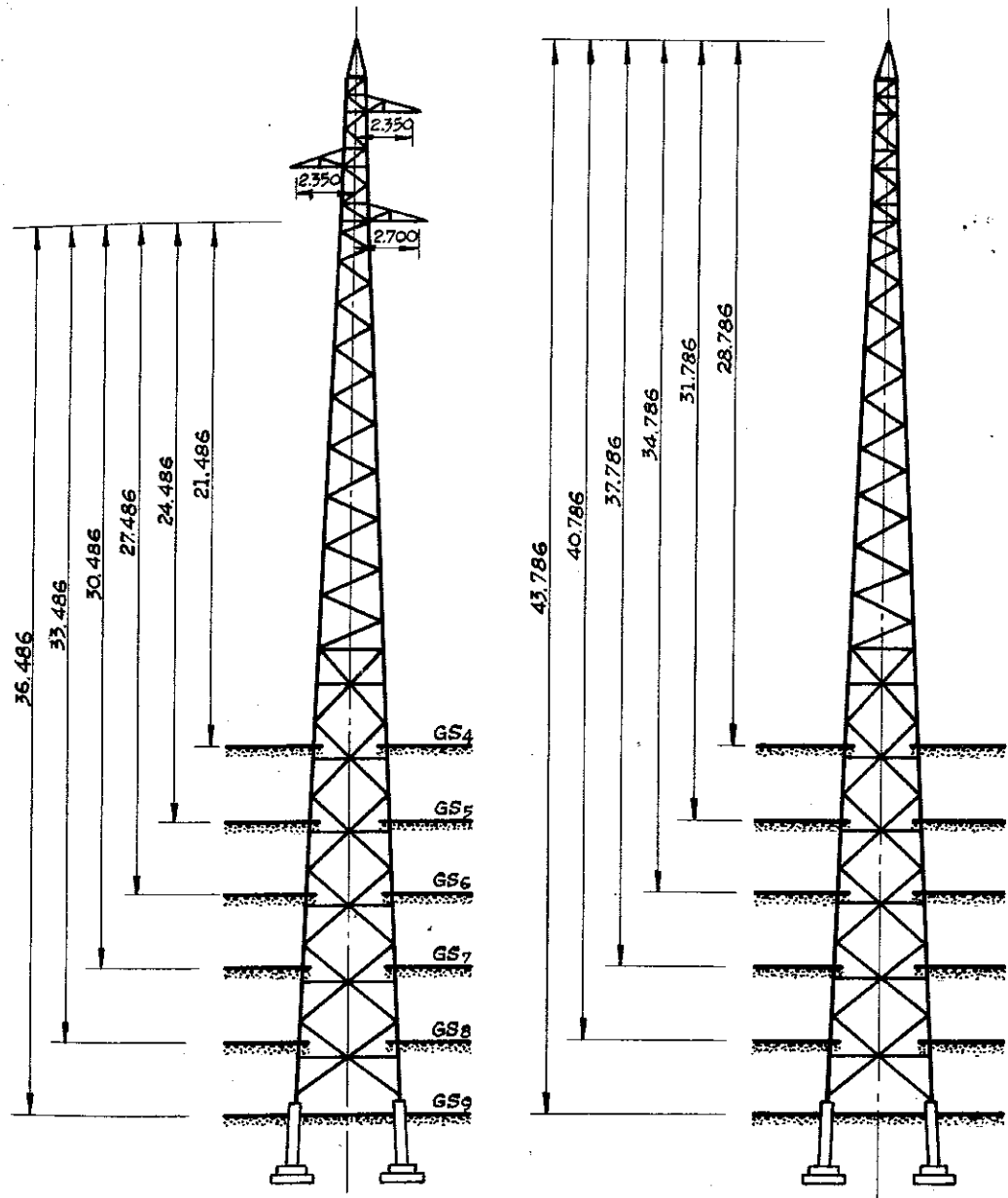
Escala : 1/200

Arg. G21/3 - LD 7123



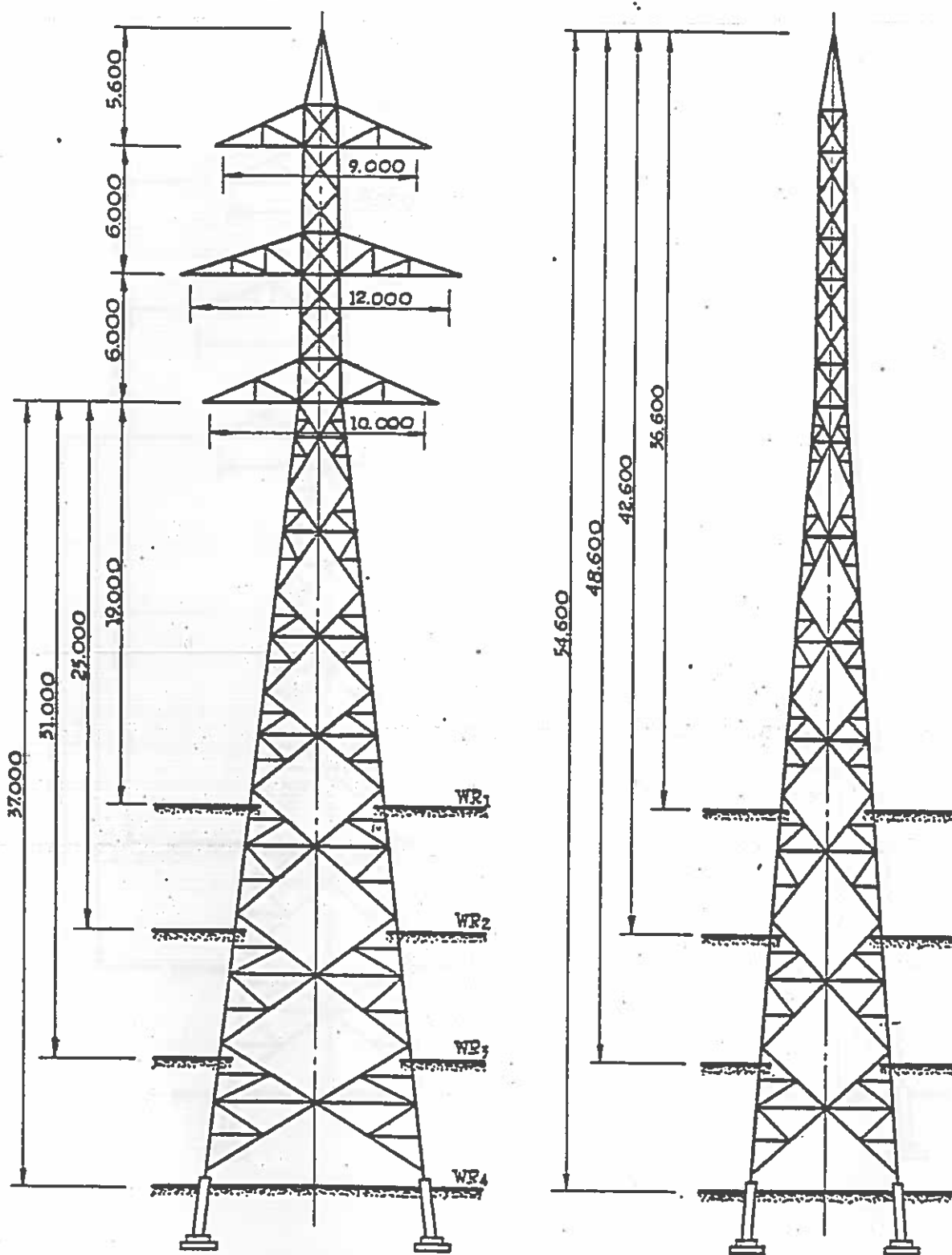
A) (H.E.S.E.)

J) LD 5766 (folha 1)



A) (H.E.S.E.)

J) LD 5766 (folha 2)



A) LRGCL II/III , LCLEJ I/II , LCGRM II/III

F) WR₁, WR₂, WR₃, WR₄

I) WR₁-8,02 t, WR₂-9,92 t, WR₃-12,02 t, WR₄-14,54 t

J) LD 6308

ESC. 1:300

LD 7125

Reg.	Nº Folha	Vand.
Systema		Data
Substituto por		Assumo: G21/3
		Formato



Electricidade de Portugal
EDP/ Empresa Pública
SOEX
Sector de Equipamento da Rede

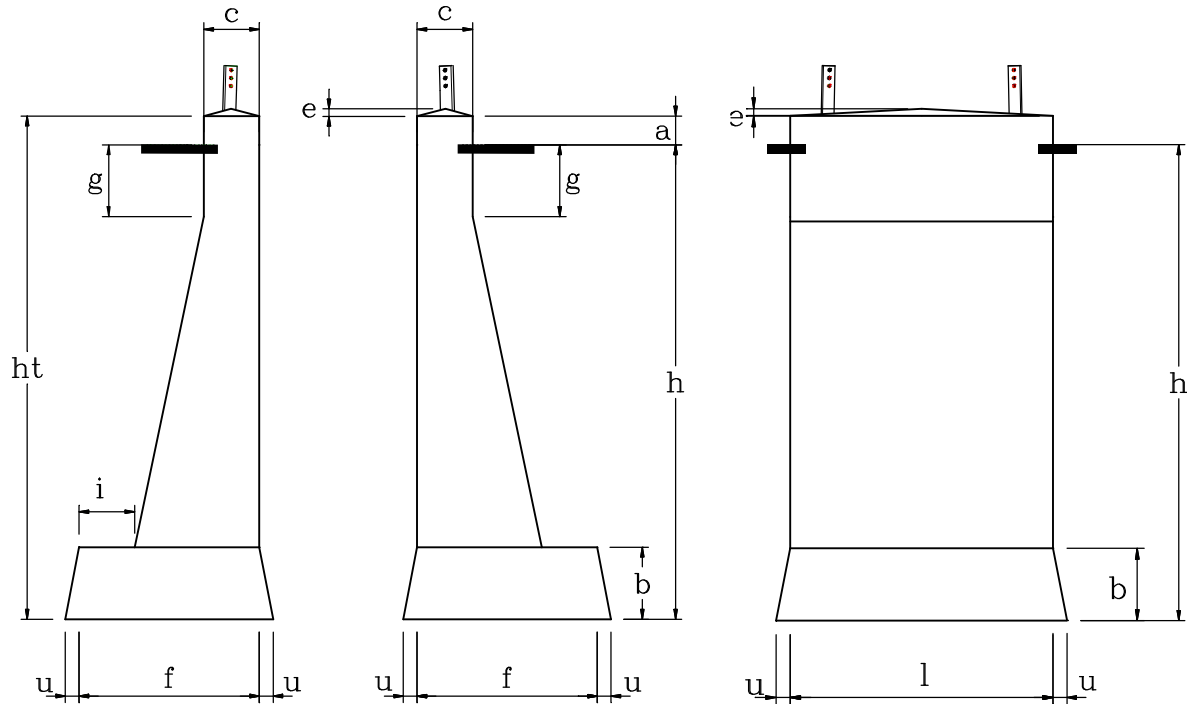


**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.2 – ESQUEMA AXIAL DAS FUNDAÇÕES



Poste Tipo F30CD - Fundações



VISTA FRONTAL

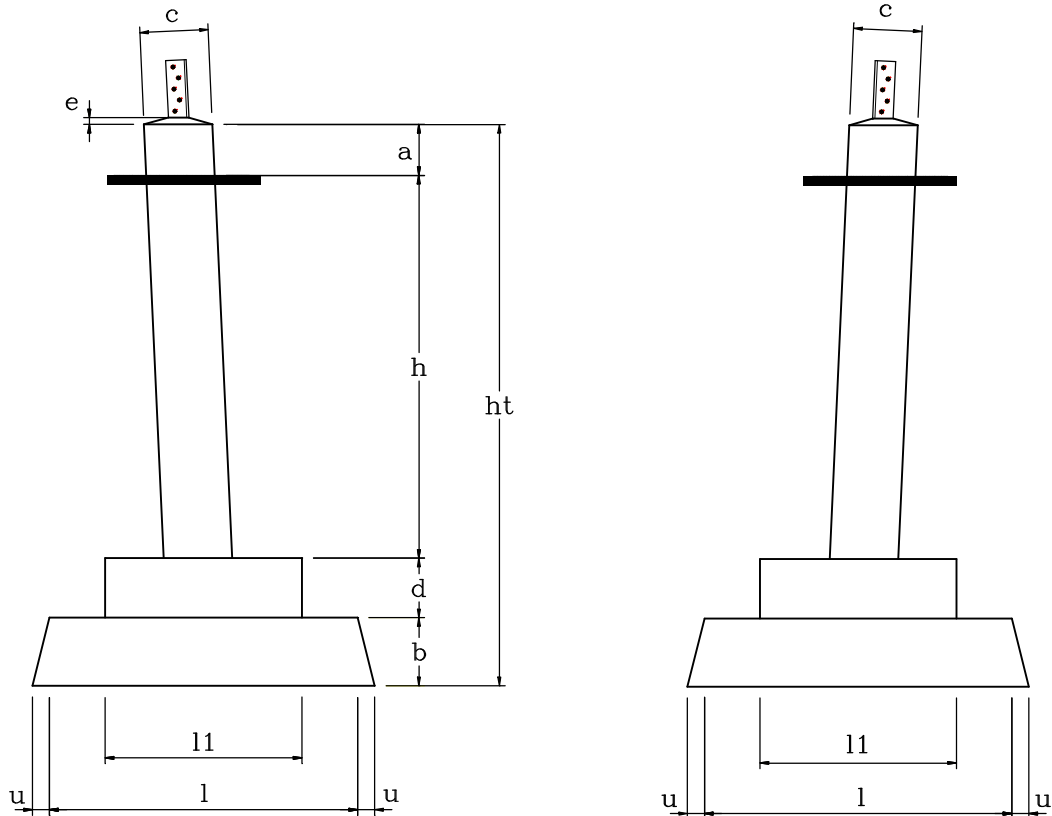
VISTA LATERAL

Dimensões da Fundação

Refª do poste	Altura ao solo da consola inferior [m]	a [m]	h [m]	ht [m]	c [m]	f [m]	l [m]	b [m]	e [m]	g [m]	i [m]	u [m]
F30CD/15	15.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.4	2.2	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/18	18.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.4	2.2	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/21	21.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.5	2.3	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/24	24.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.5	2.3	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/27	27.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.5	2.4	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/30	30.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.5	2.5	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1
F30CD/33	33.6	0.2	3.3	3.5	0.4	1.6	2.5	0.6	0.05	0.5	0.5	0.1



Poste Tipo F95CD - Fundações



VISTA FRONTAL

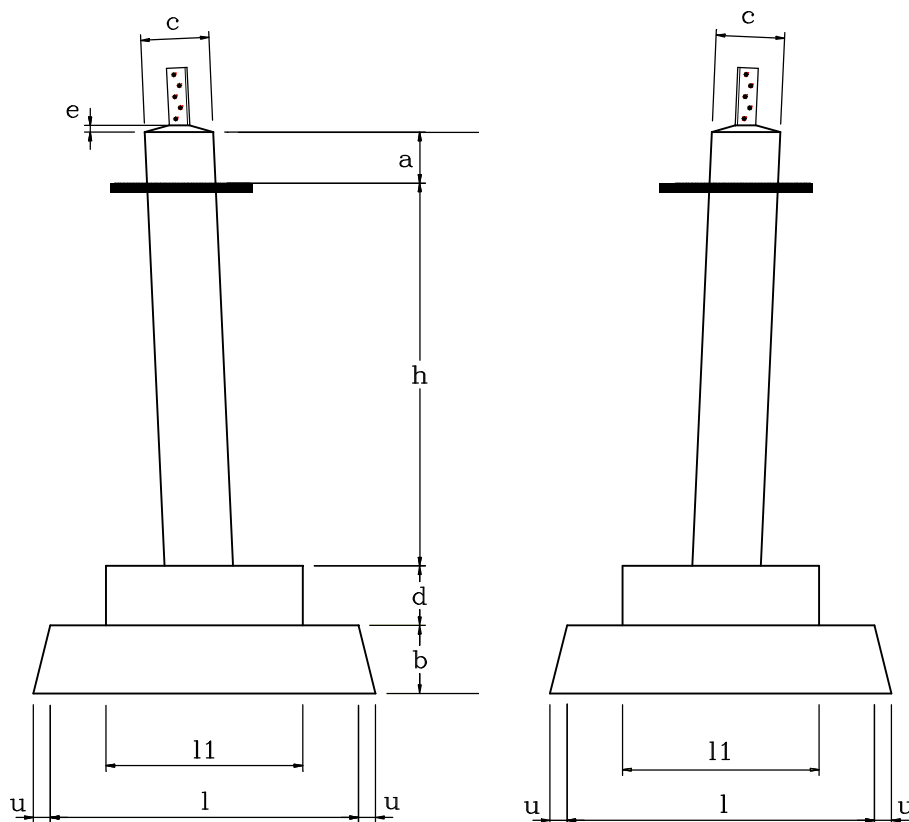
VISTA LATERAL

Dimensões da Fundação

Ref ^o do poste	Altura ao solo da consola inferior [m]	a [m]	h [m]	ht [m]	c [m]	l [m]	l1 [m]	b [m]	d [m]	e [m]	u [m]
F95CD/15	15.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.7	1.0	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/18	18.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.7	1.0	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/21	21.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.7	1.0	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/24	24.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.8	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/27	27.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.8	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/30	30.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.8	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1
F95CD/33	33.6	0.3	2.25	3.3	0.4	1.8	1.1	0.4	0.35	0.05	0.1



Poste Tipo F165CD – Fundações



VISTA FRONTAL

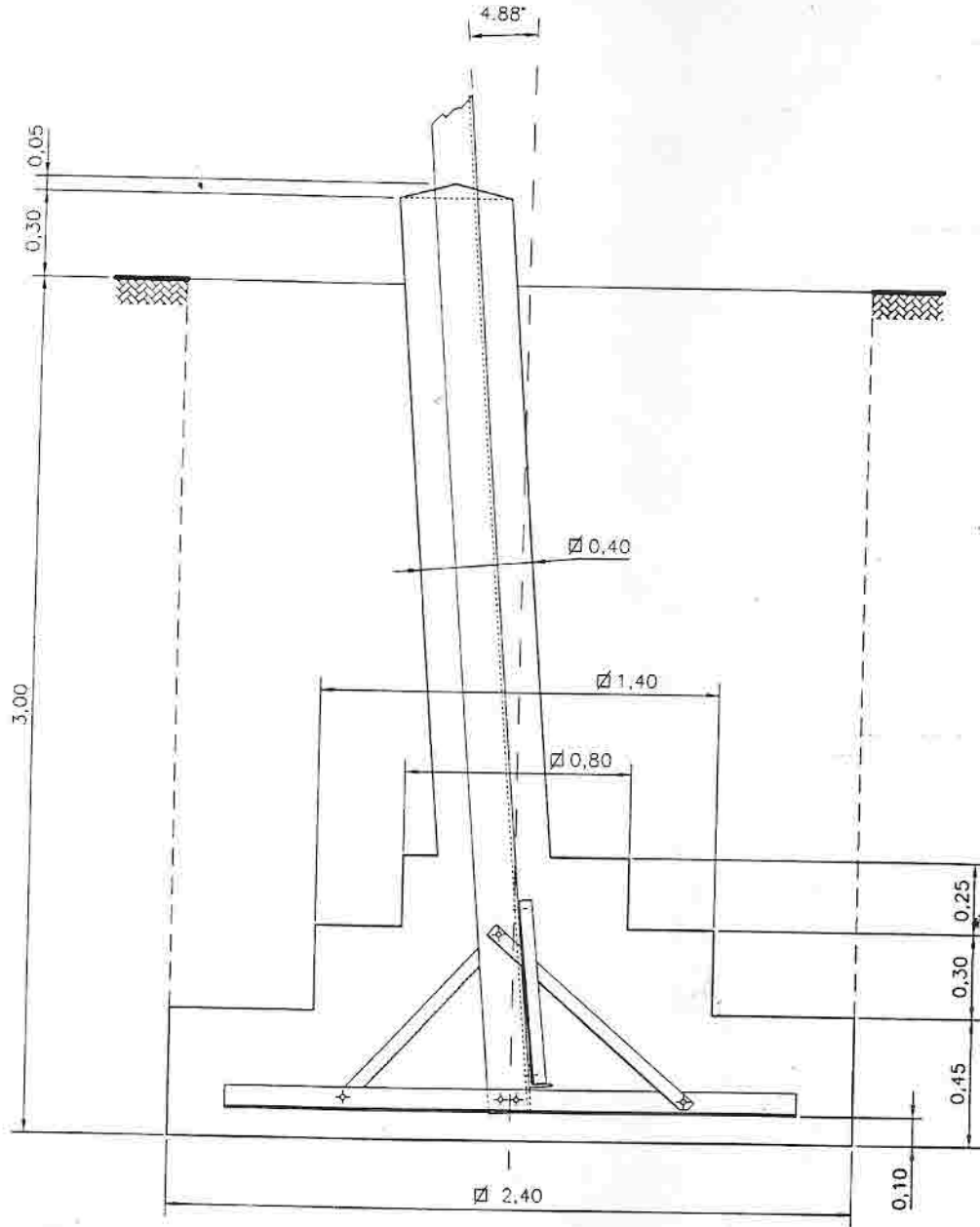
VISTA LATERAL

Dimensões da Fundação

Ref ^o do poste	Altura ao solo da consola inferior [m]	a [m]	h [m]	ht [m]	c [m]	l [m]	l1 [m]	b [m]	d [m]	e [m]	u [m]
F165CD/15	15.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/18	18.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/21	21.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/24	24.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/27	27.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/30	30.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1
F165CD/33	33.6	0.3	2.3	3.5	0.4	2.2	1.2	0.5	0.4	0.05	0.1

PROJ.	
DES.	2 Sep. 94 <i>[Signature]</i>
COP.	
VERIF.	

LINHAS A 60 kV



VOLUMES	
ESCAVAÇÃO (m3)	BETÃO (m3)
17,28	3,705

- Os valores relativos aos volumes de escavação e de betão, bem como, os da área afectada, são válidos, apenas, para terrenos que possuam coeficientes de compressibilidade compreendidos entre 6 e 8 daN/m³.

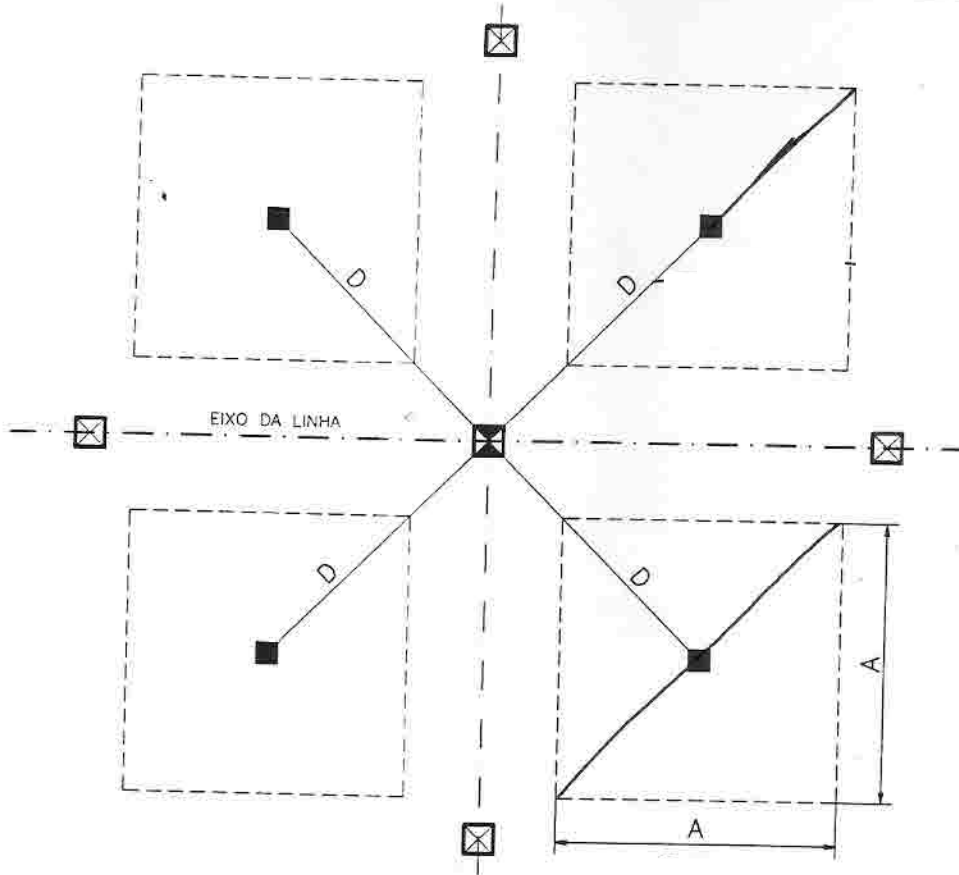
00.00 00 L060 00 2000AL0431

DESENHADO EM CAD

ESCALA 1:25	POSTES TIPO DR E GR MACIÇO DE FUNDAÇÃO	16920-9
		SUBSTITUI:
		SUBSTITUIDO:

PROJ.
 DES. 2 Sep 94 *Aranga*
 COP.
 VERIF.

LINHAS A 60 kV



POSTE TIPO	D	A
DR1 - GR1	2617	2400
DR2 - GR2	2979	2400
DR3 - GR3	3341	2400
DR4 - GR4	3703	2400
DR5 - GR5	4009	2400
DR6 - GR6	4370	2400
DR7 - GR7	4680	2400
DR8 - GR8	5043	2400
DR9 - GR9	5406	2400

- ESTACA DEFINIDORA DO CENTRO DO POSTE
- ESTACA DEFINIDORA DA DIRECÇÃO
- ESTACA DO CENTRO DA COVA
- D - DISTÂNCIA ENTRE O CENTRO DO APOIO E OS CENTROS DAS COVAS (mm)
- A - DIMENSÕES DA COVA (mm)

NOTA : Todas as estacas serão numeradas

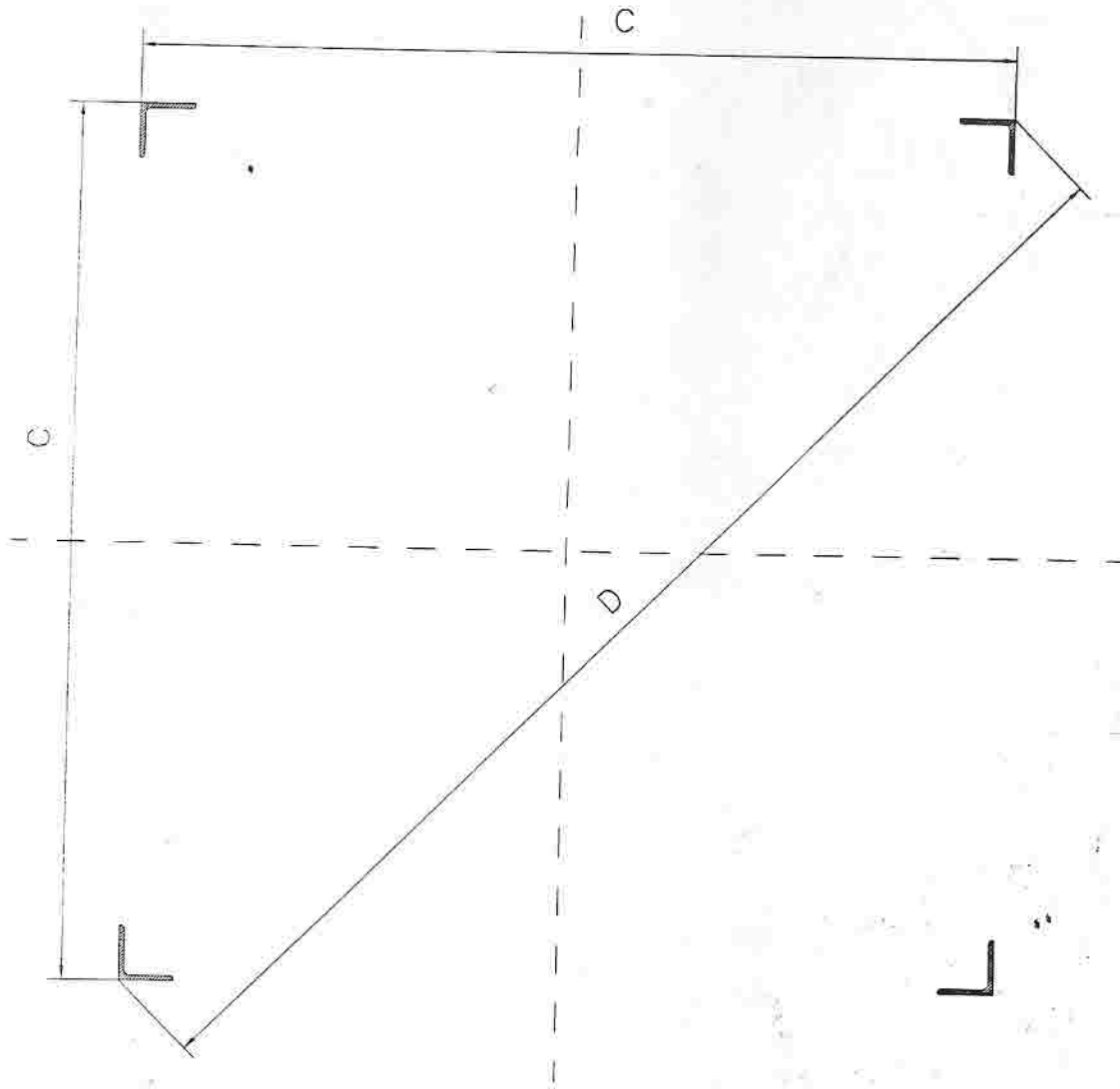
00 00 00 L060 00 2000AL0427

DESENHADO EM CAD

	ESCALA 1:5	POSTES TIPO DR E GR PIQUETAGEM	16920-5
			SUBSTITUI: SUBSTITUIDO:

PROJ.
 DES: 2 Sep 94 *Aratijo*
 COP.
 VERIF.

LINHAS A 60 kV



POSTE TIPO	TOPO		FUNDO	
	C	D	C	D
DR1 - GR1	3136	4435	3784	5352
DR2 - GR2	3648	5159	4296	6076
DR3 - GR3	4160	5883	4808	6800
DR4 - GR4	4597,6	6499,5	5313	7513,7
DR5 - GR5	5111,8	7229,2	5827,5	8241,3
DR6 - GR6	5626	7956	6341,7	8968,5
DR7 - GR7	6140	8683,3	6855,7	9695,4
DR8 - GR8	6654,2	9410,5	7369,9	10422,6
DR9 - GR9	7168,4	10137,6	7884,1	11149,8

- DIMENSÕES EM mm
 - INCLINAÇÃO DO MONTANTE - 85,12

File C:\p\00 1060 05 2000A10425
 GERADO EM CAG

ESCALA
 1:20

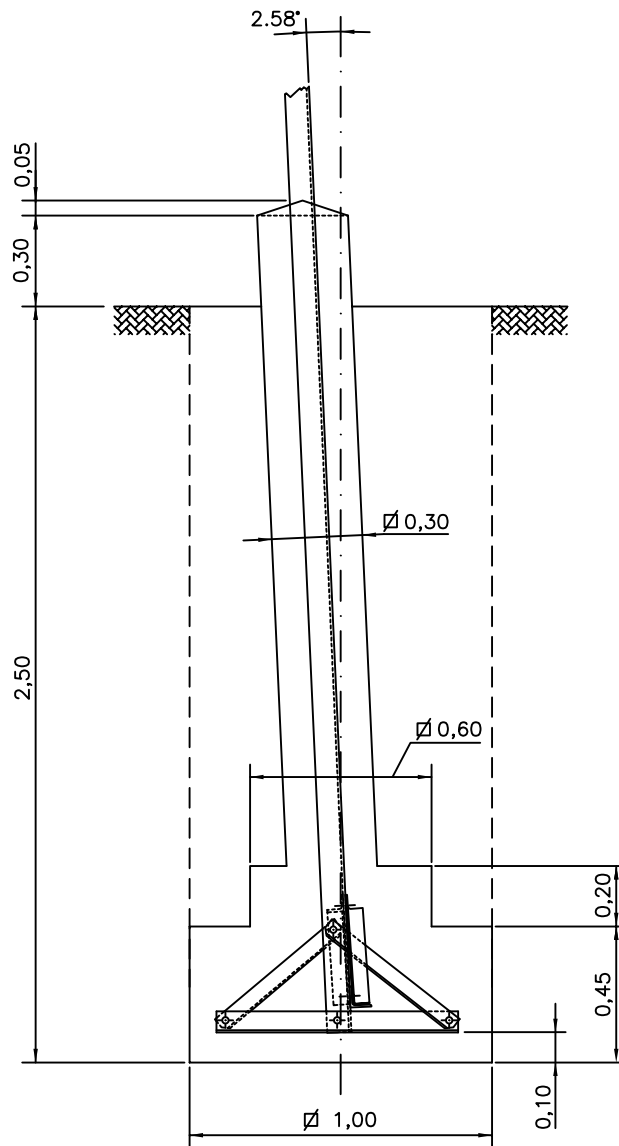
POSTES TIPO DR E GR
 DIMENSÕES DAS BASES

16920-3

SUBSTITUI:
 SUBSTITUIDO:

PROJ.		
DES.	2. Sep. 94	<i>A. Augusto</i>
COP.		
VERIF.		

LINHAS A 60 kV



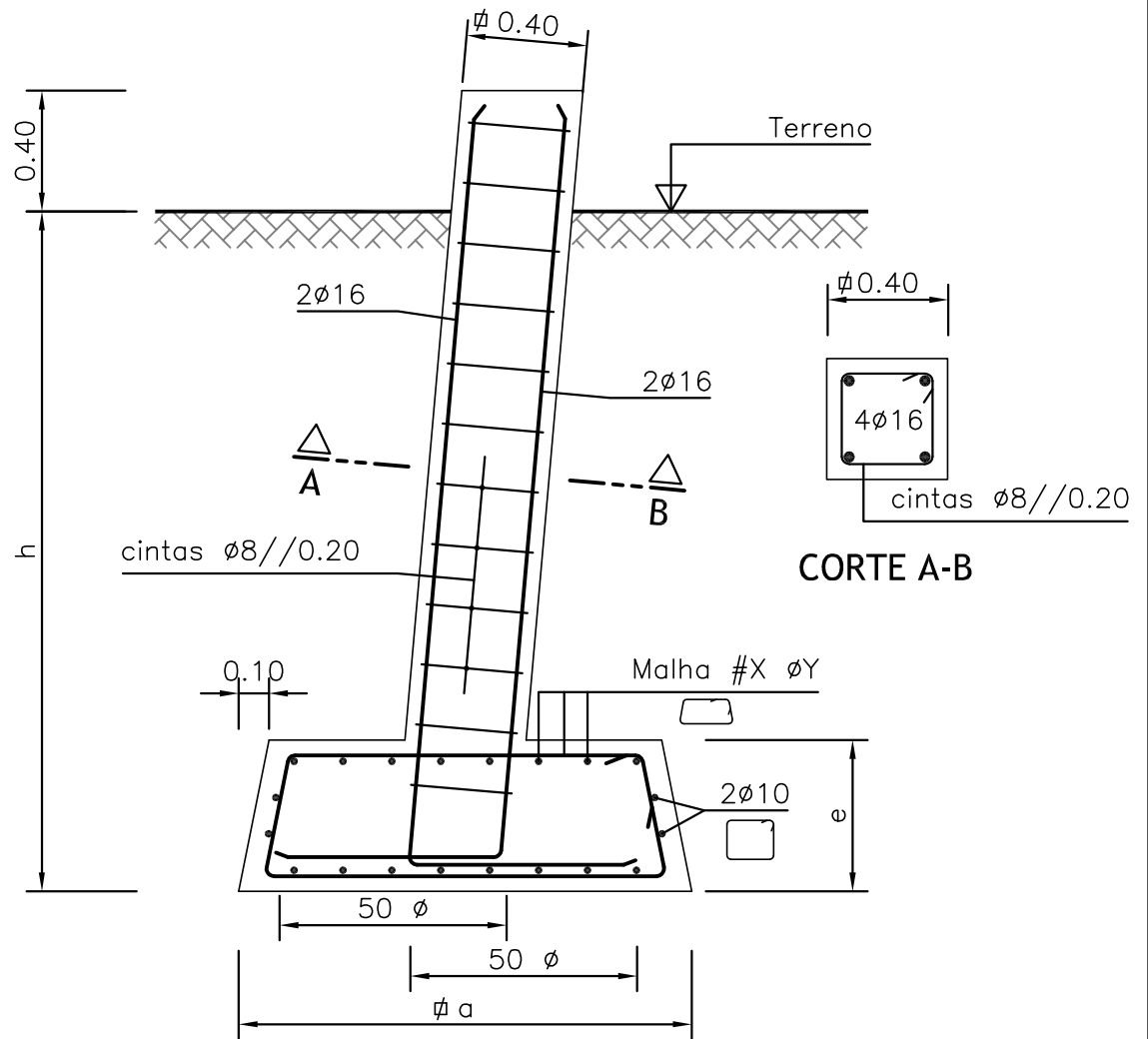
VOLUMES	
ESCAVAÇÃO (m3)	BETÃO (m3)
2,50	0,72

- Para ver Cantoneiras de Fundação consultar Desenho n°. 16335
- Os valores relativos aos volumes de escavação e de betão, bem como, os da área afectada, são válidos, apenas, para terrenos que possuam coeficientes de compressibilidade compreendidos entre 6 e 8 daN/m3.

00 00 00 L060 00 2000AL0432

DESENHADO EM CAD

ESCALA	POSTES TIPO DS E GS MACIÇO DE FUNDAÇÃO	16920-10
1:25		
		SUBSTITUI:
		SUBSTITUIDO:



TIPO	a (m)	e (m)	h (m)	Malha	Peso Arm. (Kg)
DRE 045	1.70	0.70	2.40	#12 Ø10	115

Betão= B 25/30
 Aço= A 400NR
 Rec.= 5cm

Nota:

#X ØY – Malha constituída por X ferros de Y mm de diâmetro

					PROJ.	.	.	
					LEV. TOP.	.	.	
					DES.	.	.	
					VERIF.	.	.	
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO		DATA	RUBRICA	
	FORMATO	LINHA A 60kV						
	OUTPUT 1:2.5	LAT INTERLIGAÇÃO SUB DO PARQUE EÓLICO DE ARGOMIL-MOURO E DE GALO RAINHA À SUB 60/220KV DE SINCELO						
	ESCALA 1:2500 1:500	FUNDAÇÕES APOIO WR (DRE045)						
	SUBSTITUI	CÓDIGOS DE OBRA		Nº DESENHO		ÍNDICE		
	LD31045 - REN,SA							



LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES DE ARGOMIL-MOURO E GALO-RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO

ANEXO A.3 – CARACTERISTICAS DOS CABOS

CARACTERÍSTICAS DOS CABOS

FUNÇÃO	MATERIAL	DESIGNAÇÃO	SÚTIL	Ø	p	Tr	E _{FINAL}	α _T	R _{20°C,DC}	(1+γ _p +γ _s)	R _{20°C,AC}
		(CABOS)	mm ²	mm	N/m	kN	N/mm ²	1/K	Ω/km		Ω/km
CONDUTOR	ACSR	ACSR 485 Zebra (ou 429-AL1/56-ST1A)	484,48	28,62	15,877	128,49	70000	1,94E-05	0,067	1,011	0,068
GUARDA	OPGW	CAB17KA-24FO (ou AS/AA 32/113)	144,80	16,00	5,462	70,00	82000	1,80E-05	0,292	1,000	0,292



LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL- MOURO E GALO-RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO

ANEXO A.4 – CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES

CARACTERÍSTICAS DO ISOLADOR

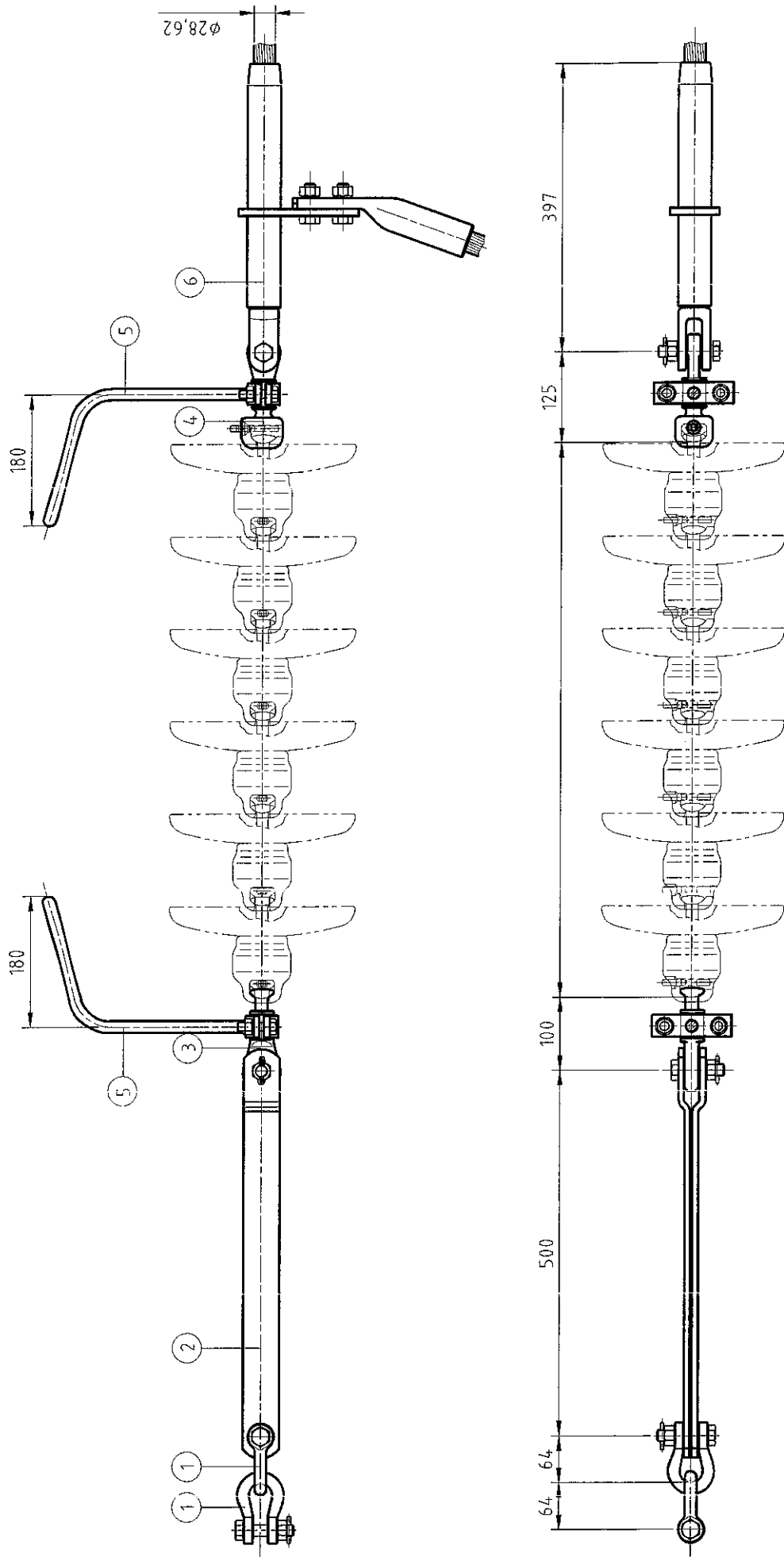
DISCRIMINAÇÃO	
DESIGNAÇÃO (CEI)	U100BS
I) CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:	
DIÂMETRO NOMINAL MÁXIMO:	255 mm
DIÂMETRO DO ESPIGÃO (Segundo Publicação CEI 120):	16 mm
PASSO:	127 mm
LINHA DE FUGA NOMINAL MÍNIMA:	315
II) CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:	
TENSÃO SUPORTÁVEL A SECO A 50Hz-1min:	70 kV (eficaz)
TENSÃO SUPORTÁVEL SOB CHUVA A 50Hz-1min:	40 kV (pico)
TENSÃO SUPORTÁVEL AO CHOQUE ATMOSFÉRICO:	100 kV (pico)
TENSÃO MÍNIMA DE PERFURAÇÃO EM ÓLEO:	130 kV (eficaz)
II) CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÂNICAS:	
CARGA DE ROTURA MÍNIMA GARANTIDA:	100 kN



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E GALO-RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.5 – PLANOS DE CADEIAS DE ISOLADORES E DE FIXAÇÃO DO CABO OPGW

Revisão	Data	Rubrica



Des. Verif. Escala Formato		Data 2014-05-05 2014-05-05		Rubrica Rosa	
Massa aprox. (kg)		12,1		1:8 A4	
Tensão Un (kV)		60			
Força d/rotação (daN)					
Item	Quant.	Designação	Material	Ne Desenho	
6	1	PINÇA AMARRAÇÃO COMPRESSÃO	Al/aço	B1915590	11 700
5	2	HASTE DESCARGA FIXA P/ QUADRA	Aço	B7A20654	12 000
4	1	RÓTULA-OLHAL C/QUADRA CE120-Ø16	Ferro fundido	B7A40A82-2	13 000
3	1	OLHAL C/BOLA P/HASTE CE120-Ø16	Aço	B7721802-2	12 000
2	1	PROLONGO DE FORQUILHA "R"	Aço	B1820383-1	12 000
1	2	MANILHA	Aço	B7221110	12 000

SKELT

Código - Referência

A12999AL

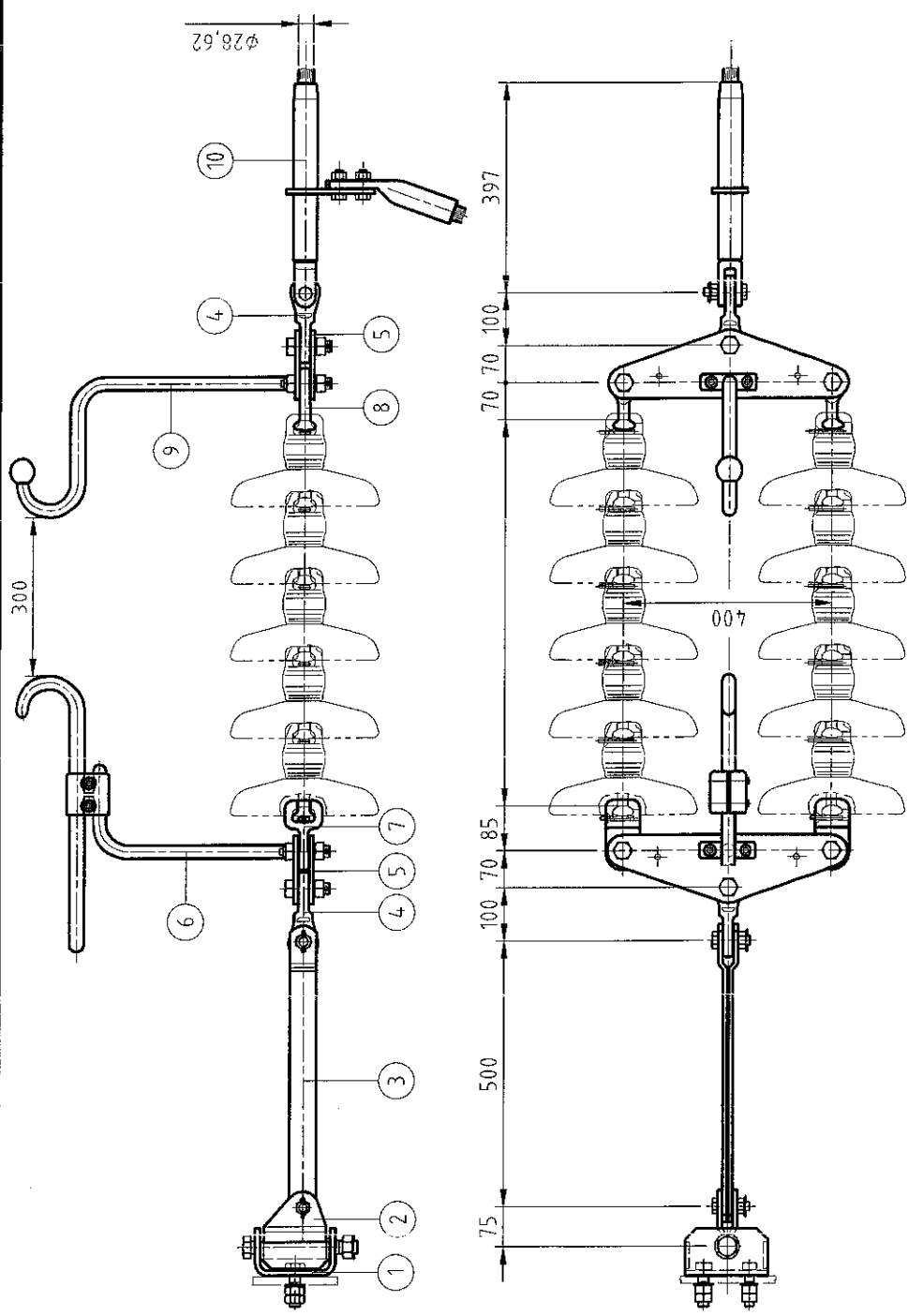
Item

Cadeia de amarração simples p/ 1 condutor

Cabo Ø28,62 (Zebra)

Designação

Revisão	2014-03-25	Rosca
Revisão		Rubrica



Item	Designação	Quant.	NE Desenho	Material	Força d/rotação (Gm)
10	Pinça de amarração por compressão	1	B1915590	Al/Aço	11 780
9	Haste descarga fixa	1	B7N201B6	Aço	15 000
8	Oihal-bola CEI 120-φ 16	2		Aço	15 000
7	Rótula-oidal CEI 120-φ 16	2		Ferro fundido	15 000
6	Haste descarga regulável	1	B7N20A35	Aço	15 000
5	Balancim	2	B1T27503-1	Aço	30 000
4	Oihal duplo cruzado	2	B7421501-4	Aço	12 000
3	Protongo d/forquilha "R"	1	B1B20303-1	Aço	15 000
2	Charneira "120"	1	B1520124	Aço	15 000
1	Caixa de charneira "120"	1	B1C20207-1	Aço	15 000

SKELT

Código - Referência

A18992

Item

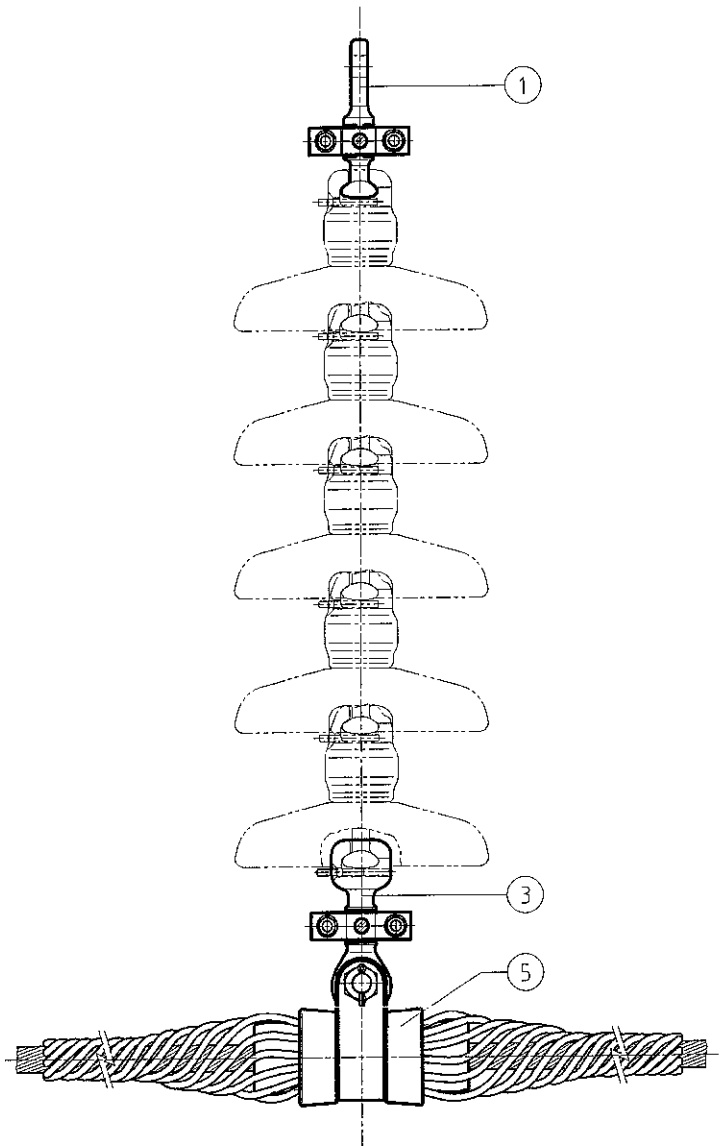
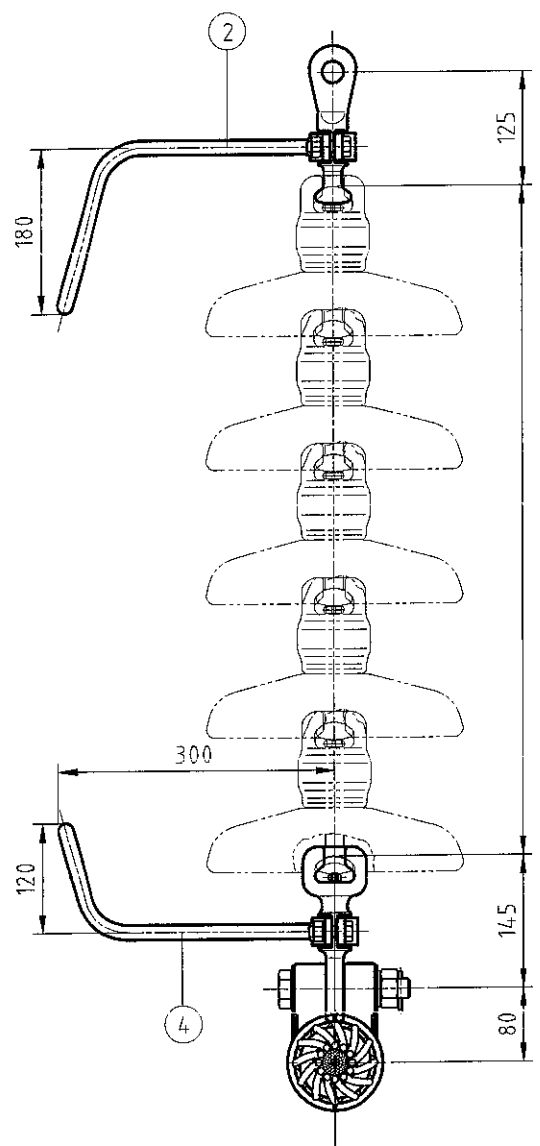
Designação

Cadeia amarração dupla p/1
condutor ao pórtico
(ascendente)

Cabo φ28,62 (Zebra)

Des.	Verif.	Data	Rubrica
2011-05-17	2014-03-25	2014-03-25	Rosca
Escala	1:13		
Formato	A4		
Revisão	a		
Peso	43,63kg		
Tensão (Um)	60kV		

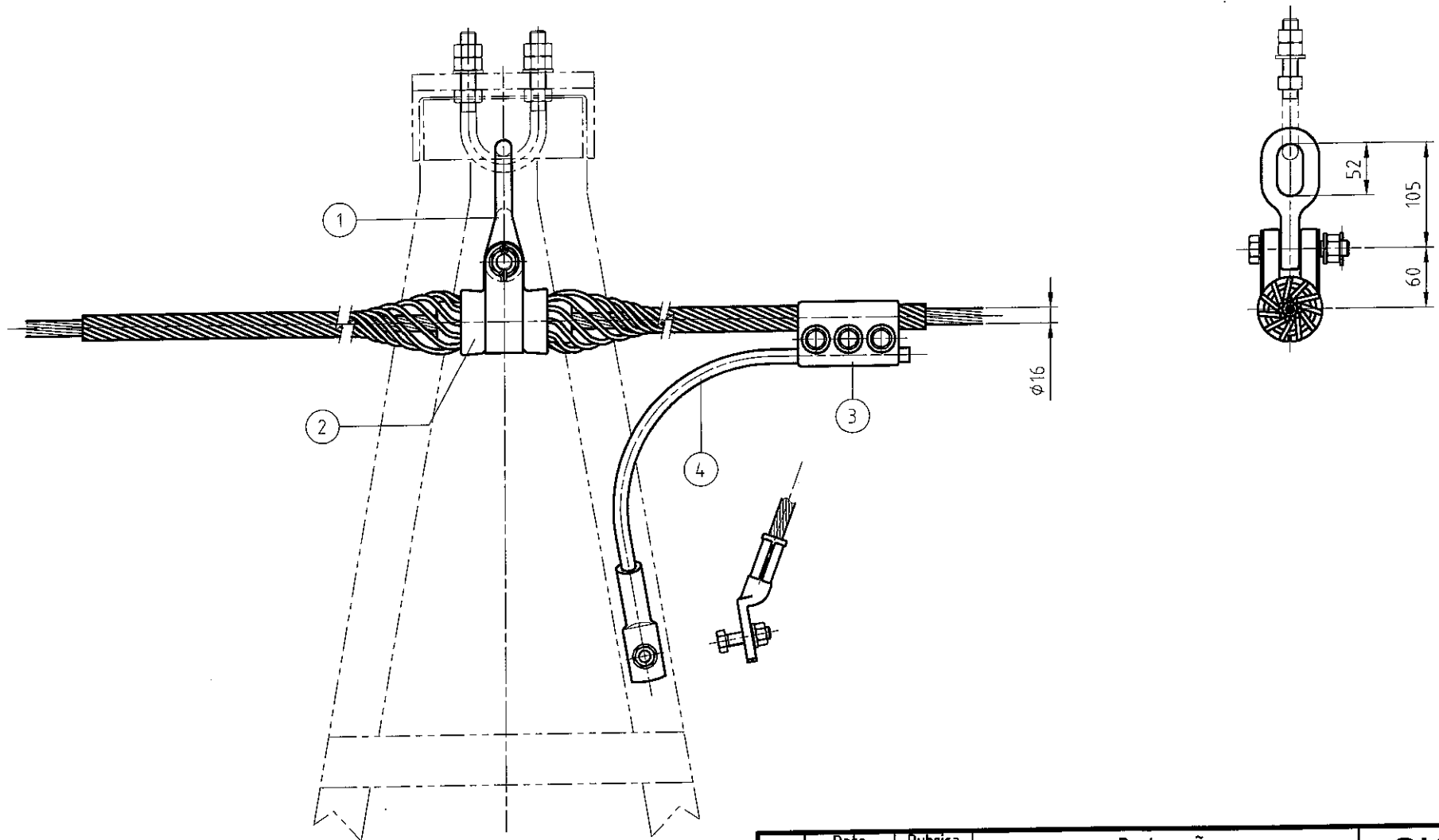
No	Revisão	Data	Rubrica



Item	Designação	Quant.	Nº Desenho	Material	Força d/rotura (daN)	Massa unit.(kg)
5	PINÇA DE SUSPENSÃO ANTI-VIBRATÓRIA	1	B1E01305-2	Al	9 000	7,53
4	HASTE DESCARGA FIXA P/ QUADRA	1	B7N20666	Aço		1,17
3	RÔTULA-OLHAL C/QUADRA CEN20- φ16	1		Ferro fundido	15 000	1,82
2	HASTE DESCARGA FIXA P/ QUADRA	1	B7N20666	Aço		1,25
1	OLHAL C/BOLA P/HASTE CEN20- φ16	1		Aço	15 000	0,20

	Data	Rubrica	Designação CADEIA DE SUSPENSÃO SIMPLES P/ 1 CONDUTOR ∅28,62 (Zebra)	SKELT Código - Referência A1899L 000 item
Des.	2011-05-17	Rosa		
Verif.	2011-05-17			
Escala	1:8			
Formato	A4			
Peso	12,67kg			
Tratamento				
Tensão (Un)	60kV			

Revisão	Data	Rubrica



4	SHUNT	1	B1S01103	Al	
3	LIGADOR PARALELO	1	B3101516-1	Al	
2	PINÇA SUSPENSÃO ANTI-VIBRATÓRIA	1	B1E01304-4	Al	70
1	ELO-OLHAL CRUZADO	1	B7P21103	Aço	125
Item	Designação	Quant.	Nº Desenho	Material	Força d/rotura (kN)

Des.	2010-03-22	Rubrica	Rosa
Verif.	2010-03-22		
Escala	1:6		
Formato	A4		
Peso	3,5 kg		

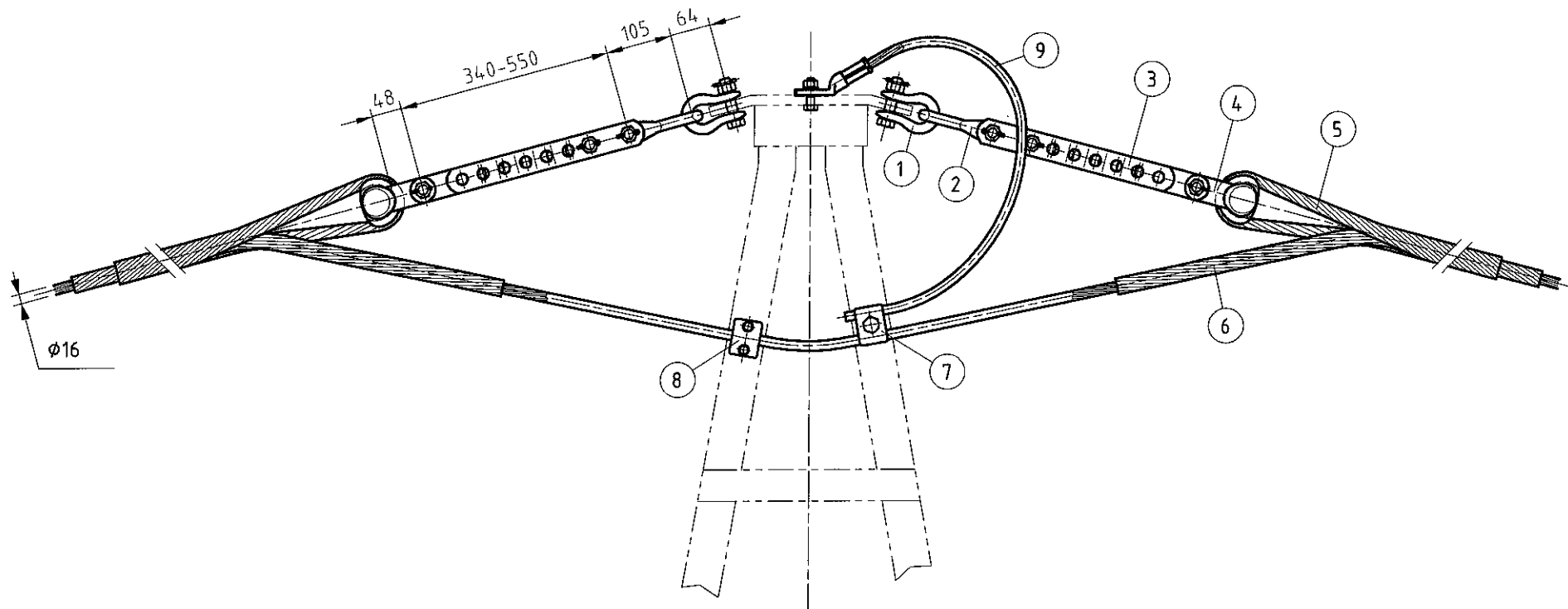
Designação

CONJUNTO DE SUSPENSÃO

Cabo φ16 OPGW

SKELT
Código - Referência
A1699966-2
Item

a	2010-06-02	Rosa
Nº Revisão	Data	Rubrica



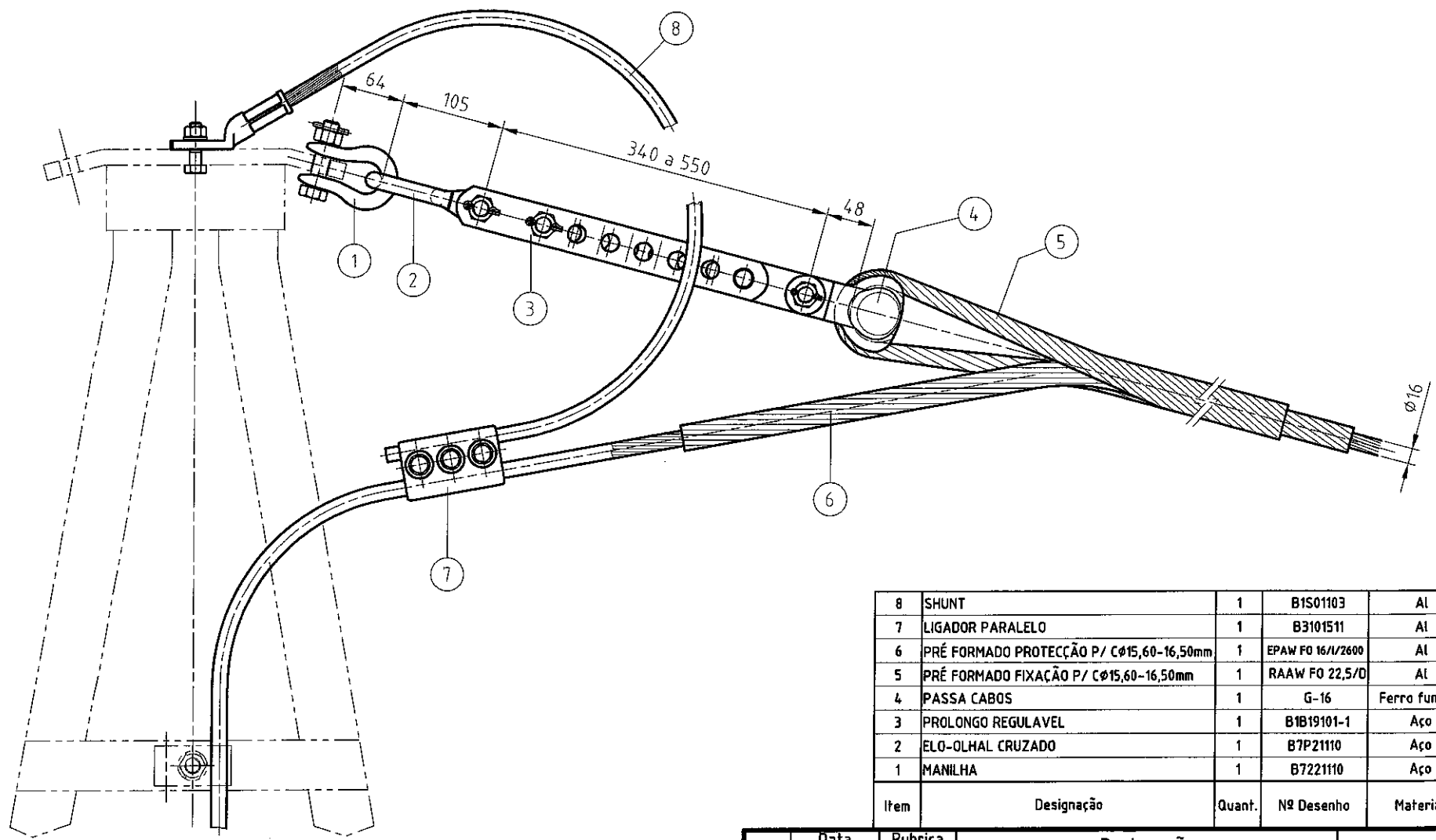
Item	Designação	Quant.	Nº Desenho	Material	Força d/rotura (kN)
9	SHUNT	1	B1S01103	Al	
8	LIGADOR SUPORTE	1	B310165C147-16000	Al	
7	LIGADOR PARALELO	1	B3101544	Al	
6	PRÉ FORMADO PROTECÇÃO P/ C ϕ 15,60-16,50mm	2	EPAW FO 16/1/2600	Al	
5	PRÉ FORMADO FIXAÇÃO P/ C ϕ 15,60-16,50mm	2	RAAW FO 22,5/D	Al	
4	PASSA CABOS	2	G-16	Ferro fundido	125
3	PROLONGO REGULAVEL	2	B1B19101-1	Aço	150
2	ELO-OLHAL CRUZADO	2	B7P21110	Aço	135
1	MANILHA	2	B7221110	Aço	125

	Data	Rubrica
Des.	2010-03-26	Rosa
Verif.	2010-06-02	
Escala		1:10
Formato		A4
Revisão		a
Peso		20 kg

Designação
Conjunto d/amarração dupla de passagem
Cabo $\phi 16$ OPGW

SKELT
Código - Referência
A1699J88-1
Item

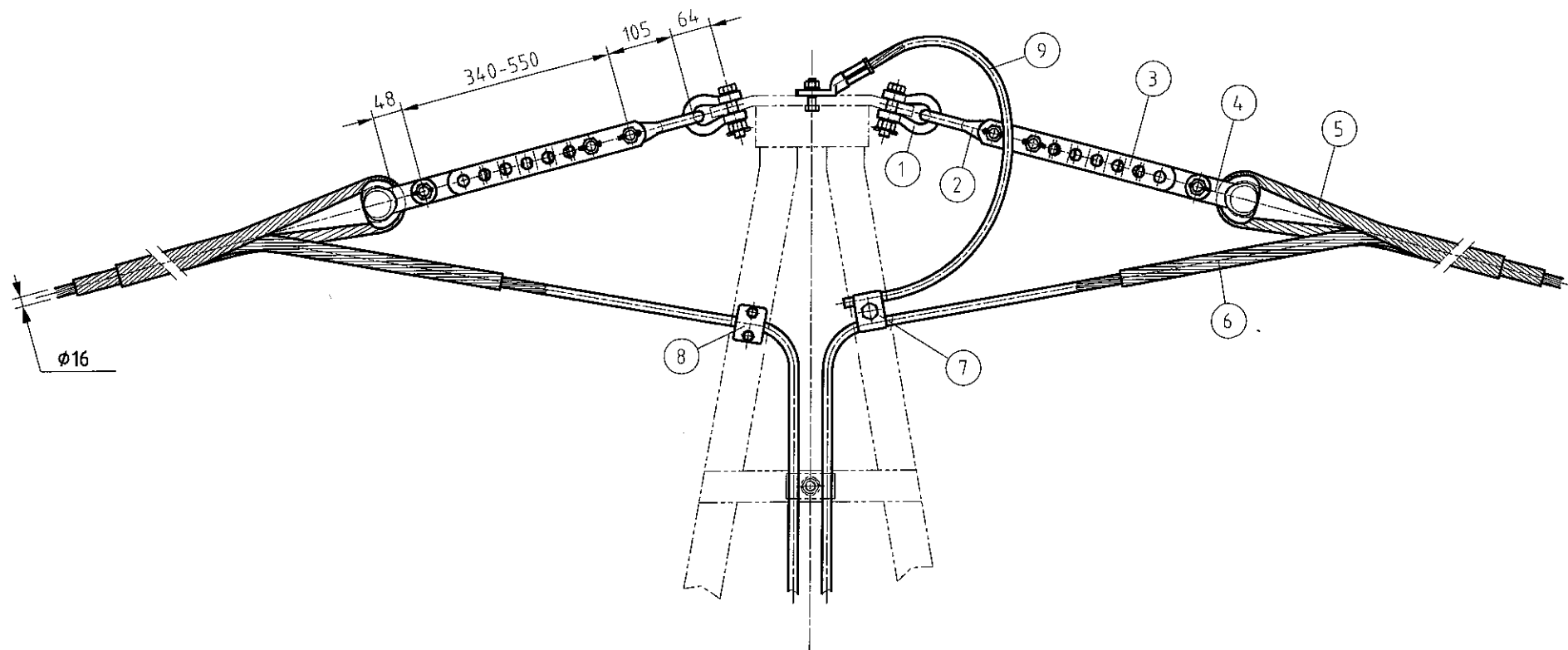
Revisão	Data	Rubrica



8	SHUNT	1	B1S01103	Al	
7	LIGADOR PARALELO	1	B3101511	Al	
6	PRÉ FORMADO PROTECÇÃO P/ CØ15,60-16,50mm	1	EPAW FO 16/1/2600	Al	
5	PRÉ FORMADO FIXAÇÃO P/ CØ15,60-16,50mm	1	RAAW FO 22,5/D	Al	
4	PASSA CABOS	1	G-16	Ferro fundido	125
3	PROLONGO REGULAVEL	1	B1B19101-1	Aço	150
2	ELO-OLHAL CRUZADO	1	B7P21110	Aço	135
1	MANILHA	1	B7221110	Aço	125
Item	Designação	Quant.	Nº Desenho	Material	Força d/rotura (kN)

Des.	2010-03-22	Rubrica	Rosa	Designação	SKELT
Verif.	2010-03-22				
Escala			1:6	Conjunto d/amarração com descida	Item
Formato			A4		
Peso			10,5 kg		
				Cabo Ø16 OPGW	

a	2010-06-07	Rosa
Nº Revisão	Data	Rubrica



Item	Designação	Quant.	Nº Desenho	Material	Força d/rotura (daN)	Massa unif. (kg)
9	SHUNT	1	B1S01103	Al		0,60
8	LIGADOR SUPORTE	1	B3101T66-1	Al		0,28
7	LIGADOR PARALELO	1	B3101544	Al		0,18
6	PRÉ FORMADO PROTECÇÃO P/ CØ15,60-16,50mm	2	EPAW FO 16/I/2600	Al		2,40
5	PRÉ FORMADO FIXAÇÃO P/ CØ15,60-16,50mm	2	RAAW FO 22,5/D	Al		1,94
4	PASSA CABOS	2	G-16	Ferro fundido	12 500	0,80
3	PROLONGO REGULAVEL	2	B1B19101-1	Aço	12 500	3,25
2	ELO-OLHAL CRUZADO	2	B7P21110	Aço	12 500	0,49
1	MANILHA	2	B7221110	Aço	12 000	0,63

	Data	Rubrica
Des.	2010-03-22	Rosa
Verif.	2010-06-07	
Escala		1:10
Formato		A4
Revisão		a
Peso		20,1kg

Designação
CONJUNTO D/AMARRAÇÃO DUPLA COM DESCIDA
Cabo Ø16 OPGW

SKELT
Código - Referência
A1699L78-1
Item



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.6 – CONDIÇÕES DE REGULAÇÃO DOS CABOS



Linhas aéreas, a 60kV, de ligação SPE's Argomil-Mouro e Galo Rainha à SE 60/220kV do Sincelo

CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO DO CABO CONDUTOR



CABO: ZEBRA

Densidade do gelo: 0,9

Cantão Ref.	VÃO Equ. (m)	ESTADO INICIAL					ESTADO FINAL 1			ESTADO FINAL 2				Estado Final 3		Estado Final 4		Estado Final 5		P _{CC} / P _{CG}	CR (daN) 12849
							temp. °C	temp. °C	temp. °C	P. Vento [Pa]	M. gelo (mm)	temp. °C	temp. °C	temp. °C	P. Vento [Pa]	M. gelo (mm)	temp. °C	P. Vento [Pa]	temp. °C		
		15	-10	75	0	-10	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0		
Param. (m)	To (daN)	temp. °C	P. Vento Pa	M. gelo (mm)	Param. (m)	P. Vento [Pa]	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	P. Vento [Pa]	M. gelo (mm)	Param. (m)	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	EDS/CR %	
SE/1	39,77	270	435	15	0	0	263	900	588	336	968	360	10	181	291	374	602	270	435	1,23	3,4
1/2	170,07	808	1302	15	0	0	780	900	1742	841	2423	360	10	642	1035	922	1486	808	1302	0,86	10,1
2/9	257,34	994	1602	15	0	0	965	900	2156	1010	2909	360	10	844	1360	1083	1745	994	1602	0,76	12,5
9/16	220,79	989	1594	15	0	0	953	900	2127	1009	2908	360	10	804	1296	1109	1787	989	1594	0,73	12,4
16/19	193,96	984	1586	15	0	0	940	900	2099	1009	2908	360	10	766	1235	1137	1834	984	1586	0,70	12,3
19/20	324,95	999	1610	15	0	0	980	900	2188	1009	2907	360	10	893	1440	1055	1701	999	1610	0,79	12,5
20/23	238,02	991	1597	15	0	0	959	900	2141	1009	2907	360	10	824	1328	1094	1764	991	1597	0,74	12,4
23/24	620,00	1007	1622	15	0	0	1001	900	2234	1009	2908	360	10	972	1567	1022	1648	1007	1622	0,84	12,6
24/28	206,68	986	1589	15	0	0	946	900	2112	1009	2907	360	10	785	1265	1122	1808	986	1589	0,71	12,4
28/35	253,74	993	1601	15	0	0	964	900	2152	1009	2907	360	10	840	1354	1084	1748	993	1601	0,76	12,5
35/37	311,79	998	1609	15	0	0	977	900	2182	1009	2907	360	10	885	1427	1059	1707	998	1609	0,79	12,5
37/38	192,00	983	1585	15	0	0	938	900	2095	1009	2907	360	10	763	1230	1139	1836	983	1585	0,69	12,3
38/41	144,15	968	1560	15	0	0	903	900	2016	1009	2907	360	10	669	1078	1232	1986	968	1560	0,61	12,1
41/42	498,94	1005	1620	15	0	0	996	900	2224	1009	2908	360	10	954	1537	1029	1659	1005	1620	0,83	12,6
42/45	251,61	993	1601	15	0	0	963	900	2151	1009	2908	360	10	838	1351	1086	1750	993	1601	0,75	12,5
45/50	306,91	999	1610	15	0	0	977	900	2182	1010	2909	360	10	883	1423	1061	1711	999	1610	0,79	12,5
50/51	289,68	997	1607	15	0	0	973	900	2174	1009	2908	360	10	871	1403	1067	1721	997	1607	0,78	12,5
51/58	226,88	990	1596	15	0	0	955	900	2133	1009	2908	360	10	811	1308	1104	1779	990	1596	0,85	12,4
58/61	228,84	990	1596	15	0	0	956	900	2134	1009	2907	360	10	813	1311	1102	1776	990	1596	0,85	12,4
61/62	173,00	978	1577	15	0	0	926	900	2069	1009	2907	360	10	730	1177	1168	1883	978	1577	0,85	12,3
62/63	309,85	998	1609	15	0	0	977	900	2182	1009	2907	360	10	884	1425	1060	1708	998	1609	0,85	12,5
63/64	282,04	996	1606	15	0	0	971	900	2169	1009	2907	360	10	864	1394	1070	1725	996	1606	0,85	12,5
64/66	241,94	992	1599	15	0	0	960	900	2145	1009	2908	360	10	828	1335	1092	1761	992	1599	0,85	12,4
66/67	175,67	810	1305	15	0	0	783	900	1749	841	2422	360	10	650	1048	916	1477	810	1305	0,74	10,2
67/SE	42,60	276	445	15	0	0	270	900	602	336	969	360	10	189	305	369	595	276	445	1,24	3,5



Linhas aéreas, a 60kV, de ligação SPE's Argomil-Mouro e Galo Rainha à SE 60/220kV do Sincelo

CONDIÇÕES DE INSTALAÇÃO DO CABO DE GUARDA COM F.O.



CABO:

Densidade do gelo:

Cantão	VÃO	ESTADO INICIAL						ESTADO FINAL 1				ESTADO FINAL 2				Estado Final 3		Estado Final 4		Estado Final 5		P _{cc} / P _{CG}	CR (daN) 7000				
								temp. °C		P. Vento (Pa)		M. gelo (mm)		temp. °C		P. Vento (Pa)		M. gelo (mm)		temp. °C	P. Vento (Pa)			temp. °C	P. Vento (Pa)	temp. °C	P. Vento (Pa)
								15	To	15	To	15	To	-10	To	-10	To	-10	0	50	0			15	0	15	0
Ref.	Equiv. (m)	Param. (m)	To (daN)	temp. °C	P. Vento Pa	M. gelo (mm)	Param. (m)	To (daN)	P. Vento (Pa)	Param. (m)	To (daN)	P. Vento (Pa)	M. gelo (mm)	Param. (m)	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	Param. (m)	To (daN)	EDS/CR %							
SE/1	39,77	220	120	15	0	0	214	218	900	243	361	360	10	266	145	183	100	220	120	1,23	1,7						
1/2	170,07	943	515	15	0	0	853	872	900	876	1303	360	10	1108	605	793	433	943	515	0,86	7,4						
2/9	257,34	1310	716	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1491	814	1131	618	1310	716	0,76	10,2						
9/16	220,79	1360	743	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1624	887	1121	612	1360	743	0,73	10,6						
16/19	193,96	1414	772	15	0	0	1172	1198	900	1169	1738	360	10	1772	968	1109	606	1414	772	0,70	11,0						
19/20	324,95	1258	687	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1360	743	1145	625	1258	687	0,79	9,8						
20/23	238,02	1334	729	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1554	849	1126	615	1334	729	0,75	10,4						
23/24	620,00	1194	652	15	0	0	1170	1196	900	1169	1738	360	10	1218	665	1162	635	1194	652	0,83	9,3						
24/28	206,68	1386	757	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1696	926	1115	609	1386	757	0,72	10,8						
28/35	253,74	1314	718	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1501	820	1130	617	1314	718	0,75	10,3						
35/37	311,79	1265	691	15	0	0	1170	1196	900	1169	1738	360	10	1378	753	1142	624	1265	691	0,78	9,9						
37/38	192,00	1419	775	15	0	0	1172	1198	900	1169	1738	360	10	1786	975	1109	606	1419	775	0,70	11,1						
38/41	144,15	1580	863	15	0	0	1173	1199	900	1169	1738	360	10	2195	1199	1078	589	1580	863	0,63	12,3						
41/42	498,94	1207	659	15	0	0	1170	1196	900	1169	1738	360	10	1245	680	1158	633	1207	659	0,82	9,4						
42/45	251,61	1317	719	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1509	824	1130	617	1317	719	0,75	10,3						
45/50	306,91	1268	693	15	0	0	1170	1196	900	1169	1738	360	10	1385	757	1141	623	1268	693	0,78	9,9						
50/51	289,68	1281	700	15	0	0	1171	1197	900	1169	1738	360	10	1416	774	1139	622	1281	700	0,77	10,0						
51/58	226,88	1160	634	15	0	0	1046	1069	900	1054	1567	360	10	1326	724	999	546	1160	634	0,85	9,1						
58/61	228,84	1158	632	15	0	0	1046	1069	900	1054	1567	360	10	1320	721	1000	546	1158	632	0,85	9,0						
61/62	173,00	1145	625	15	0	0	989	1011	900	1005	1495	360	10	1413	772	919	502	1145	625	0,85	8,9						
62/63	309,85	1168	638	15	0	0	1095	1119	900	1097	1632	360	10	1259	688	1067	583	1168	638	0,85	9,1						
63/64	282,04	1151	629	15	0	0	1070	1094	900	1075	1598	360	10	1256	686	1037	567	1151	629	0,85	9,0						
64/66	241,94	1173	641	15	0	0	1065	1089	900	1071	1593	360	10	1324	723	1022	558	1173	641	0,84	9,2						
66/67	175,67	1088	594	15	0	0	955	977	900	974	1448	360	10	1317	719	890	486	1088	594	0,93	8,5						
67/SE	42,60	223	122	15	0	0	217	222	900	244	362	360	10	264	144	188	103	223	122	4,42	1,7						



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.7 – VERIFICAÇÃO DA DISTÂNCIA ENTRE CONDUTORES

LINHAS AÉREAS, A 60kV, DE LIGAÇÃO DOS SPEs ARGOMIL-MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Verificação da Distância entre Fases

Vão							Distância Horiz. nos apoios (menor)	T. Máxima T=75°C		Cadeia Suspensão d [m]	Distância horiz. mínima calculada [m]	Verificação
N.º	Tipo	Fix.	N.º	Tipo	Fix.	[m]		Pãram. [m]	Flecha [m]			
SE	PAL	AP	P1	GR2	A	39,77	1,50	206	0,96	0	0,99	OK
P1	GR2	A	P2	GR5	A	170,07	2,70	642	5,63	0	1,82	OK
P2	GR5	A	P3	GS3	S	279,00	2,70	844	11,53	1,2	2,54	OK
P3	GS3	S	P4	GS4	S	276,00	2,70	844	11,28	1,2	2,52	OK
P4	GS4	S	P5	GS4	S	249,00	2,70	844	9,18	1,2	2,33	OK
P5	GS4	S	P6	GS4	S	230,00	2,70	844	7,83	1,2	2,20	OK
P6	GS4	S	P7	GS4	S	235,00	2,70	844	8,18	1,2	2,24	OK
P7	GS4	S	P8	GS3	S	300,00	2,70	844	13,33	1,2	2,69	OK
P8	GS3	S	P9	GR2	A	166,00	2,70	844	4,08	1,2	1,78	OK
P9	GR2	A	P10	GS4	S	212,00	2,70	804	6,99	1,2	2,12	OK
P10	GS4	S	P11	GS5	S	207,00	2,70	804	6,66	1,2	2,08	OK
P11	GS5	S	P12	GS4	S	250,00	2,70	804	9,72	1,2	2,38	OK
P12	GS4	S	P13	GS4	S	218,00	2,70	804	7,39	1,2	2,16	OK
P13	GS4	S	P14	GS4	S	242,00	2,70	804	9,11	1,2	2,33	OK
P14	GS4	S	P15	GS4	S	179,00	2,70	804	4,98	1,2	1,89	OK
P15	GS4	S	P16	F165CD_18	A	215,14	2,70	804	7,20	1,2	2,14	OK
P16	F165CD_18	A	P17	F30CD_21	S	143,00	4,00	766	3,34	1,2	1,68	OK
P17	F30CD_21	S	P18	F30CD_27	S	228,00	4,00	766	8,48	1,2	2,27	OK
P18	F30CD_27	S	P19	WR2	A	182,00	4,00	766	5,41	1,2	1,94	OK
P19	WR2	A	P20	WR2	A	324,95	9,00	893	14,78	0	2,71	OK
P20	WR2	A	P21	F30CD_27	S	200,00	4,00	824	6,07	1,2	2,02	OK
P21	F30CD_27	S	P22	F30CD_27	S	278,00	4,00	824	11,72	1,2	2,56	OK
P22	F30CD_27	S	P23	WR2	A	213,00	4,00	824	6,88	1,2	2,11	OK
P23	WR2	A	P24	WR2	A	620,00	9,00	972	49,43	0	4,62	OK
P24	WR2	A	P25	F30CD_27	S	249,00	4,00	785	9,87	1,2	2,40	OK
P25	F30CD_27	S	P26	F30CD_18	S	195,00	4,00	785	6,05	1,2	2,02	OK
P26	F30CD_18	S	P27	F30CD_27	S	179,00	4,00	785	5,10	1,2	1,91	OK
P27	F30CD_27	S	P28	F165CD_18	A	177,80	4,00	785	5,03	1,2	1,90	OK
P28	F165CD_18	A	P29	F30CD_18	S	251,00	4,00	840	9,38	1,2	2,35	OK
P29	F30CD_18	S	P30	F30CD_18	S	207,00	4,00	840	6,38	1,2	2,05	OK
P30	F30CD_18	S	P31	F30CD_15	S	176,00	4,00	840	4,61	1,2	1,85	OK
P31	F30CD_15	S	P32	F30CD_15	S	117,00	4,00	840	2,04	1,2	1,48	OK
P32	F30CD_15	S	P33	F30CD_24	S	152,00	4,00	840	3,44	1,2	1,69	OK
P33	F30CD_24	S	P34	F165CD_18	S	316,00	4,00	840	14,86	1,2	2,80	OK
P34	F165CD_18	S	P35	F95CD_21	A	318,00	4,50	840	15,05	1,2	2,82	OK
P35	F95CD_21	A	P36	F165CD_27	S	360,00	4,50	885	18,31	1,2	3,05	OK
P36	F165CD_27	S	P37	F165CD_24	A	183,22	4,50	885	4,74	1,2	1,86	OK
P37	F165CD_24	A	P38	F165CD_21	A	192,00	4,50	763	6,04	0	1,87	OK
P38	F165CD_21	A	P39	F30CD_15	S	139,00	4,00	669	3,61	1,2	1,72	OK
P39	F30CD_15	S	P40	F30CD_24	S	145,00	4,00	669	3,93	1,2	1,76	OK
P40	F30CD_24	S	P41	WR1	A	148,01	4,00	669	4,09	1,2	1,78	OK
P41	WR1	A	P42	F165CD_30	A	498,94	4,50	954	32,62	0	3,83	OK
P42	F165CD_30	A	P43	F165CD_27	S	269,99	4,50	838	10,87	1,2	2,48	OK
P43	F165CD_27	S	P44	F165CD_21	S	272,00	4,50	838	11,04	1,2	2,50	OK
P44	F165CD_21	S	P45	F165CD_27	A	182,00	4,50	838	4,94	1,2	1,89	OK
P45	F165CD_27	A	P46	F165CD_21	S	411,00	4,50	883	23,91	1,2	3,41	OK
P46	F165CD_21	S	P47	F30CD_18	S	187,00	4,00	883	4,95	1,2	1,89	OK
P47	F30CD_18	S	P48	F30CD_18	S	168,00	4,00	883	4,00	1,2	1,77	OK
P48	F30CD_18	S	P49	F165CD_24	S	203,00	4,00	883	5,83	1,2	1,99	OK

LINHAS AÉREAS, A 60kV, DE LIGAÇÃO DOS SPEs ARGOMIL-MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Verificação da Distância entre Fases

Vão							Distância Horiz. nos apoios (menor)	T. Máxima T=75°C		Cadeia Suspensão d [m]	Distância horiz. mínima calculada [m]	Verificação
N.º	Tipo	Fix.	N.º	Tipo	Fix.	[m]		Pâram. [m]	Flecha [m]			
P49	F165CD_24	S	P50	F95CD_18	A	318,00	4,50	883	14,32	1,2	2,76	OK
P50	F95CD_18	A	P51	F165CD_24	A	289,68	4,50	871	12,04	0	2,48	OK
P51	F165CD_24	A	P52	F30CD_27	S	229,00	4,00	811	8,08	1,2	2,23	OK
P52	F30CD_27	S	P53	F30CD_21	S	185,00	4,00	811	5,28	1,2	1,93	OK
P53	F30CD_21	S	P54	F30CD_15	S	106,00	4,00	811	1,73	1,2	1,43	OK
P54	F30CD_15	S	P55	F30CD_24	S	133,00	4,00	811	2,73	1,2	1,59	OK
P55	F30CD_24	S	P56	F30CD_21	S	113,00	4,00	811	1,97	1,2	1,47	OK
P56	F30CD_21	S	P57	F165CD_24	S	258,00	4,00	811	10,26	1,2	2,43	OK
P57	F165CD_24	S	P58	F165CD_24	A	302,95	4,50	811	14,15	1,2	2,75	OK
P58	F165CD_24	A	P59	F30CD_21	S	230,00	4,00	813	8,13	1,2	2,23	OK
P59	F30CD_21	S	P60	F30CD_21	S	227,00	4,00	813	7,92	1,2	2,21	OK
P60	F30CD_21	S	P61	F165CD_21	A	229,50	4,00	813	8,10	1,2	2,23	OK
P61	F165CD_21	A	P62	3X14AK08 6000	A	170,00	2,50	730	4,95	0	1,73	OK
P62	3X14AK08 6000	A	P63	F165CD_18	A	312,85	2,50	884	13,84	0	2,49	OK
P63	F165CD_18	A	P64	F165CD_27	A	282,04	4,50	846	11,75	0	2,46	OK
P64	F165CD_27	A	P65	F30CD_21	S	261,99	4,00	828	10,36	1,2	2,44	OK
P65	F30CD_21	S	P66	F165CD_21	A	215,00	4,00	828	6,98	1,2	2,12	OK
P66	F165CD_21	A	P67	F165CD_15	A	175,67	4,50	650	5,93	0	1,86	OK
P67	F165CD_15	A	SE	PAL	AP	42,60	1,50	189	1,20	0	1,06	OK
SE	PAL	AP										



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.8 – ESTABILIDADE DOS APOIOS

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Cabo Condutor ACSR 485mm², a +15°C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios (daN)				Trações (daN)	Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
Port	N.A.	PAL	AP	39,77	19,88		925	486	97	496	612	-47	52	612	
P1	N.A.	GR2	A	170,07	104,92	23,40	810	3250	650	3314	1.751	386	610	1.120	1275
P2	N.A.	GR5	A	279,00	224,54	24,34	810	3250	650	3314	2.169	235	1101	410	1175
P3	N.A.	GS3	S	276,00	277,50	0,00	925	486	97	496	2.170	470	440	1	440
P4	N.A.	GS4	S	249,00	262,50	0,00	925	486	97	496	2.161	506	416	-9	417
P5	N.A.	GS4	S	230,00	239,50	0,00	925	486	97	496	2.155	451	381	-6	381
P6	N.A.	GS4	S	235,00	232,50	0,00	925	486	97	496	2.157	302	370	2	370
P7	N.A.	GS4	S	300,00	267,50	0,00	925	486	97	496	2.163	369	424	6	424
P8	N.A.	GS3	S	166,00	233,00	0,00	925	486	97	496	2.146	281	371	-17	371
P9	N.A.	GR2	A	212,00	189,00	0,00	810	3250	650	3314	2.150	190	314	4	314
P10	N.A.	GS4	S	207,00	209,50	0,00	925	486	97	496	2.140	228	335	-10	335
P11	N.A.	GS5	S	250,00	228,50	0,00	925	486	97	496	2.143	419	364	3	364
P12	N.A.	GS4	S	218,00	234,00	0,00	925	486	97	496	2.138	470	372	-5	372
P13	N.A.	GS4	S	242,00	230,00	0,00	925	486	97	496	2.135	312	366	-3	366
P14	N.A.	GS4	S	179,00	210,50	0,00	925	486	97	496	2.126	380	336	-9	336
P15	N.A.	GS4	S	215,14	197,07	0,00	925	486	97	496	2.129	464	315	3	315
P16	P2	F165CD_18	A	143,00	179,07	5,18	784	2402	49	2402	2.121	378	471	-8	471
P17	P3	F30CD_21	S	228,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.135	390	298	14	298
P18	P4	F30CD_27	S	182,00	205,00	0,00	784	368	49	371	2.141	502	328	7	328
P19	P5	WR2	A	324,95	253,48	0,00	1172	2033	407	2073	2.221	514	413	80	421
P20	P6	WR2	A	200,00	262,47	27,76	1172	2033	407	2073	2.150	217	1354	-70	1355
P21	P7	F30CD_27	S	278,00	239,00	0,00	784	368	49	371	2.174	471	380	24	381
P22	P8	F30CD_27	S	213,00	245,50	0,00	784	368	49	371	2.185	510	390	11	390
P23	P9	WR2	A	620,00	416,50	0,00	1172	2033	407	2073	2.288	306	665	103	673
P24	P10	WR2	A	249,00	434,50	0,00	1172	2033	407	2073	2.155	360	693	-133	706
P25	P11	F30CD_27	S	195,00	222,00	0,00	784	368	49	371	2.135	441	354	-19	354
P26	P12	F30CD_18	S	179,00	187,00	0,00	784	368	49	371	2.124	352	300	-12	300
P27	P13	F30CD_27	S	177,80	178,40	0,00	784	368	49	371	2.116	342	287	-7	287
P28	P14	F165CD_18	A	251,00	214,40	-25,44	784	2402	49	2402	2.156	366	1188	39	1188
P29	P15	F30CD_18	S	207,00	229,00	0,00	784	368	49	371	2.146	421	365	-10	365

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Cabo Condutor ACSR 485mm², a +15°C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios (daN)				Trações (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)		
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
P30	P16	F30CD_18	S	176,00	191,50	0,00	784	368	49	371	2.141	371	307	-6	307
P31	P17	F30CD_15	S	117,00	146,50	0,00	784	368	49	371	2.138	384	237	-2	237
P32	P18	F30CD_15	S	152,00	134,50	0,00	784	368	49	371	2.145	356	219	6	219
P33	P19	F30CD_24	S	316,00	234,00	0,00	784	368	49	371	2.177	426	372	33	370
P34	P20	F165CD_18	S	318,00	317,00	0,00	784	2402	49	2402	2.199	379	501	21	501
P35	P21	F95CD_21	A	360,00	339,00	0,00	502	1275	25	1275	2.194	185	546	-5	546
P36	P22	F165CD_27	S	183,22	271,61	0,00	784	2402	49	2402	2.152	301	431	-42	433
P37	P23	F165CD_24	A	192,00	187,61	3,62	784	2402	49	2402	2.104	430	432	-47	435
P38	P24	F165CD_21	A	139,00	165,50	0,00	784	2402	49	2402	2.068	365	277	-37	280
P39	P25	F30CD_15	S	145,00	142,00	0,00	784	368	49	371	2.070	404	230	2	230
P40	P26	F30CD_24	S	148,01	146,50	0,00	784	368	49	371	2.075	472	237	5	237
P41	P27	WR1	A	498,94	323,47	0,80	1172	2033	407	2073	2.295	753	549	220	591
P42	P28	F165CD_30	A	269,99	384,46	-18,56	784	2402	49	2402	2.135	324	1247	-158	1257
P43	P29	F165CD_27	S	272,00	271,00	0,00	784	2402	49	2402	2.151	290	430	16	430
P44	P30	F165CD_21	S	182,00	227,00	0,00	784	2402	49	2402	2.148	390	362	-3	362
P45	P31	F165CD_27	A	411,00	296,50	0,00	784	2402	49	2402	2.213	251	480	64	484
P46	P32	F165CD_21	S	187,00	299,00	0,00	784	2402	49	2402	2.167	357	473	-46	475
P47	P33	F30CD_18	S	168,00	177,50	0,00	784	368	49	371	2.160	521	285	-7	285
P48	P34	F30CD_18	S	203,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.163	356	297	3	298
P49	P35	F165CD_24	S	318,00	260,50		784	2402	49	2402	2.176	335	413	13	414
P50	P36	F95CD_18	A	289,68	303,84	0,00	502	1275	25	1275	2.217	48	491	41	493
P51	P37	F165CD_24	A	229,00	259,34	-3,57	784	2402	49	2402	2.172	367	545	-45	547
P52	P38	F30CD_27	S	185,00	207,00	0,00	784	368	49	371	2.146	472	331	-25	332
P53	P39	F30CD_21	S	106,00	145,50	0,00	784	368	49	371	2.132	440	236	-14	236
P54	P40	F30CD_15	S	133,00	119,50	0,00	784	368	49	371	2.130	462	195	-2	196
P55	P41	F30CD_24	S	113,00	123,00	0,00	784	368	49	371	2.132	464	201	2	201
P56	P42	F30CD_21	S	258,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.158	412	298	26	299
P57	P43	F165CD_24	S	302,95	280,48	0,00	784	2402	49	2402	2.193	373	444	36	446
P58	P44	F165CD_24	A	230,00	266,47	-44,42	784	2402	49	2402	2.128	274	1862	-62	1863
P59	P45	F30CD_21	S	227,00	228,50	0,00	784	368	49	371	2.139	290	364	12	364

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo Condutor ACSR 485mm², a +15°C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios (daN)				Trações (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)		
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
P60	P46	F30CD_21	S	229,50	228,25	0,00	784	368	49	371	2.148	388	364	9	364
P61	P47	F165CD_21	A	170,00	199,75	19,16	784	2402	49	2402	2.075	390	957	-72	959
P62	P48	3X14AK08 6000	A	312,85	241,43	0,00	N.A.	---	---	4000	2.197	191	395	122	413
P63	P49	F165CD_18	A	282,04	297,45	17,12	784	2402	49	2402	2.167	494	1058	-29	1058
P64	P50	F165CD_27	A	261,99	272,01	16,09	784	2402	49	2402	2.172	427	982	4	982
P65	P51	F30CD_21	S	215,00	238,50	0,00	784	368	49	371	2.165	420	379	-7	371
P66	P52	F165CD_21	A	175,67	195,34	-18,29	784	2402	49	2402	1.757	287	879	-404	967
P67	P53	F165CD_15	A	42,60	109,13	-23,39	1000	1200	560	1324	835	560	658	-907	1120
SE SINCELO		PAL	AP		21,30		1000	1200	560	1324	1.159	-353	55	324	328

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo Condutor ACSR 485mm², a -10°C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 10mm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Trações (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L	
Port	N.A.	PAL	AP	39,77	19,88		925	486	97	496	967	-75	35	967		
P1	N.A.	GR2	A	170,07	104,92	23,40	810	3250	650	3314	2.425	597	741	1.433	1613	
P2	N.A.	GR5	A	279,00	224,54	24,34	810	3250	650	3314	2.911	423	1255	477	1343	
P3	N.A.	GS3	S	276,00	277,50	0,00	925	486	97	496	2.912	780	299	1	299	
P4	N.A.	GS4	S	249,00	262,50	0,00	925	486	97	496	2.913	828	283	1	283	
P5	N.A.	GS4	S	230,00	239,50	0,00	925	486	97	496	2.914	741	259	0	259	
P6	N.A.	GS4	S	235,00	232,50	0,00	925	486	97	496	2.915	530	251	1	251	
P7	N.A.	GS4	S	300,00	267,50	0,00	925	486	97	496	2.915	641	288		288	
P8	N.A.	GS3	S	166,00	233,00	0,00	925	486	97	496	2.914	496	252	-1	252	
P9	N.A.	GR2	A	212,00	189,00	0,00	810	3250	650	3314	2.918	359	213	4	213	
P10	N.A.	GS4	S	207,00	209,50	0,00	925	486	97	496	2.914	409	227	-4	227	
P11	N.A.	GS5	S	250,00	228,50	0,00	925	486	97	496	2.912	693	247	-2	247	
P12	N.A.	GS4	S	218,00	234,00	0,00	925	486	97	496	2.913	765	253	0	253	
P13	N.A.	GS4	S	242,00	230,00	0,00	925	486	97	496	2.912	540	249	0	249	
P14	N.A.	GS4	S	179,00	210,50	0,00	925	486	97	496	2.913	628	228	1	228	
P15	N.A.	GS4	S	215,14	197,07	0,00	925	486	97	496	2.914	737	214	1	214	
P16	P2	F165CD_18	A	143,00	179,07	5,18	784	2402	49	2402	2.920	606	439	6	440	
P17	P3	F30CD_21	S	228,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.920	627	202	1	202	
P18	P4	F30CD_27	S	182,00	205,00	0,00	784	368	49	371	2.924	783	223	3	223	
P19	P5	WR2	A	324,95	253,48	0,00	1172	2033	407	2073	2.920	807	281	-3	281	
P20	P6	WR2	A	200,00	262,47	27,76	1172	2033	407	2073	2.914	442	1539	-6	1539	
P21	P7	F30CD_27	S	278,00	239,00	0,00	784	368	49	371	2.918	762	258	4	258	
P22	P8	F30CD_27	S	213,00	245,50	0,00	784	368	49	371	2.924	782	265	6	265	
P23	P9	WR2	A	620,00	416,50	0,00	1172	2033	407	2073	2.931	630	452	7	452	
P24	P10	WR2	A	249,00	434,50	0,00	1172	2033	407	2073	2.917	709	471	-14	471	
P25	P11	F30CD_27	S	195,00	222,00	0,00	784	368	49	371	2.917	713	240	0	240	
P26	P12	F30CD_18	S	179,00	187,00	0,00	784	368	49	371	2.918	578	204	0	204	
P27	P13	F30CD_27	S	177,80	178,40	0,00	784	368	49	371	2.917	558	195	-1	195	
P28	P14	F165CD_18	A	251,00	214,40	-25,44	784	2402	49	2402	2.924	608	1390	7	1390	
P29	P15	F30CD_18	S	207,00	229,00	0,00	784	368	49	371	2.925	690	248	1	248	

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo Condutor ACSR 485mm², a -10°C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 10mm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Trações (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L	
P30	P16	F30CD_18	S	176,00	191,50	0,00	784	368	49	371	2.924	515	208	0	208	
P31	P17	F30CD_15	S	117,00	146,50	0,00	784	368	49	371	2.921	568	161	-3	161	
P32	P18	F30CD_15	S	152,00	134,50	0,00	784	368	49	371	2.916	560	148	-5	149	
P33	P19	F30CD_24	S	316,00	234,00	0,00	784	368	49	371	2.911	698	253	-5	253	
P34	P20	F165CD_18	S	318,00	317,00	0,00	784	2402	49	2402	2.912	673	340	1	340	
P35	P21	F95CD_21	A	360,00	339,00	0,00	502	1275	25	1275	2.912	432	370	-1	370	
P36	P22	F165CD_27	S	183,22	271,61	0,00	784	2402	49	2402	2.905	538	292	-7	293	
P37	P23	F165CD_24	A	192,00	187,61	3,62	784	2402	49	2402	2.909	674	377	4	377	
P38	P24	F165CD_21	A	139,00	165,50	0,00	784	2402	49	2402	2.925	578	188	16	189	
P39	P25	F30CD_15	S	145,00	142,00	0,00	784	368	49	371	2.925	635	156	0	156	
P40	P26	F30CD_24	S	148,01	146,50	0,00	784	368	49	371	2.926	708	161	1	161	
P41	P27	WR1	A	498,94	323,47	0,80	1172	2033	407	2073	2.934	1.135	391	8	391	
P42	P28	F165CD_30	A	269,99	384,46	-18,56	784	2402	49	2402	2.905	669	1258	-29	1258	
P43	P29	F165CD_27	S	272,00	271,00	0,00	784	2402	49	2402	2.911	520	292	6	292	
P44	P30	F165CD_21	S	182,00	227,00	0,00	784	2402	49	2402	2.915	647	246	4	246	
P45	P31	F165CD_27	A	411,00	296,50	0,00	784	2402	49	2402	2.914	488	326	-1	326	
P46	P32	F165CD_21	S	187,00	299,00	0,00	784	2402	49	2402	2.914	621	321	0	321	
P47	P33	F30CD_18	S	168,00	177,50	0,00	784	368	49	371	2.921	781	194	7	194	
P48	P34	F30CD_18	S	203,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.923	582	202	2	202	
P49	P35	F165CD_24	S	318,00	260,50	0,00	784	2402	49	2402	2.923	580	281	0	281	
P50	P36	F95CD_18	A	289,68	303,84	0,00	502	1275	25	1275	2.921	231	334	-1	334	
P51	P37	F165CD_24	A	229,00	259,34	-3,57	784	2402	49	2402	2.936	622	451	15	451	
P52	P38	F30CD_27	S	185,00	207,00	0,00	784	368	49	371	2.933	746	225	-4	225	
P53	P39	F30CD_21	S	106,00	145,50	0,00	784	368	49	371	2.930	679	160	-2	160	
P54	P40	F30CD_15	S	133,00	119,50	0,00	784	368	49	371	2.927	699	133	-4	133	
P55	P41	F30CD_24	S	113,00	123,00	0,00	784	368	49	371	2.919	704	136	-7	137	
P56	P42	F30CD_21	S	258,00	185,50	0,00	784	368	49	371	2.914	655	202	-5	202	
P57	P43	F165CD_24	S	302,95	280,48	0,00	784	2402	49	2402	2.916	641	302	2	302	
P58	P44	F165CD_24	A	230,00	266,47	-44,42	784	2402	49	2402	2.907	512	2252	-9	2252	
P59	P45	F30CD_21	S	227,00	228,50	0,00	784	368	49	371	2.911	506	247	4	247	

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo Condutor ACSR 485mm², a -10°C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 10mm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Trações (daN)	Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	F.Resultante T e L
P60	P46	F30CD_21	S	229,50	228,25	0,00	784	368	49	371	2.914	645	247	3	247
P61	P47	F165CD_21	A	170,00	199,75	19,16	784	2402	49	2402	2.909	639	1092	-5	1092
P62	P48	3X14AK08 6000	A	312,85	241,43	0,00	N.A.	---	---	4000	2.913	266	268	4	268
P63	P49	F165CD_18	A	282,04	297,45	17,12	784	2402	49	2402	2.913	748	1102	-1	1102
P64	P50	F165CD_27	A	261,99	272,01	16,09	784	2402	49	2402	2.915	714	1030	2	1030
P65	P51	F30CD_21	S	215,00	238,50	0,00	784	368	49	371	2.917	671	258	2	258
P66	P52	F165CD_21	A	175,67	195,34	-18,29	784	2402	49	2402	2.425	477	980	-486	1094
P67	P53	F165CD_15	A	42,60	109,13	-23,39	1000	1200	560	1324	1.476	973	838	-934	1255
SE SINCELO		PAL	AP		21,30		1000	1200	560	1324	1.861	-628	37	386	387

LAT's A 60KV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO
Cabo de Guarda OPGW, a +15 °C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio	Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Tracções (daN)	Acções de cabos e cadeias (daN)			
			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
Port	PAL	AP	39,77	19,88						473	-116	30	-473	
P1	GR2	A	170,07	104,92	23,40	245	1250	250	1275	1.198	133	412	-723	832
P2	GR5	A	279,00	224,54	24,34	822	1250	250	1275	1.210	30	672	-9	672
P3	GS3	S	276,00	277,50	0,00	737	273	91	288	1.222	170	266	-11	266
P4	GS4	S	249,00	262,50	0,00	737	273	91	288	1.195	189	252	25	253
P5	GS4	S	230,00	239,50	0,00	737	273	91	288	1.179	168	230	16	231
P6	GS4	S	235,00	232,50	0,00	737	273	91	288	1.183	88	223	-4	223
P7	GS4	S	300,00	267,50	0,00	737	273	91	288	1.231	115	256	-45	260
P8	GS3	S	166,00	233,00	0,00	737	273	91	288	1.099	82	224	127	257
P9	GR2	A	212,00	189,00	0,00	822	1250	250	1275	1.190	27	189	-90	209
P10	GS4	S	207,00	209,50	0,00	737	273	91	288	1.187	57	202	3	202
P11	GS5	S	250,00	228,50	0,00	737	273	91	288	1.231	151	220	-43	224
P12	GS4	S	218,00	234,00	0,00	737	273	91	288	1.198	186	225	32	227
P13	GS4	S	242,00	230,00	0,00	737	273	91	288	1.223	90	221	-24	222
P14	GS4	S	179,00	210,50	0,00	737	273	91	288	1.149	145	203	72	215
P15	GS4	S	215,14	197,07	0,00	737	273	91	288	1.193	190	190	-43	195
P16	F165CD_18	A	143,00	179,07	5,18	343	1324	123	1330	1.114	144	273	77	284
P17	F30CD_21	S	228,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.243	159	179	-127	220
P18	F30CD_27	S	182,00	205,00	0,00	392	368	49	371	1.186	207	198	56	206
P19	WR2	A	324,95	253,48	0,00	600	1100	220	1122	1.215	185	249	-24	250
P20	WR2	A	200,00	262,47	27,76	600	1100	220	1122	1.163	23	760	47	762
P21	F30CD_27	S	278,00	239,00	0,00	392	368	49	371	1.239	191	230	-73	241
P22	F30CD_27	S	213,00	245,50	0,00	392	368	49	371	1.182	190	236	55	242
P23	WR2	A	620,00	416,50	0,00	600	1100	220	1122	1.226	22	402	-18	402
P24	WR2	A	249,00	434,50	0,00	600	1100	220	1122	1.248	35	418	-47	421
P25	F30CD_27	S	195,00	222,00	0,00	392	368	49	371	1.187	178	214	59	222
P26	F30CD_18	S	179,00	187,00	0,00	392	368	49	371	1.164	133	181	23	182
P27	F30CD_27	S	177,80	178,40	0,00	392	368	49	371	1.162	127	173	2	173
P28	F165CD_18	A	251,00	214,40	-25,44	343	1324	123	1330	1.199	130	673	-35	674

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Cabo de Guarda OPGW, a +15 °C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio	Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Traçções (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)			
			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	
P29	F30CD_18	S	207,00	229,00	0,00	392	368	49	371	1.157	155	220	40	224	
P30	F30CD_18	S	176,00	191,50	0,00	392	368	49	371	1.118	139	185	38	189	
P31	F30CD_15	S	117,00	146,50	0,00	392	368	49	371	1.015	151	143	102	176	
P32	F30CD_15	S	152,00	134,50	0,00	392	368	49	371	1.083	152	132	-67	148	
P33	F30CD_24	S	316,00	234,00	0,00	392	368	49	371	1.250	174	225	-161	277	
P34	F165CD_18	S	318,00	317,00	0,00	343	1324	123	1330	1.247	103	303	3	303	
P35	F95CD_21	A	360,00	339,00	0,00	343	1422	123	1427	1.227	-27	329	23	330	
P36	F165CD_27	S	183,22	271,61	0,00	343	1324	123	1330	1.099	92	260	120	287	
P37	F165CD_24	A	192,00	187,61	3,62	343	1324	123	1330	1.201	152	253	-102	272	
P38	F165CD_21	A	139,00	165,50	0,00	343	1324	123	1330	1.187	146	167	12	167	
P39	F30CD_15	S	145,00	142,00	0,00	392	368	49	371	1.204	179	139	-17	140	
P40	F30CD_24	S	148,01	146,50	0,00	392	368	49	371	1.201	224	143	3	143	
P41	WR1	A	498,94	323,47	0,00	600	1100	220	1122	1.239	268	315	-17	315	
P42	F165CD_30	A	269,99	384,46	-17,76	343	1324	123	1330	1.207	57	704	14	705	
P43	F165CD_27	S	272,00	271,00	0,00	343	1324	123	1330	1.226	61	259	-18	260	
P44	F165CD_21	S	182,00	227,00	0,00	343	1324	123	1330	1.135	146	218	88	235	
P45	F165CD_27	A	411,00	296,50	0,00	343	1324	123	1330	1.250	28	289	-105	308	
P46	F165CD_21	S	187,00	299,00	0,00	343	1324	123	1330	1.109	113	286	131	314	
P47	F30CD_18	S	168,00	177,50	0,00	392	368	49	371	1.083	214	172	26	174	
P48	F30CD_18	S	203,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.127	133	179	-43	184	
P49	F165CD_24	S	318,00	260,50	0,00	343	1324	123	1330	1.198	101	250	-68	259	
P50	F95CD_18	A	289,68	303,84	0,00	343	1422	123	1427	1.214	-77	296	-15	297	
P51	F165CD_24	A	229,00	259,34	-3,57	343	1324	123	1330	1.085	132	319	126	343	
P52	F30CD_27	S	185,00	207,00	0,00	392	368	49	371	1.041	187	200	43	204	
P53	F30CD_21	S	106,00	145,50	0,00	392	368	49	371	916	190	142	123	188	
P54	F30CD_15	S	133,00	119,50	0,00	392	368	49	371	967	185	118	-50	128	
P55	F30CD_24	S	113,00	123,00	0,00	392	368	49	371	931	184	121	35	126	
P56	F30CD_21	S	258,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.104	180	179	-168	246	
P57	F165CD_24	S	302,95	280,48	0,00	343	1324	123	1330	1.125	120	268	-19	269	
P58	F165CD_24	A	230,00	266,47	-44,42	343	1324	123	1330	1.076	61	985	46	986	

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo de Guarda OPGW, a +15 °C com vento máximo habitual (900 Pa)

Nº do Apoio	Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Tracções (daN)	Acções de cabos e cadeias (daN)			
			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
P59	F30CD_21	S	227,00	228,50	0,00	392	368	49	371	1.073	83	220	3	220
P60	F30CD_21	S	229,50	228,25	0,00	392	368	49	371	1.074	135	219	-1	219
P61	F165CD_21	A	170,00	199,75	19,16	343	1324	123	1330	1.012	177	507	60	511
P62	3X14AK08 6000	A	312,85	241,43	0,00	4000	N.A.	N.A.	4000	1.128	-25	238	-111	262
P63	F165CD_18	A	282,04	297,45	15,70	343	1324	123	1330	1.099	193	560	27	561
P64	F165CD_27	A	261,99	272,01	17,51	343	1324	123	1330	1.111	142	564	-10	565
P65	F30CD_21	S	215,00	238,50	0,00	392	368	49	371	1.065	143	229	42	233
P66	F165CD_21	A	175,67	195,34	-18,29	343	1324	123	1330	980	94	484	85	491
P67	F165CD_15	A	42,60	109,13	-23,39	343	1324	123	1330	473	247	376	504	629
SE SINCELO	PAL	AP		21,30		--	--	--	--		-182	32	472	473

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo de Guarda OPGW, a -10 °C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 1cm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Tracções (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)		
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
Port	N.A.	PAL	AP	39,77	30,00						859	-205	27	-858	
P1	N.A.	GR2	A	170,07	104,92	23,40	822	1250	250	1275	1.735	176	557	-876	1038
P2	N.A.	GR5	A	279,00	224,54	24,34	822	1250	250	1275	1.753	149	834	-16	834
P3	N.A.	GS3	S	276,00	277,50	0,00	737	273	91	288	1.769	379	216	-15	217
P4	N.A.	GS4	S	249,00	262,50	0,00	737	273	91	288	1.732	403	205	35	208
P5	N.A.	GS4	S	230,00	239,50	0,00	737	273	91	288	1.710	359	187	22	188
P6	N.A.	GS4	S	235,00	232,50	0,00	737	273	91	288	1.717	183	182	-7	182
P7	N.A.	GS4	S	300,00	267,50	0,00	737	273	91	288	1.780	294	209	-62	218
P8	N.A.	GS3	S	166,00	233,00	0,00	737	273	91	288	1.612	230	182	165	246
P9	N.A.	GR2	A	212,00	189,00	0,00	822	1250	250	1275	1.725	129	150	-112	188
P10	N.A.	GS4	S	207,00	209,50	0,00	737	273	91	288	1.718	150	164	7	164
P11	N.A.	GS5	S	250,00	228,50	0,00	737	273	91	288	1.777	330	179	-58	188
P12	N.A.	GS4	S	218,00	234,00	0,00	737	273	91	288	1.736	381	183	40	187
P13	N.A.	GS4	S	242,00	230,00	0,00	737	273	91	288	1.768	241	180	-31	182
P14	N.A.	GS4	S	179,00	210,50	0,00	737	273	91	288	1.674	310	165	93	189
P15	N.A.	GS4	S	215,14	197,07	0,00	737	273	91	288	1.731	370	154	-57	164
P16	P2	F165CD_18	A	143,00	179,07	5,18	343	1324	123	1330	1.633	296	279	97	295
P17	P3	F30CD_21	S	228,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.793	318	145	-159	215
P18	P4	F30CD_27	S	182,00	205,00	0,00	392	368	49	371	1.712	391	160	80	179
P19	P5	WR2	A	324,95	253,48	0,00	600	1100	220	1122	1.743	391	200	-28	202
P20	P6	WR2	A	200,00	262,47	27,76	600	1100	220	1122	1.688	162	940	53	941
P21	P7	F30CD_27	S	278,00	239,00	0,00	392	368	49	371	1.783	390	187	-93	209
P22	P8	F30CD_27	S	213,00	245,50	0,00	392	368	49	371	1.703	390	192	79	207
P23	P9	WR2	A	620,00	416,50	0,00	600	1100	220	1122	1.757	235	326	-40	328
P24	P10	WR2	A	249,00	434,50	0,00	600	1100	220	1122	1.795	259	340	-53	344
P25	P11	F30CD_27	S	195,00	222,00	0,00	392	368	49	371	1.719	364	174	75	189
P26	P12	F30CD_18	S	179,00	187,00	0,00	392	368	49	371	1.692	283	147	27	149
P27	P13	F30CD_27	S	177,80	178,40	0,00	392	368	49	371	1.691	269	140	2	140
P28	P14	F165CD_18	A	251,00	214,40	-25,44	343	1324	123	1330	1.737	291	844	-45	845

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

Cabo de Guarda OPGW, a -10 °C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 1cm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Trações (daN)		Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	
P29	P15	F30CD_18	S	207,00	229,00	0,00	392	368	49	371	1.684	334	179	52	186	
P30	P16	F30CD_18	S	176,00	191,50	0,00	392	368	49	371	1.636	293	150	48	157	
P31	P17	F30CD_15	S	117,00	146,50	0,00	392	368	49	371	1.513	198	115	122	168	
P32	P18	F30CD_15	S	152,00	134,50	0,00	392	368	49	371	1.586	285	106	-73	129	
P33	P19	F30CD_24	S	316,00	234,00	0,00	392	368	49	371	1.796	361	183	-206	276	
P34	P20	F165CD_18	S	318,00	317,00	0,00	343	1324	123	1330	1.798	223	247	-2	247	
P35	P21	F95CD_21	A	360,00	339,00	0,00	343	1422	123	1427	1.772	123	266	27	267	
P36	P22	F165CD_27	S	183,22	271,61	0,00	343	1324	123	1330	1.605	262	212	162	267	
P37	P23	F165CD_24	A	192,00	187,61	3,62	343	1324	123	1330	1.739	312	244	-134	279	
P38	P24	F165CD_21	A	139,00	165,50	0,00	343	1324	123	1330	1.724	291	132	15	133	
P39	P25	F30CD_15	S	145,00	142,00	0,00	392	368	49	371	1.743	287	112	-19	113	
P40	P26	F30CD_24	S	148,01	146,50	0,00	392	368	49	371	1.730	391	115	13	116	
P41	P27	WR1	A	498,94	323,47	0,00	600	1100	220	1122	1.759	554	254	-17	255	
P42	P28	F165CD_30	A	269,99	384,46	-17,76	343	1324	123	1330	1.744	272	782	5	782	
P43	P29	F165CD_27	S	272,00	271,00	0,00	343	1324	123	1330	1.773	132	211	-28	213	
P44	P30	F165CD_21	S	182,00	227,00	0,00	343	1324	123	1330	1.656	237	177	116	212	
P45	P31	F165CD_27	A	411,00	296,50	0,00	343	1324	123	1330	1.803	181	233	-142	273	
P46	P32	F165CD_21	S	187,00	299,00	0,00	343	1324	123	1330	1.620	306	233	178	293	
P47	P33	F30CD_18	S	168,00	177,50	0,00	392	368	49	371	1.591	328	139	29	142	
P48	P34	F30CD_18	S	203,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.644	263	145	-53	155	
P49	P35	F165CD_24	S	318,00	260,50	0,00	343	1324	123	1330	1.736	204	203	-90	222	
P50	P36	F95CD_18	A	289,68	303,84	0,00	343	1422	123	1427	1.742	-32	239	-6	239	
P51	P37	F165CD_24	A	229,00	259,34	-3,57	343	1324	123	1330	1.568	322	297	173	344	
P52	P38	F30CD_27	S	185,00	207,00	0,00	392	368	49	371	1.522	369	162	45	168	
P53	P39	F30CD_21	S	106,00	145,50	0,00	392	368	49	371	1.390	344	115	130	174	
P54	P40	F30CD_15	S	133,00	119,50	0,00	392	368	49	371	1.446	332	94	-56	110	
P55	P41	F30CD_24	S	113,00	123,00	0,00	392	368	49	371	1.401	233	97	45	107	
P56	P42	F30CD_21	S	258,00	185,50	0,00	392	368	49	371	1.595	343	145	-191	240	
P57	P43	F165CD_24	S	302,95	280,48	0,00	343	1324	123	1330	1.625	311	219	-29	221	
P58	P44	F165CD_24	A	230,00	266,47	-44,42	343	1324	123	1330	1.571	218	1279	53	1280	

LAT's A 60kV SPE ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA, À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO
Cabo de Guarda OPGW, a -10 °C com vento reduzido (360 Pa) e com manga de gelo de 1cm

Nº do Apoio		Tipo	Fixação	Vãos		Ângulos (grados)	Esforços admissíveis nos apoios(daN)				Tracções (daN)	Acções de cabos e cadeias (daN)			
Argomil-Mouro	Galo Rainha			Topográfico	Vento		Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções	Horizontais	Verticais	Transversais	Longitudinais	Resultante das acções
P59	P45	F30CD_21	S	227,00	228,50	0,00	392	368	49	371	1.568	229	179	2	179
P60	P46	F30CD_21	S	229,50	228,25	0,00	392	368	49	371	1.569	305	178	-1	178
P61	P47	F165CD_21	A	170,00	199,75	19,16	343	1324	123	1330	1.491	265	614	78	619
P62	P48	3X14AK06 4000	A	312,85	241,43	0,00	N.A.	N.A.	N.A.	4000	1.639	-5	191	-145	240
P63	P49	F165CD_18	A	282,04	297,45	15,70	343	1324	123	1330	1.602	357	629	35	630
P64	P50	F165CD_27	A	261,99	272,01	17,51	343	1324	123	1330	1.616	336	652	-13	652
P65	P51	F30CD_21	S	215,00	238,50	0,00	392	368	49	371	1.561	276	186	54	194
P66	P52	F165CD_21	A	175,67	195,34	-18,29	343	1324	123	1330	1.450	154	583	110	593
P67	P53	F165CD_15	A	42,60	109,13	-23,39	--	--	--	--	832	382	503	617	796
SE SINCELO		PAL	AP		21,30		--	--	--	--		-313	21	832	832



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.9 – ESTABILIDADE DAS CADEIAS DE ISOLADORES



Linhas aéreas, a 60kV, de ligação SPEs Argomil-Mouro e Galo Rainha à
SE 60/220kV do Sincelo



VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CADEIAS

CABO:	ZEBRA	Peso Cadeia (kg)	F. Vento (kg)	Estado Inicial	Estado Final
Cabos por fase: 1		S 25	12	Temperatura 15 °C	Temp. 15 °C
		A 50	24	P. Vento 0 Pa	P. Vento 450 Pa
		AP 25	12		

Ref.	APOIO TIPO	Âng. [Grd]	VAO (m)	Desn. (m)	Peso Cadeia (kg)	F.Vento Cadeia (kg)	Parâmetro		C. Vertical p/cabo (daN) (No Estado Final)			Carga Transv. (daN)	Ângulo de Desvio (Grd)
							Estado Inicial	Estado Final	Esq.	Dir.	TOTAL		
SE	PAL	0,00	39,77	5,22	25	12	270	268	0	-27	-27		0,0
1	GR2	23,40	170,07	-12,74	50	24	808	800	99	260	359	613	0,0
2	GR5	24,34	279,00	-1,94	50	24	994	985	45	263	308	848	0,0
3	GS3	0,00	276,00	-3,39	25	12	994	985	238	269	507	220	25,5
4	GS4	0,00	249,00	-12,76	25	12	994	985	226	314	540	209	23,0
5	GS4	0,00	230,00	-19,20	25	12	994	985	133	354	487	191	23,2
6	GS4	0,00	235,00	-11,65	25	12	994	985	59	299	358	186	29,6
7	GS4	0,00	300,00	-6,58	25	12	994	985	123	308	431	213	28,5
8	GS3	0,00	166,00	3,87	25	12	994	985	230	107	338	186	31,1
9	GR2	0,00	212,00	15,44	50	24	989	978	190	63	252	158	0,0
10	GS4	0,00	207,00	30,28	25	12	989	978	318	-69	249	168	36,4
11	GS5	0,00	250,00	23,07	25	12	989	978	444	63	507	182	21,5
12	GS4	0,00	218,00	12,98	25	12	989	978	387	91	478	187	23,2
13	GS4	0,00	242,00	21,02	25	12	989	978	300	65	365	184	28,8
14	GS4	0,00	179,00	12,05	25	12	989	978	370	43	413	169	24,0
15	GS4	0,00	215,14	-0,69	25	12	989	978	279	198	477	158	19,9
16	F165CD_18	5,18	143,00	-6,39	50	24	984	971	187	206	393	291	0,0
17	F30CD_21	0,00	228,00	-19,96	25	12	984	971	50	358	408	149	21,7
18	F30CD_27	0,00	182,00	-27,01	25	12	984	971	52	423	475	164	20,7
19	WR2	0,00	324,95	-66,46	50	24	999	993	-94	664	571	208	0,0
20	WR2	27,76	200,00	-25,60	50	24	991	981	-69	406	337	964	0,0
21	F30CD_27	0,00	278,00	-41,22	25	12	991	981	-45	514	469	191	24,0
22	F30CD_27	0,00	213,00	-38,67	25	12	991	981	-10	514	504	196	23,1
23	WR2	0,00	620,00	-14,79	50	24	1007	1005	-126	607	481	334	0,0
24	WR2	0,00	249,00	30,96	50	24	986	974	519	7	526	348	0,0
25	F30CD_27	0,00	195,00	19,67	25	12	986	974	443	-1	442	177	23,7
26	F30CD_18	0,00	179,00	13,67	25	12	986	974	352	27	379	150	23,4
27	F30CD_27	0,00	177,80	8,94	25	12	986	974	294	72	366	144	23,1
28	F165CD_18	-25,44	251,00	10,13	50	24	993	984	247	154	401	869	0,0
29	F30CD_18	0,00	207,00	3,21	25	12	993	984	297	158	455	183	23,8
30	F30CD_18	0,00	176,00	-2,59	25	12	993	984	213	184	396	154	22,9
31	F30CD_15	0,00	117,00	-10,10	25	12	993	984	132	257	389	119	18,4
32	F30CD_15	0,00	152,00	-23,28	25	12	993	984	-47	408	361	110	18,2
33	F30CD_24	0,00	316,00	-54,51	25	12	993	984	-132	594	461	187	23,9
34	F165CD_18	0,00	318,00	-33,96	25	12	993	984	-18	477	458	251	31,2
35	F95CD_21	0,00	360,00	21,37	50	24	998	992	98	218	315	274	0,0
36	F165CD_27	0,00	183,22	23,44	25	12	998	992	431	-62	368	216	32,8
37	F165CD_24	3,62	192,00	13,58	50	24	983	969	393	49	442	255	0,0



Linhas aéreas, a 60kV, de ligação SPEs Argomil-Mouro e Galo Rainha à
SE 60/220kV do Sincelo



VERIFICAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS CADEIAS

CABO: ZEBRA	Peso Cadeia (kg)	F. Vento (kg)	Estado Inicial	Estado Final
Cabos por fase: 1	S 25	12	Temperatura 15 °C	Temp. 15 °C
	A 50	24	P. Vento 0 Pa	P. Vento 450 Pa
	AP 25	12		

Ref.	APOIO TIPO	Âng. [Grd]	VÃO (m)	Desn. (m)	Peso Cadeia (kg)	F.Vento Cadeia (kg)	Parâmetro		C. Vertical p/cabo (daN) (No Estado Final)			Carga Transv. (daN)	Ângulo de Desvio (Grd)
							Estado Inicial	Estado Final	Esq.	Dir.	TOTAL		
38	F165CD_21	0,00	139,00	3,63	50	24	968	947	295	80	375	140	0,0
39	F30CD_15	0,00	145,00	-8,69	25	12	968	947	169	232	400	116	17,4
40	F30CD_24	0,00	148,01	-27,91	25	12	968	947	28	455	483	119	15,0
41	WR1	0,00	498,94	-125,30	50	24	1005	1002	-185	924	738	262	0,0
42	F165CD_30	-18,56	269,99	-27,79	50	24	993	984	5	426	431	814	0,0
43	F165CD_27	0,00	272,00	-13,45	25	12	993	984	61	332	393	215	31,1
44	F165CD_21	0,00	182,00	-11,18	25	12	993	984	157	272	428	181	24,9
45	F165CD_27	0,00	411,00	18,17	50	24	999	992	55	291	346	241	0,0
46	F165CD_21	0,00	187,00	19,81	25	12	999	992	450	-20	430	237	31,3
47	F30CD_18	0,00	168,00	-1,07	25	12	999	992	357	162	518	143	16,8
48	F30CD_18	0,00	203,00	-6,98	25	12	999	992	139	243	382	149	23,0
49	F165CD_24	0,00	318,00	2,37	25	12	999	992	121	272	393	207	30,1
50	F95CD_18	0,00	289,68	59,37	50	24	997	990	299	-100	199	247	0,0
51	F165CD_24	-3,57	228,99	55,63	50	24	990	979	631	-216	414	310	0,0
52	F30CD_27	0,00	185,00	34,02	25	12	990	979	638	-155	484	166	20,5
53	F30CD_21	0,00	106,01	9,37	25	12	990	979	491	-60	432	118	16,6
54	F30CD_15	0,00	133,00	-5,26	25	12	990	979	250	188	439	98	13,7
55	F30CD_24	0,00	113,00	-18,80	25	12	990	979	50	394	444	101	13,9
56	F30CD_21	0,00	258,00	-55,59	25	12	990	979	-189	616	427	149	20,9
57	F165CD_24	0,00	302,95	-51,75	25	12	990	979	-143	577	434	223	29,4
58	F165CD_24	-44,42	230,00	-23,22	50	24	990	980	-26	385	359	1391	0,0
59	F30CD_21	0,00	227,00	-14,11	25	12	990	980	29	313	343	182	30,2
60	F30CD_21	0,00	229,51	-16,50	25	12	990	980	94	333	427	182	25,0
61	F165CD_21	19,16	173,00	-17,95	50	24	978	962	80	335	414	679	0,0
62	3X14AK08 6000	0,00	309,85	-2,21	50	24	998	992	-23	291	268	198	0,0
63	F165CD_18	17,12	282,04	-5,21	50	24	996	989	265	286	551	710	0,0
64	F165CD_27	16,09	261,99	-3,67	50	24	992	983	220	260	480	661	0,0
65	F30CD_21	0,00	215,00	-4,41	25	12	992	983	210	229	439	190	25,4
66	F165CD_21	-18,29	175,67	-1,74	50	24	810	802	156	172	328	570	0,0
67	F165CD_15	-23,39	42,60	-10,78	50	24	276	274	143	164	307	272	0,0
SE	PAL				25	12			-85		-85		



LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES DE ARGOMIL-MOURO E GALO-RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO

ANEXO A.10 – CAPACIDADE TÉRMICA DOS CABOS

Linhas 60kV SPEs ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA - SE SINCELO

**Capacidade Térmica de Condutores
Regime Permanente no Inverno**

Modelo de Cálculo : Kuipers & Brown
Expressão : $P_j + P_s - P_c - P_r = 0$

Condutor: 485mm²

Diâmetro [mm] 28,62
Resistência Eléctrica [Ohm/km] 0,06700
Coeficiente de variação da resistência com a temperatura [1/°K] 0,00403
Temperatura de referência para a resistência [°C] 20

Ps - Potência Absorvida a partir da Radiação Solar

Radiação Solar [W/m²] 1000
Coeficiente de absorção solar 0,5

Pc - Potência Perdida por Convecção

Velocidade do Vento [m/s] 0,6

Pr - Potência Perdida por Irradiação

Poder emissivo em relação ao corpo negro 0,6

Temperatura Ambiente [°K] 288
Temperatura Cabo [°K] 348

PJoule [W/m] 92,67912

Ps [W/m] 14,31

Pc [W/m] 83,0457

Pr [W/m] 23,94343

Pj+Ps-Pc-Pr 0

Resultado do Cálculo

Temperatura Ambiente [°C] 15
Temperatura do Cabo [°C] 75
Corrente [A] 1.064

Linhas 60kV SPEs ARGOMIL-MOURO E SPE GALO RAINHA - SE SINCELO

**Capacidade Térmica de Condutores
Regime Permanente no Verão**

Modelo de Cálculo : Kuipers & Brown
Expressão : $P_j + P_s - P_c - P_r = 0$

Condutor: 485mm²

Diâmetro [mm] 28,62
Resistência Eléctrica [Ohm/km] 0,06700
Coeficiente de variação da resistência com a temperatura [1/°K] 0,00403
Temperatura de referência para a resistência [°C] 20

Ps - Potência Absorvida a partir da Radiação Solar

Radiação Solar [W/m²] 1000
Coeficiente de absorção solar 0,5

Pc - Potência Perdida por Convecção

Velocidade do Vento [m/s] 0,6

Pr - Potência Perdida por Irradiação

Poder emissivo em relação ao corpo negro 0,6

Temperatura Ambiente [°K] 303
Temperatura Cabo [°K] 348

PJoule [W/m] 67,15395

Ps [W/m] 14,31

Pc [W/m] 62,28427

Pr [W/m] 19,17968

Pj+Ps-Pc-Pr 0

Resultado do Cálculo

Temperatura Ambiente [°C] 30
Temperatura do Cabo [°C] 75
Corrente [A] 906

REGIME DE CURTO-CIRCUITO, CABOS CONDUTORES (segundo NT01/92-NA) LINHAS AÉREAS PE SINCELO A 60kV

DADOS

DADOS cabo		ZEBRA
Sa	[m ²]	4,29E-04
Ss	[m ²]	5,56E-05
Coef.Pel		1,011

Temperatura de referência da resistência do cabo		
Tref	[°C]	20

DADOS materiais			
	[S.I]	Aluminio	Aço
c	[J/kg ^o K]	897	481
p	[kg/m ³]	2703	7780
ρ (20)	[Ohm,m ² /m]	2,83E-08	1,92E-07
α (20)	[1/ ^o K]	0,00403	0,0045

Cálculo da Corrente em função do Tempo e Temperatura

t	[s]	1,00
---	-----	-------------

Temperaturas		
Tfinal(cabo)	[°C]	125
Tinicial	[°C]	75

RESULTADO		
Is/Ia	1,91E-02	
Tf(al.)	133,9	
Tf(aço)	80,5	
I	[kA]	26,73

Cálculo do Tempo em função da Corrente e temperatura

I	[kA]	12,75
---	------	--------------

Temperatura		
Tfinal(cabo)	[°C]	125
Tinicial	[°C]	75

RESULTADO		
Is/Ia	1,91E-02	
Tf(al.)	133,9	
Tf(aço)	80,5	
t	[s]	4,39

Cálculo da Temperatura Final em função do Tempo e Corrente

Temperaturas		
inicial	[°C]	75

I	[kA]	12,75
---	------	--------------

t	[s]	4,39
---	-----	-------------

RESULTADO		
Is/Ia	1,91E-02	
Tal	[°C]	133,85
Ts	[°C]	80,45
Tcabo	[°C]	124,95

**REGIME DE CURTO-CIRCUITO, CABOS DE GUARDA (segundo NT01/92-NA)
LINHAS AÉREAS PE SINCELO A 60kV**

DADOS

DADOS cabo OPGW AS/AA 32/113 ST 1X24F			DADOS materiais		
Sa	[m ²]	1,13E-04			
Ss	[m ²]	3,20E-05			
Coef.Pel		1,000			
Temperatura de Referência da Resistência do Cabo					
Tref	[°C]	20			
			[S.I]	Aluminio	Aço
c	[J/kg ^o K]			897	481
p	[kg/m ³]			2703	7780
ρ (20)	[Ohm,m ² /m]			2,83E-08	1,92E-07
α (20)	[1/ ^o K]			0,00403	0,0045

Cálculo da Corrente em função do Tempo e Temperatura

t	[s]	0,50	RESULTADO		
Temperaturas			Is/Ia	4,18E-02	
T(Aluminio)	[°C]	200	Tf(cabo)	152,6	
Tinicial	[°C]	30	Tf(aço)	44,0	
			I	[kA] 17,28	

Cálculo do Tempo em função da Corrente e temperatura

I	[kA]	12,11	RESULTADO		
I=17kAx0,75x0,95			Is/Ia	4,18E-02	
Temperatura			Tf(cabo)	152,6	
T(Aluminio)	[°C]	200	Tf(aço)	44,0	
Tinicial	[°C]	30	t	[s] 1,017	

Cálculo da Temperatura Final em função do Tempo e Corrente

Temperaturas			RESULTADO		
inicial	[°C]	30	Is/Ia	4,18E-02	
I	[kA]	12,11	T(aço)	[°C]	36,8
t	[s]	0,50	T(cabo)	[°C]	82,8
			T(Aluminio)	[°C]	102,9



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.11 – CAMPO ELÉTRICO

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Eléctrico de Linhas AT

DADOS

Apoios :	F165CD
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	2

C.Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda:	AS/AA 32/113 ST 1X24F
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

Uc=	60,00	[kV]
Us=	34,641	[kV]

Silhueta Utilizada	número 1
--------------------	----------

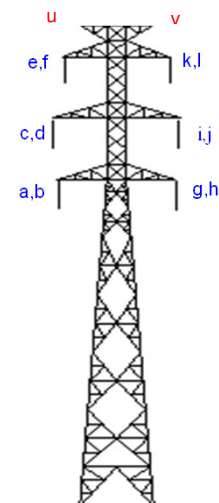
GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Ynom.
a	0	-2,25	10,00	10,00
b				
c	4	-2,25	12,70	12,70
d				
e	8	-2,25	15,40	15,40
f				
g				
h	8	2,25	10,00	10,00
i				
j	4	2,25	12,70	12,70
k				
l	0	2,25	15,40	15,40
u				
v	-1	0,00	18,20	18,20

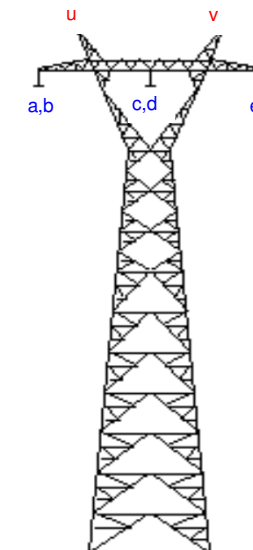
Correcção: 0,00

SIMULAÇÃO 1

Silhueta 1



Silhueta 2



TENSÕES (Parte Real e Parte Imaginária) [kV]

V= 34,641016

Fase	Vr	Vi
0	34,64102	0
4	-17,3205	30
8	-17,3205	-30

Constantes utilizadas

epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
a	7,243	0,000	2,129	0,000	1,548	0,000	0,000	1,516	0,000	1,484	0,000	1,300	0,000	1,202
b	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c	2,129	0,000	7,482	0,000	2,343	0,000	0,000	1,484	0,000	1,746	0,000	1,691	0,000	1,651
d	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e	1,548	0,000	2,343	0,000	7,674	0,000	0,000	1,300	0,000	1,691	0,000	1,934	0,000	2,238
f	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
g	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
h	1,516	0,000	1,484	0,000	1,300	0,000	0,000	7,243	0,000	2,129	0,000	1,548	0,000	1,202
i	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
j	1,484	0,000	1,746	0,000	1,691	0,000	0,000	2,129	0,000	7,482	0,000	2,343	0,000	1,651
k	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
l	1,300	0,000	1,691	0,000	1,934	0,000	0,000	1,548	0,000	2,343	0,000	7,674	0,000	2,238
u	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
v	1,202	0,000	1,651	0,000	2,238	0,000	0,000	1,202	0,000	1,651	0,000	2,238	0,000	8,423

P'

Qr	=>	$1/(2 \cdot \pi \cdot e) \cdot [P] \cdot [Qr]$	=	Vr	Silhueta	Fase
3,64E-07		34,64101615		34,64101615	a	0
0		0		0		Não utilizado
-1,9E-07		-17,32050808		-17,32050808	c	4
0		0		0		Não utilizado
-1,6E-07		-17,32050808		-17,32050808	e	8
0		0		0		Não utilizado
0		0		0		Não utilizado
-1,6E-07		-17,32050808		-17,32050808	h	8
0		0		0		Não utilizado
-1,9E-07		-17,32050808		-17,32050808	j	4
0		0		0		Não utilizado
3,64E-07		34,64101715		34,64101615	l	0
0		0		0		Não utilizado
-9,2E-09		-1,90323E-14		0		C.Guarda
Somatório =		2,43869E-13		0		

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	u	v
a	7,243	0,000	2,129	0,000	1,548	0,000	0,000	1,516	0,000	1,484	0,000	1,300	0,000	1,202
b	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
c	2,129	0,000	7,482	0,000	2,343	0,000	0,000	1,484	0,000	1,746	0,000	1,691	0,000	1,651
d	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e	1,548	0,000	2,343	0,000	7,674	0,000	0,000	1,300	0,000	1,691	0,000	1,934	0,000	2,238
f	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
g	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
h	1,516	0,000	1,484	0,000	1,300	0,000	0,000	7,243	0,000	2,129	0,000	1,548	0,000	1,202
i	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
j	1,484	0,000	1,746	0,000	1,691	0,000	0,000	2,129	0,000	7,482	0,000	2,343	0,000	1,651
k	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
l	1,300	0,000	1,691	0,000	1,934	0,000	0,000	1,548	0,000	2,343	0,000	7,674	0,000	2,238
u	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
v	1,202	0,000	1,651	0,000	2,238	0,000	0,000	1,202	0,000	1,651	0,000	2,238	0,000	8,423

P'

Qi	=>	1/(2*Pi*e)*[P]*[Qi]	=	Vi	Silhueta	Fase
-2,1E-08		2,58125E-14		0	a	0
0		0		0	Não utilizado	
3,22E-07		30,000001		30	c	4
0		0		0	Não utilizado	
-3,3E-07		-30		-30	e	8
0		0		0	Não utilizado	
0		0		0	Não utilizado	
-3,3E-07		-30,000001		-30	h	8
0		0		0	Não utilizado	
3,22E-07		30		30	j	4
0		0		0	Não utilizado	
-2,2E-08		5,94759E-15		0	i	0
0		0		0	Não utilizado	
1,59E-08		1,76049E-14		0	C.Guarda	
Somatório =		-1,82505E-13		0		

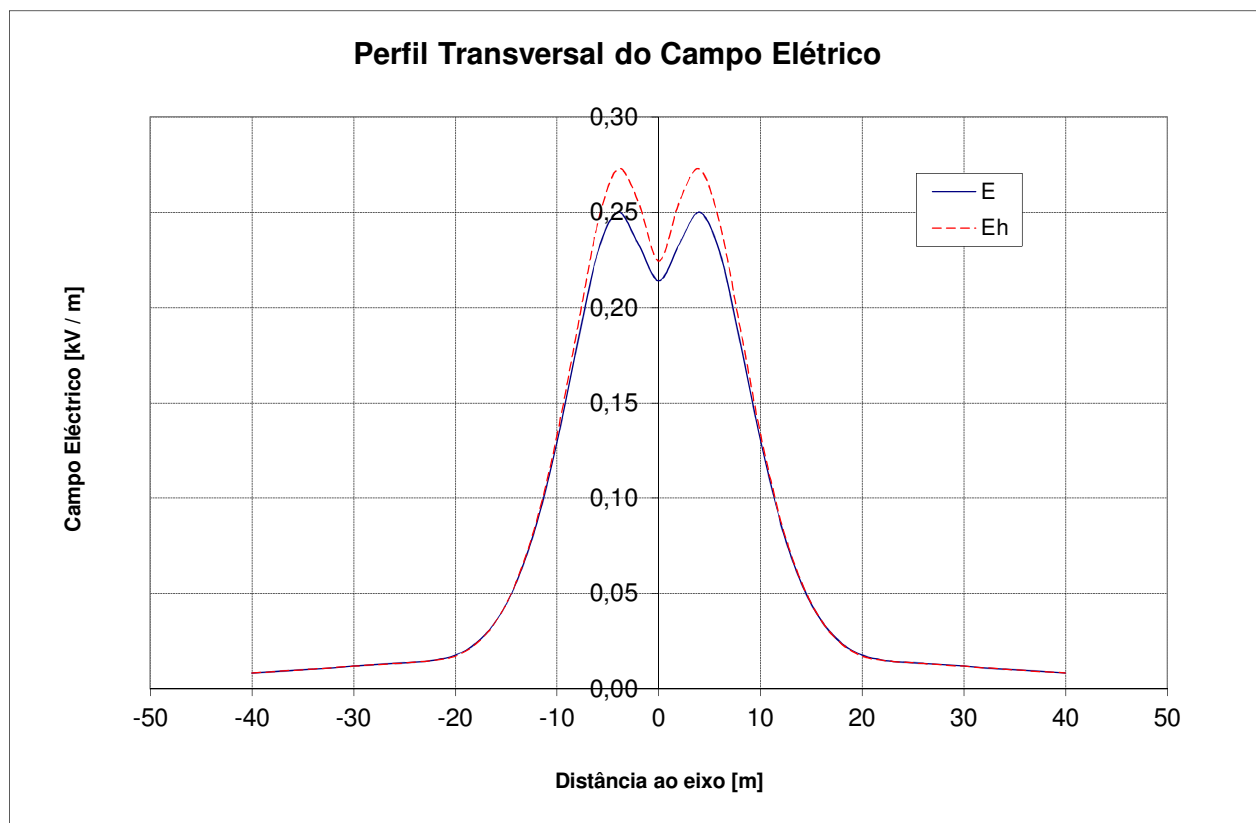
Campo Eléctrico a uma distância h do solo

Distância ao solo **h = 0 [m]**

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Distância ao solo **h = 1,8 [m]**

Dsolo	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
xN	E	Eh
-40	0,01	0,01
-38	0,01	0,01
-36	0,01	0,01
-34	0,01	0,01
-32	0,01	0,01
-30	0,01	0,01
-28	0,01	0,01
-26	0,01	0,01
-24	0,01	0,01
-22	0,02	0,01
-20	0,02	0,02
-18	0,02	0,02
-16	0,04	0,04
-14	0,06	0,06
-12	0,09	0,09
-10	0,13	0,13
-8	0,18	0,19
-6	0,23	0,24
-4	0,25	0,27
-2	0,23	0,26
0	0,21	0,22
2	0,23	0,26
4	0,25	0,27
6	0,23	0,24
8	0,18	0,19
10	0,13	0,13
12	0,09	0,09
14	0,06	0,06
16	0,04	0,04
18	0,02	0,02
20	0,02	0,02
22	0,02	0,01
24	0,01	0,01
26	0,01	0,01
28	0,01	0,01
30	0,01	0,01
32	0,01	0,01
34	0,01	0,01
36	0,01	0,01
38	0,01	0,01
40	0,01	0,01



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Eléctrico de Linhas AT

DADOS

Apoios :	F165CD
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	2

C.Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda:	AS/AA 32/113 ST 1X24F
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

Uc= 60,00 [kV]
Us= 34,641 [kV]

Silhueta Utilizada
número 1

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Ynom.
a	0	-2,25	10,00	10,00
b				
c	4	-2,25	12,70	12,70
d				
e	8	-2,25	15,40	15,40
f				
g				
h	0	2,25	10,00	10,00
i				
j	4	2,25	12,70	12,70
k				
l	8	2,25	15,40	15,40
u				
v	-1	0,00	18,20	18,20

Correcção: 0,00

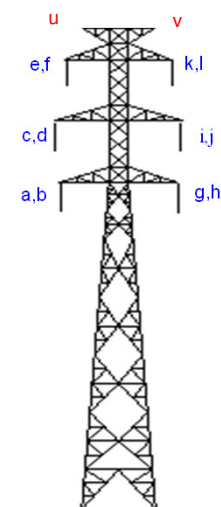
TENSÕES (Parte Real e Parte Imaginária) [kV]

V= 34,641016

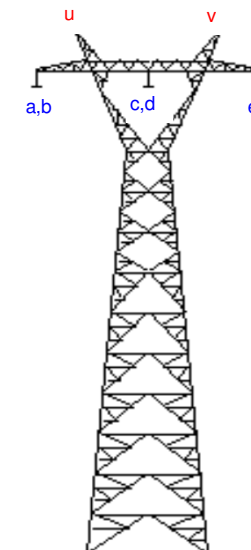
Fase	Vr	Vi
0	34,64102	0
4	-17,3205	30
8	-17,3205	-30

SIMULAÇÃO 2

Silhueta 1



Silhueta 2



Constantes utilizadas

epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

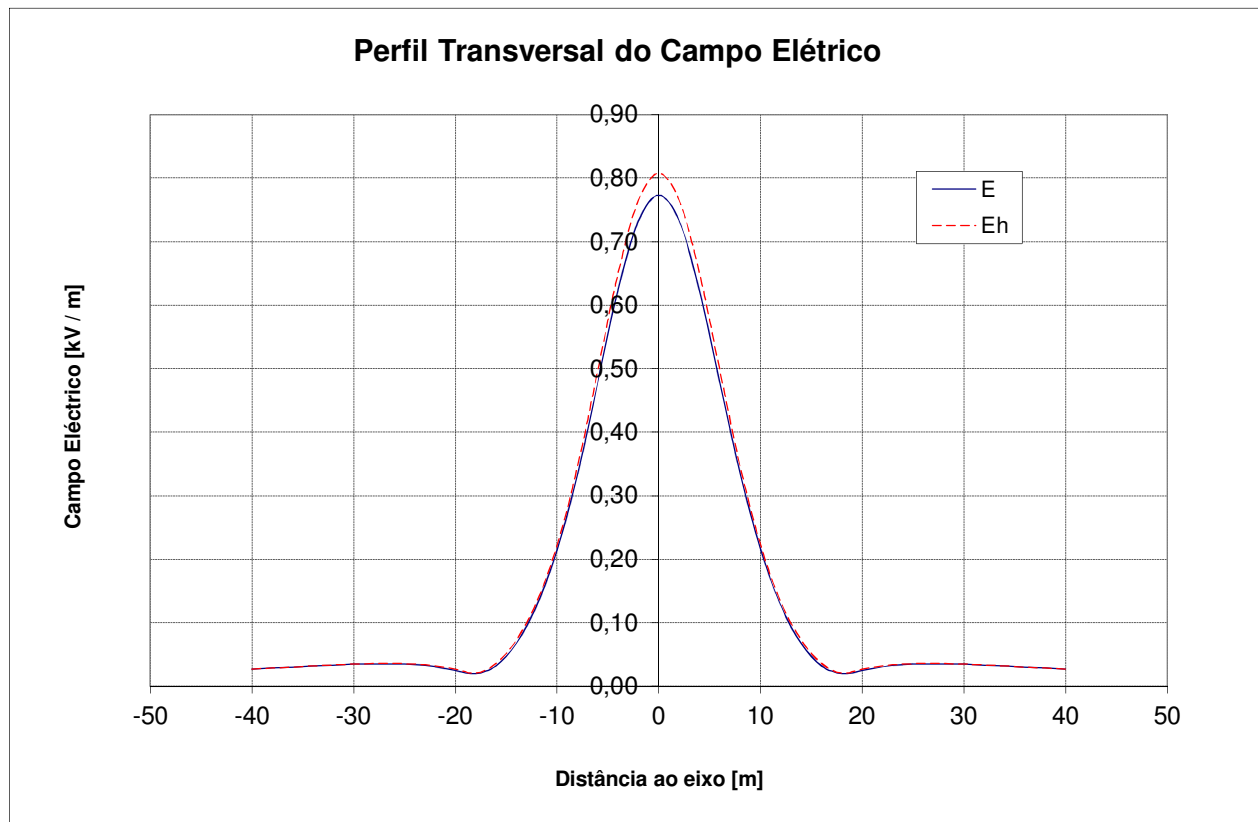
Campo Eléctrico a uma distância h do solo

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Distância ao solo **h = 0 [m]**

Distância ao solo **h = 1,8 [m]**

Dsolo	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
xN	E	Eh
-40	0,03	0,03
-38	0,03	0,03
-36	0,03	0,03
-34	0,03	0,03
-32	0,03	0,03
-30	0,03	0,03
-28	0,04	0,04
-26	0,04	0,04
-24	0,03	0,03
-22	0,03	0,03
-20	0,02	0,03
-18	0,02	0,02
-16	0,03	0,04
-14	0,07	0,07
-12	0,13	0,13
-10	0,22	0,22
-8	0,33	0,35
-6	0,48	0,50
-4	0,62	0,65
-2	0,73	0,77
0	0,77	0,81
2	0,73	0,77
4	0,62	0,65
6	0,48	0,50
8	0,33	0,35
10	0,22	0,22
12	0,13	0,13
14	0,07	0,07
16	0,03	0,04
18	0,02	0,02
20	0,02	0,03
22	0,03	0,03
24	0,03	0,03
26	0,04	0,04
28	0,04	0,04
30	0,03	0,03
32	0,03	0,03
34	0,03	0,03
36	0,03	0,03
38	0,03	0,03
40	0,03	0,03



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Eléctrico de Linhas AT

DADOS

Apoios :	F165CD
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	2

C.Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda:	AS/AA 32/113 ST 1X24F
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

Uc=	60,00	[kV]
Us=	34,641	[kV]

Silhueta Utilizada	número 1
--------------------	----------

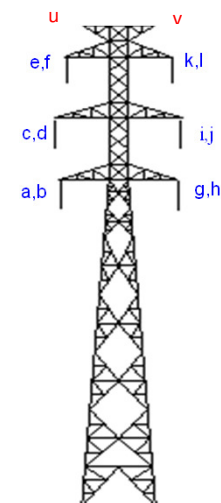
GEOMETRIA DOS CABOS [m]

	Fase	X	Y	Ynom.
a	0	-2,25	10,00	10,00
b				
c	4	-2,25	12,70	12,70
d				
e	8	-2,25	15,40	15,40
f				
g				
h	8	2,25	10,00	10,00
i				
j	0	2,25	12,70	12,70
k				
l	4	2,25	15,40	15,40
u				
v	-1	0,00	18,20	18,20

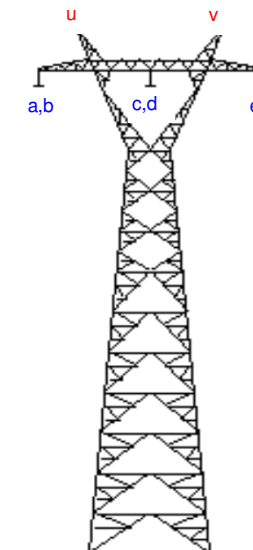
Correcção: 0,00

SIMULAÇÃO 3

Silhueta 1



Silhueta 2



TENSÕES (Parte Real e Parte Imaginária) [kV]

V= 34,641016

Fase	Vr	Vi
0	34,64102	0
4	-17,3205	30
8	-17,3205	-30

Constantes utilizadas

epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

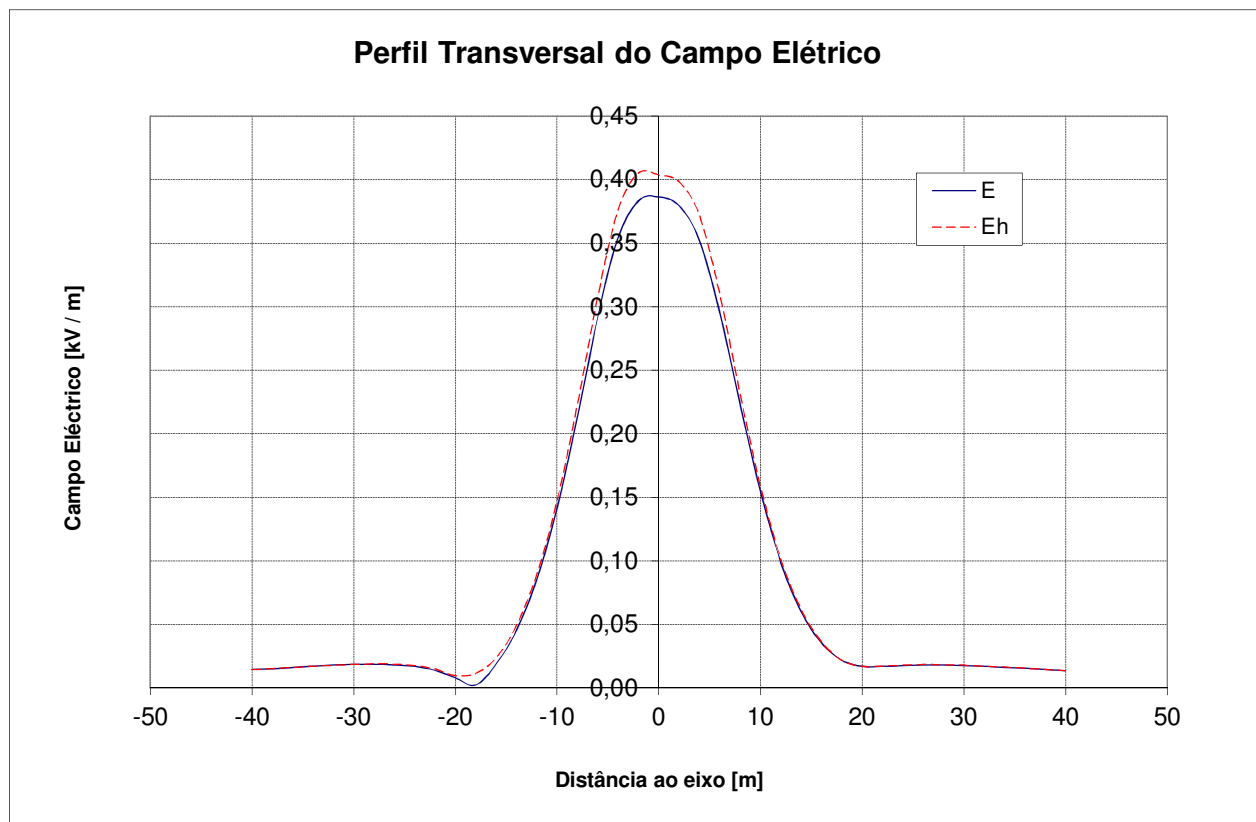
Campo Eléctrico a uma distância h do solo

Distância ao solo **h = 0 [m]**

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Distância ao solo **h = 1,8 [m]**

Dsolo	h = 0 [m]	h = 1,8 [m]
xN	E	Eh
-40	0,01	0,01
-38	0,02	0,02
-36	0,02	0,02
-34	0,02	0,02
-32	0,02	0,02
-30	0,02	0,02
-28	0,02	0,02
-26	0,02	0,02
-24	0,02	0,02
-22	0,01	0,01
-20	0,01	0,01
-18	0,00	0,01
-16	0,02	0,02
-14	0,05	0,05
-12	0,09	0,09
-10	0,14	0,15
-8	0,21	0,22
-6	0,29	0,31
-4	0,35	0,38
-2	0,38	0,41
0	0,39	0,40
2	0,38	0,40
4	0,35	0,37
6	0,30	0,31
8	0,22	0,23
10	0,15	0,16
12	0,10	0,10
14	0,06	0,06
16	0,04	0,04
18	0,02	0,02
20	0,02	0,02
22	0,02	0,02
24	0,02	0,02
26	0,02	0,02
28	0,02	0,02
30	0,02	0,02
32	0,02	0,02
34	0,02	0,02
36	0,02	0,02
38	0,01	0,01
40	0,01	0,01



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Eléctrico de Linhas AT

DADOS

Apoios :	GS
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	1

C.Condutor:	ZEBRA
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda:	AS/AA 32/113 ST 1X24F
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

Uc=	60,00	[kV]
Us=	34,641	[kV]

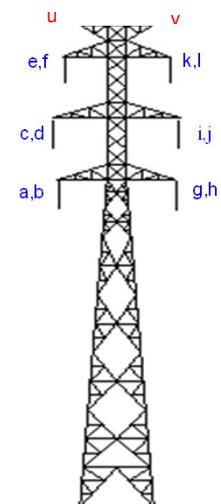
Silhueta Utilizada	número 1
--------------------	----------

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

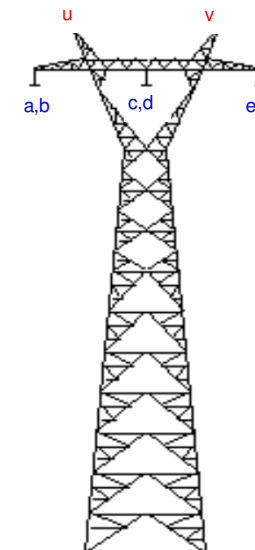
	Fase	X	Y	Ynom.
a				
b				
c	0	-2,35	29,35	12,05
d				
e				
f				
g				
h	4	2,70	10,00	10,00
i				
j				
k				
l	8	2,35	14,40	14,40
u				
v	-1	0,00	17,30	17,30

Correcção: 0,00

Silhueta 1



Silhueta 2



TENSÕES (Parte Real e Parte Imaginária) [kV]

V= 34,641016

Fase	Vr	Vi
0	34,64102	0
4	-17,3205	30
8	-17,3205	-30

Constantes utilizadas

epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

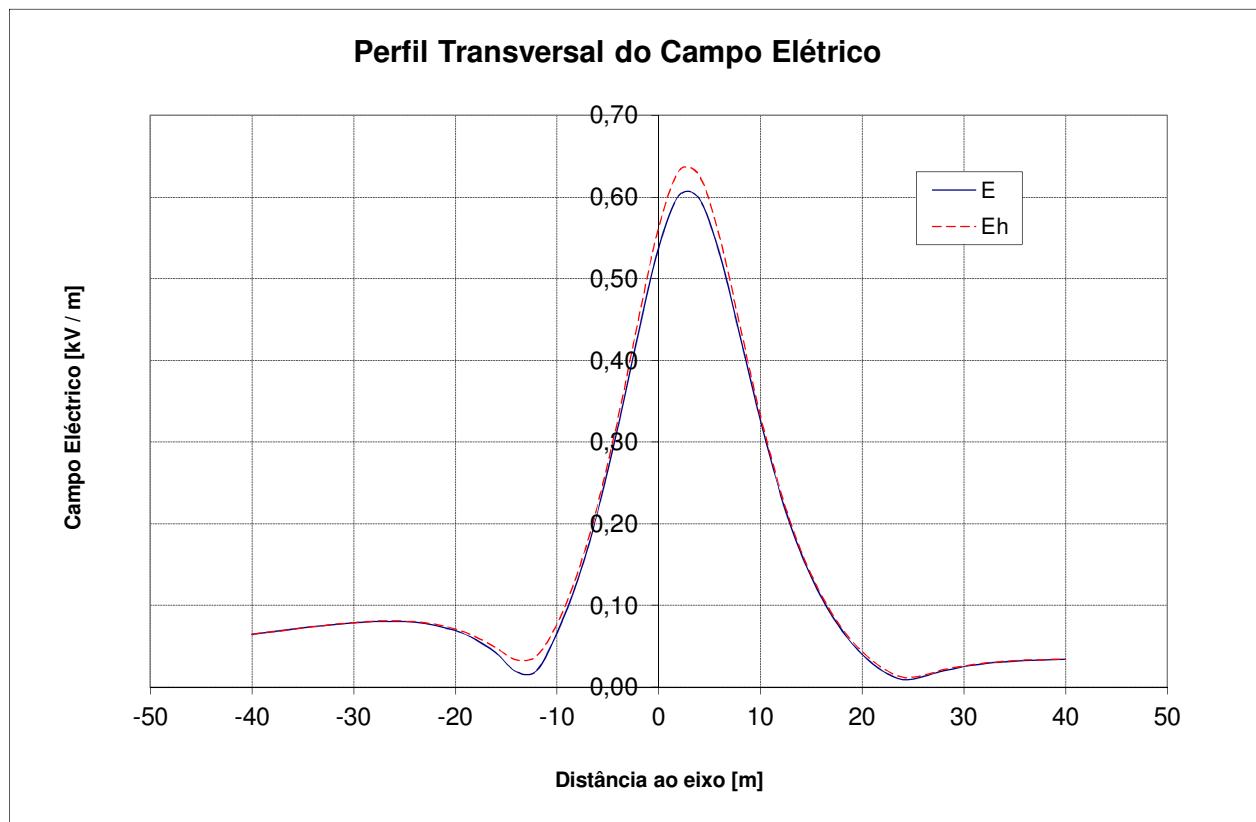
Campo Eléctrico a uma distância h do solo

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

Distância ao solo $h = 0$ [m]

Distância ao solo $h = 1,8$ [m]

Dsolo	$h = 0$ [m]	$h = 1,8$ [m]
xN	E	Eh
-40	0,06	0,06
-38	0,07	0,07
-36	0,07	0,07
-34	0,07	0,07
-32	0,08	0,08
-30	0,08	0,08
-28	0,08	0,08
-26	0,08	0,08
-24	0,08	0,08
-22	0,08	0,08
-20	0,07	0,07
-18	0,06	0,06
-16	0,04	0,05
-14	0,02	0,03
-12	0,02	0,04
-10	0,07	0,08
-8	0,13	0,14
-6	0,22	0,22
-4	0,32	0,33
-2	0,43	0,45
0	0,54	0,56
2	0,60	0,63
4	0,60	0,63
6	0,53	0,55
8	0,43	0,44
10	0,32	0,33
12	0,23	0,24
14	0,16	0,17
16	0,11	0,11
18	0,07	0,07
20	0,04	0,04
22	0,02	0,02
24	0,01	0,01
26	0,01	0,01
28	0,02	0,02
30	0,03	0,03
32	0,03	0,03
34	0,03	0,03
36	0,03	0,03
38	0,03	0,03
40	0,03	0,03





**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.12 – INDUÇÃO MAGNÉTICA

EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Magnético de Linhas AT

DADOS

Apoios :	F165CD
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	2

C.Condutor: ZEBRA	
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda: AS/AA 32/113 ST 1X24F	
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

I = 1064,00	[A]
Uc = 60,00	[kV]

Silhueta Utilizada
número 1

Designação:

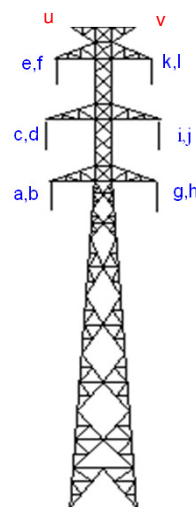
a:	C.Condutor
b:	Não Utilizado
c:	C.Condutor
d:	Não Utilizado
e:	C.Condutor
f:	Não Utilizado
g:	Não Utilizado
h:	C.Condutor
i:	Não Utilizado
j:	C.Condutor
k:	Não Utilizado
l:	C.Condutor
u:	Não Utilizado
v:	C.Guarda

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

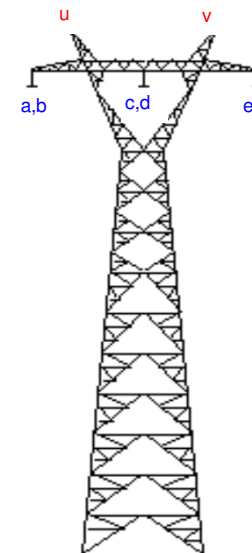
	Fase	X	Y	Ynom.
a:	0	-2,25	10,00	10,00
b:				
c:	4	-2,25	12,70	12,70
d:				
e:	8	-2,25	15,40	15,40
f:				
g:				
h:	8	2,25	10,00	10,00
i:				
j:	4	2,25	12,70	12,70
k:				
l:	0	2,25	15,40	15,40
u:				
v:	-1	0,00	18,20	18,20

Correcção: 0,00

Silhueta 1



Silhueta 2



CORRENTES (Parte Real e Parte Imaginária) [A]

I = 1064,00

Fase	Ir	Ii
0	1064	0
4	-532	921,451
8	-532	-921,451

Constantes utilizadas

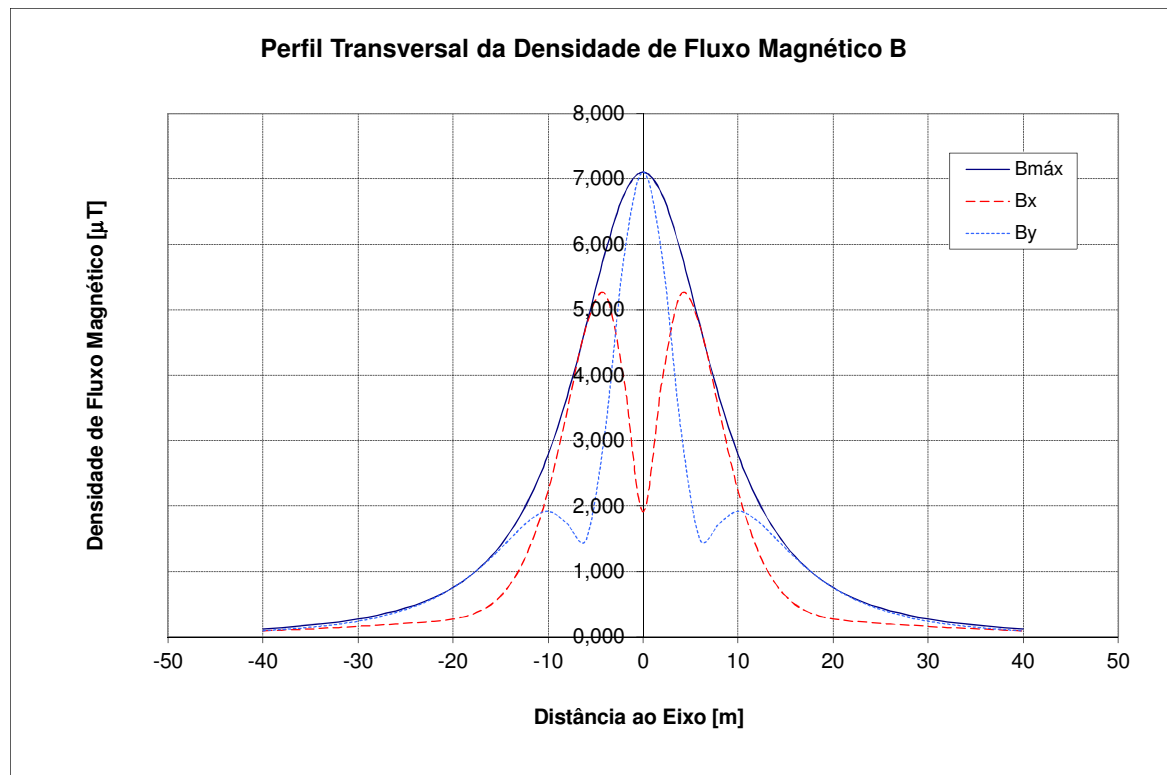
epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

Campo Magnético a uma distância h do solo

Distância ao solo h= 1,8 [m]

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

xN	h= 1,8 [m]		
	B _{máx}	B _x	B _y
-40	0,125	0,093	0,095
-38	0,145	0,104	0,113
-36	0,168	0,116	0,135
-34	0,196	0,130	0,162
-32	0,231	0,145	0,197
-30	0,275	0,162	0,242
-28	0,329	0,180	0,299
-26	0,398	0,199	0,372
-24	0,487	0,220	0,468
-22	0,603	0,242	0,592
-20	0,755	0,276	0,752
-18	0,957	0,343	0,956
-16	1,230	0,494	1,208
-14	1,601	0,800	1,497
-12	2,105	1,347	1,776
-10	2,783	2,226	1,922
-8	3,668	3,451	1,733
-6	4,741	4,740	1,483
-4	5,867	5,243	3,142
-2	6,761	3,916	5,819
0	7,106	1,914	7,106
2	6,761	3,916	5,819
4	5,867	5,243	3,142
6	4,741	4,740	1,483
8	3,668	3,451	1,733
10	2,783	2,226	1,922
12	2,105	1,347	1,776
14	1,601	0,800	1,497
16	1,230	0,494	1,208
18	0,957	0,343	0,956
20	0,755	0,276	0,752
22	0,603	0,242	0,592
24	0,487	0,220	0,468
26	0,398	0,199	0,372
28	0,329	0,180	0,299
30	0,274	0,162	0,242
32	0,231	0,145	0,197
34	0,196	0,130	0,162
36	0,168	0,116	0,135
38	0,145	0,104	0,113
40	0,125	0,093	0,095



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Magnético de Linhas AT

DADOS

Apoios :	F165CD
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	2

C.Condutor: ZEBRA	
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda: AS/AA 32/113 ST 1X24F	
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

I = 906,00	[A]
Uc = 60,00	[kV]

Silhueta Utilizada
número 1

Designação:

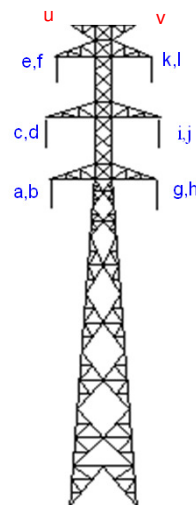
a:	C.Condutor
b:	Não Utilizado
c:	C.Condutor
d:	Não Utilizado
e:	C.Condutor
f:	Não Utilizado
g:	Não Utilizado
h:	C.Condutor
i:	Não Utilizado
j:	C.Condutor
k:	Não Utilizado
l:	C.Condutor
u:	Não Utilizado
v:	C.Guarda

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

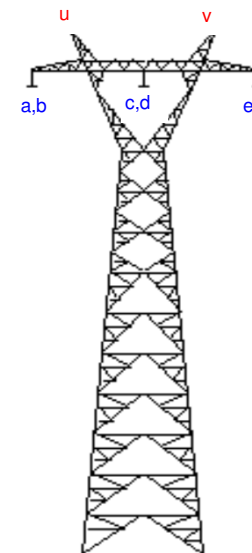
	Fase	X	Y	Ynom.
a:	0	-2,25	10,00	10,00
b:				
c:	4	-2,25	12,70	12,70
d:				
e:	8	-2,25	15,40	15,40
f:				
g:				
h:	8	2,25	10,00	10,00
i:				
j:	4	2,25	12,70	12,70
k:				
l:	0	2,25	15,40	15,40
u:				
v:	-1	0,00	18,20	18,20

Correcção: 0,00

Silhueta 1



Silhueta 2



CORRENTES (Parte Real e Parte Imaginária) [A]

I= 906,00		
Fase	lr	li
0	906	0
4	-453	784,619
8	-453	-784,619

Constantes utilizadas

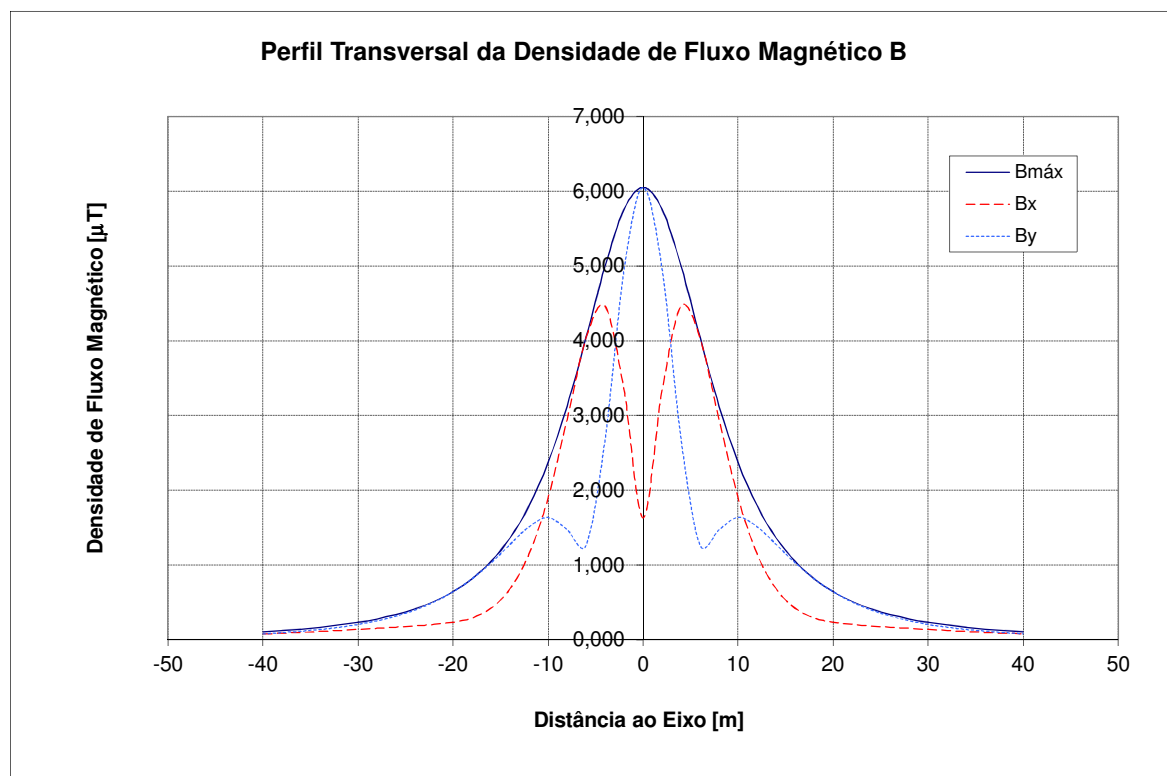
epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

Campo Magnético a uma distância h do solo

Distância ao solo $h = 1,8$ [m]

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

xN	h= 1,8 [m]		
	Bmáx	Bx	By
-40	0,107	0,079	0,081
-38	0,123	0,089	0,096
-36	0,143	0,099	0,115
-34	0,167	0,111	0,138
-32	0,197	0,124	0,168
-30	0,234	0,138	0,206
-28	0,280	0,153	0,254
-26	0,339	0,170	0,317
-24	0,415	0,187	0,398
-22	0,513	0,206	0,504
-20	0,643	0,235	0,640
-18	0,815	0,292	0,814
-16	1,048	0,421	1,029
-14	1,363	0,681	1,275
-12	1,792	1,147	1,512
-10	2,370	1,895	1,636
-8	3,123	2,938	1,476
-6	4,037	4,036	1,262
-4	4,996	4,465	2,676
-2	5,757	3,335	4,955
0	6,051	1,630	6,051
2	5,757	3,335	4,955
4	4,996	4,465	2,676
6	4,037	4,036	1,262
8	3,123	2,938	1,476
10	2,370	1,895	1,636
12	1,792	1,147	1,512
14	1,363	0,681	1,275
16	1,048	0,421	1,029
18	0,815	0,292	0,814
20	0,643	0,235	0,640
22	0,513	0,206	0,504
24	0,415	0,187	0,398
26	0,339	0,170	0,317
28	0,280	0,153	0,254
30	0,234	0,138	0,206
32	0,197	0,124	0,168
34	0,167	0,111	0,138
36	0,143	0,099	0,115
38	0,123	0,089	0,096
40	0,107	0,079	0,081



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Magnético de Linhas AT

DADOS

Apoios :	GS
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	1

C.Condutor: ZEBRA	
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda: AS/AA 32/113 ST 1X24F	
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

I = 1064,00	[A]
Uc = 60,00	[kV]

Silhueta Utilizada
número 1

Designação:

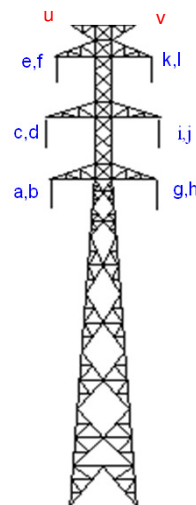
a:	Não Utilizado
b:	Não Utilizado
c:	C.Condutor
d:	Não Utilizado
e:	Não Utilizado
f:	Não Utilizado
g:	Não Utilizado
h:	C.Condutor
i:	Não Utilizado
j:	Não Utilizado
k:	Não Utilizado
l:	C.Condutor
u:	Não Utilizado
v:	C.Guarda

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

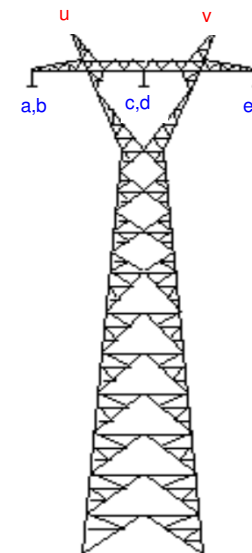
	Fase	X	Y	Ynom.
a:				
b:				
c:	0	-2,35	29,35	12,05
d:				
e:				
f:				
g:				
h:	4	2,70	10,00	10,00
i:				
j:				
k:				
l:	8	2,35	14,40	14,40
u:				
v:	-1	0,00	17,30	17,30

Correcção: 0,00

Silhueta 1



Silhueta 2



CORRENTES (Parte Real e Parte Imaginária) [A]

I= 1064,00

Fase	Ir	Ii
0	1064	0
4	-532	921,451
8	-532	-921,451

Constantes utilizadas

epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

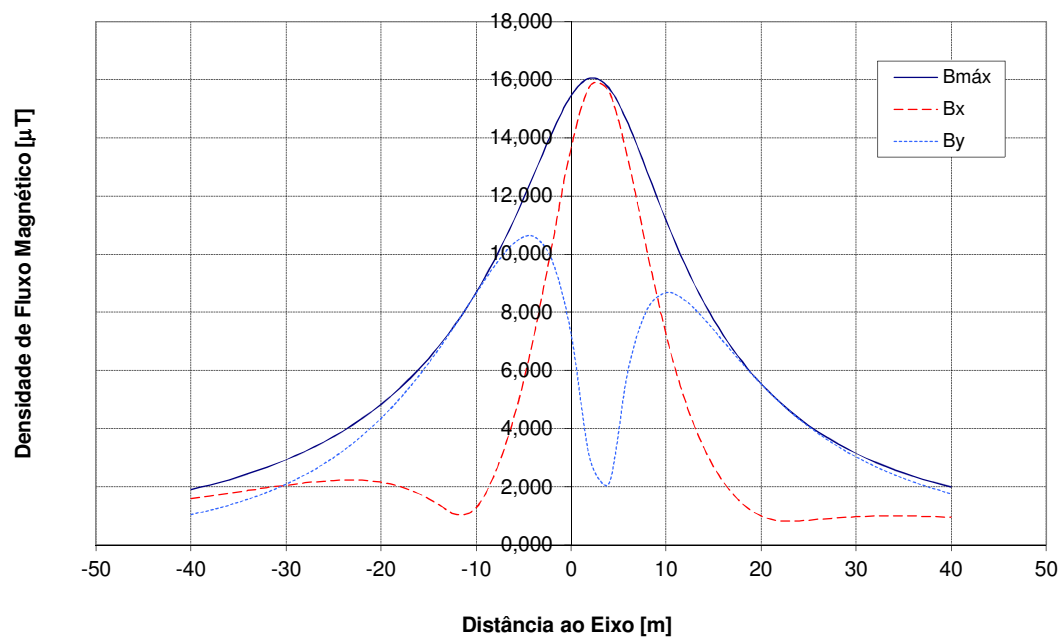
Campo Magnético a uma distância h do solo

Distância ao solo h= 1,8 [m]

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

xN	h= 1,8 [m]		
	B _{máx}	B _x	B _y
-40	1,903	1,594	1,043
-38	2,063	1,686	1,193
-36	2,242	1,780	1,367
-34	2,442	1,875	1,570
-32	2,668	1,968	1,808
-30	2,924	2,057	2,086
-28	3,213	2,135	2,411
-26	3,541	2,195	2,791
-24	3,915	2,228	3,234
-22	4,343	2,221	3,751
-20	4,833	2,155	4,350
-18	5,396	2,009	5,038
-16	6,046	1,760	5,821
-14	6,796	1,399	6,698
-12	7,666	1,041	7,654
-10	8,676	1,275	8,654
-8	9,845	2,466	9,617
-6	11,183	4,400	10,377
-4	12,665	7,056	10,614
-2	14,177	10,333	9,787
0	15,446	13,657	7,259
2	16,057	15,787	2,935
4	15,702	15,574	2,123
6	14,488	13,244	6,020
8	12,842	10,106	8,092
10	11,154	7,218	8,674
12	9,627	4,960	8,409
14	8,319	3,319	7,767
16	7,221	2,176	7,004
18	6,305	1,425	6,241
20	5,538	0,996	5,531
22	4,894	0,832	4,892
24	4,349	0,830	4,327
26	3,884	0,883	3,831
28	3,487	0,936	3,400
30	3,144	0,974	3,024
32	2,847	0,995	2,698
34	2,588	0,999	2,414
36	2,362	0,992	2,166
38	2,162	0,976	1,949
40	1,986	0,954	1,760

Perfil Transversal da Densidade de Fluxo Magnético B



EMIÇÃO DE RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Cálculo do Campo Magnético de Linhas AT

DADOS

Apoios :	GS
Cond. Geminados:	NÃO
Nº.de ternos:	1

C.Condutor: ZEBRA	
Diâmetro CC [m] =	2,862E-02

C. Guarda: AS/AA 32/113 ST 1X24F	
Diâmetro CG [m] =	1,60E-02

I = 906,00	[A]
Uc = 60,00	[kV]

Silhueta Utilizada
número 1

Designação:

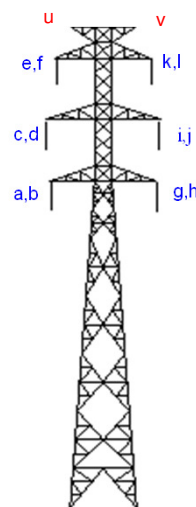
a:	Não Utilizado
b:	Não Utilizado
c:	C.Condutor
d:	Não Utilizado
e:	Não Utilizado
f:	Não Utilizado
g:	Não Utilizado
h:	C.Condutor
i:	Não Utilizado
j:	Não Utilizado
k:	Não Utilizado
l:	C.Condutor
u:	Não Utilizado
v:	C.Guarda

GEOMETRIA DOS CABOS [m]

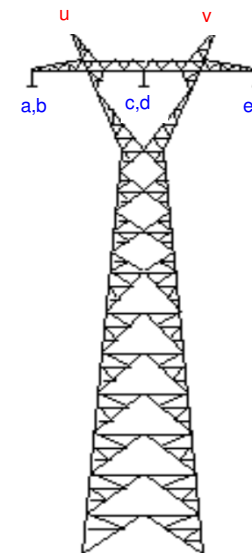
	Fase	X	Y	Ynom.
a:				
b:				
c:	0	-2,35	29,35	12,05
d:				
e:				
f:				
g:				
h:	4	2,70	10,00	10,00
i:				
j:				
k:				
l:	8	2,35	14,40	14,40
u:				
v:	-1	0,00	17,30	17,30

Correcção: 0,00

Silhueta 1



Silhueta 2



CORRENTES (Parte Real e Parte Imaginária) [A]

I= 906,00		
Fase	Ir	Ii
0	906	0
4	-453	784,619
8	-453	-784,619

Constantes utilizadas

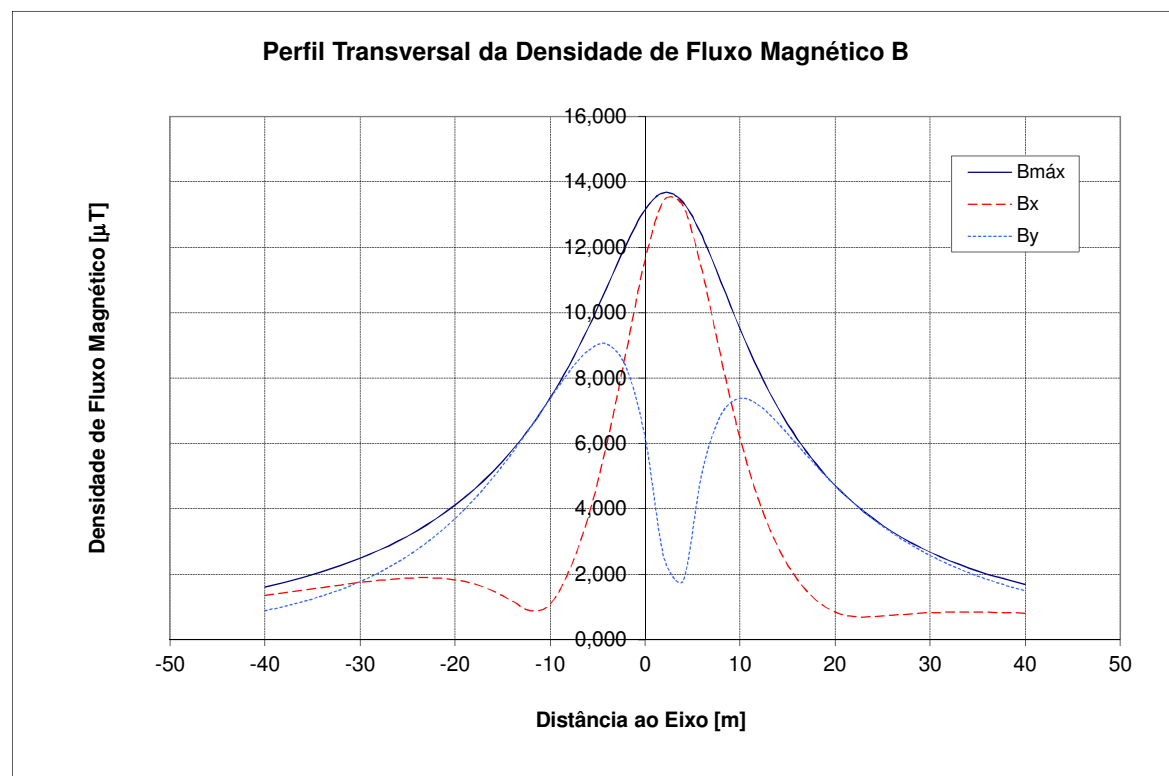
epsilon=	8,9E-9	[A.s/kV.m]
2*pi*epsilon=	5,56E-08	[A.s/kV.m]
1/2*pi*epsilon =	17975485	[1 / (A.s/kV.m)]

Campo Magnético a uma distância h do solo

Distância ao solo $h = 1,8$ [m]

CABO DE GUARDA LIGADO À TERRA

xN	h= 1,8 [m]		
	Bmáx	Bx	By
-40	1,621	1,357	0,888
-38	1,757	1,435	1,016
-36	1,909	1,516	1,164
-34	2,080	1,596	1,337
-32	2,272	1,676	1,539
-30	2,489	1,751	1,776
-28	2,736	1,818	2,053
-26	3,015	1,869	2,376
-24	3,334	1,897	2,754
-22	3,698	1,891	3,194
-20	4,115	1,835	3,704
-18	4,595	1,711	4,290
-16	5,148	1,499	4,957
-14	5,787	1,192	5,703
-12	6,528	0,887	6,517
-10	7,388	1,086	7,369
-8	8,383	2,100	8,189
-6	9,522	3,747	8,836
-4	10,784	6,008	9,038
-2	12,071	8,798	8,334
0	13,153	11,629	6,181
2	13,673	13,443	2,500
4	13,370	13,261	1,807
6	12,337	11,278	5,126
8	10,935	8,605	6,890
10	9,498	6,146	7,386
12	8,197	4,223	7,160
14	7,083	2,826	6,614
16	6,149	1,853	5,964
18	5,369	1,213	5,315
20	4,716	0,848	4,710
22	4,167	0,708	4,165
24	3,703	0,707	3,684
26	3,308	0,752	3,262
28	2,969	0,797	2,895
30	2,677	0,830	2,575
32	2,424	0,847	2,297
34	2,204	0,851	2,055
36	2,011	0,845	1,844
38	1,841	0,831	1,660
40	1,691	0,812	1,498





**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO-RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.13 – ELEMENTOS GERAIS DA LINHA

LINHAS AÉREAS, A 60kV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

ELEMENTOS GERAIS

		ESTRUTURA								ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS						
LN Argonil-Mouro N.º	LN Galo Rainha N.º	TIPO	ALTURA [m]			ÁREA OCUPAÇÃO [m²]	FIXAÇÃO CC	FIXAÇÃO OPGW	VÉRTICE N.º	ÂNGULO [grd]	VÃO [m]	COTA DO TERRENO [m]	DESNIVEL TERRENO [m]	DISTÂNCIA À ORIGEM [m]	COORDENADAS ETRS89	
			CONSOLA	ÚTIL	TOTAL										MERIDIANA	PARALELA
SE Argonil-Mouro	---	PAL	8,80	8,80	10,60		AP	AP		0,00			0,00	80.218,110	104.850,680	
P1	---	GR2	14,10	14,10	21,40	17,14	A	A	V1	23,40	881,77	-0,08	39,77	80.179,790	104.840,060	
P2	---	GR5	23,10	23,10	30,40	32,26	A	A	V2	24,34	860,03	-21,74	170,07	80.010,520	104.856,570	
P3	---	GS3	18,50	17,40	25,80	8,41	S	S		0,00	279,00	3,76	863,79	79.762,981	104.985,277	
P4	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	276,00	-6,39	249,00	79.518,100	105.112,590	
P5	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	230,00	-12,76	844,64	79.297,180	105.227,450	
P6	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	235,00	-11,66	825,44	79.093,120	105.333,550	
P7	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	300,00	-3,57	813,79	78.884,610	105.441,960	
P8	---	GS3	18,50	17,40	25,80	8,41	S	S		0,00	166,00	7,16	810,21	78.618,445	105.580,351	
P9	---	GR2	14,10	14,10	21,40	17,14	A	A		0,00	212,00	9,58	817,38	78.471,160	105.656,920	
P10	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	207,00	26,84	826,96	78.283,070	105.754,720	
P11	---	GS5	24,50	23,40	31,80	17,37	S	S		0,00	250,00	26,07	853,80	78.099,409	105.850,205	
P12	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	218,00	12,89	879,87	77.877,600	105.965,530	
P13	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	242,00	21,12	892,75	77.684,180	106.066,090	
P14	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	179,00	12,05	913,87	77.469,470	106.177,730	
P15	---	GS4	21,50	20,40	28,80	10,11	S	S		0,00	215,14	1,11	925,92	77.310,660	106.260,300	
P16	P2	F165CD_18	18,60	18,60	26,80	14,78	A	A	V3	5,18	143,00	-8,29	927,03	77.119,780	106.359,550	
P17	P3	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	228,00	-25,96	918,74	76.998,680	106.435,610	
P18	P4	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	182,00	-25,51	892,78	76.805,620	106.556,880	
P19	P5	WR2	25,00	25,00	42,60	39,68	A	A		0,00	324,95	-66,46	867,27	76.651,500	106.653,690	
P20	P6	WR2	25,00	25,00	42,60	39,68	A	A	V4	27,76	200,00	-27,11	800,81	76.376,330	106.826,540	
P21	P7	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	278,00	-41,22	773,71	76.267,740	106.994,490	
P22	P8	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	213,00	-37,17	732,49	76.116,805	107.227,939	
P23	P9	WR2	25,00	25,00	42,60	39,68	A	A		0,00	620,00	-14,80	695,32	76.001,160	107.406,810	
P24	P10	WR2	25,00	25,00	42,60	39,68	A	A		0,00	680,53		680,53	75.664,530	107.927,460	

LINHAS AÉREAS, A 60kV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

ELEMENTOS GERAIS

		ESTRUTURA									ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS					
LN Argonil-Mouro N.º	LN Galo Rainha N.º	TIPO	ALTURA [m]			ÁREA OCUPAÇÃO [m²]	FIXAÇÃO CC	FIXAÇÃO OPGW	VÉRTICE N.º	ÂNGULO [grd]	VÃO [m]	COTA DO TERRENO [m]	DESNÍVEL TERRENO [m]	DISTÂNCIA À ORIGEM [m]	COORDENADAS ETRS89	
			CONSOLA	ÚTIL	TOTAL										MERIDIANA	PARALELA
P25	P11	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	249,00	709,99	29,47	5.905,93	75.529,340	108.136,560
P26	P12	F30CD_18	18,60	17,50	25,50	2,90	S	S		0,00	195,00	738,66	28,67	6.100,93	75.423,470	108.300,320
P27	P13	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	179,00	743,33	4,67	6.279,93	75.326,280	108.450,630
P28	P14	F165CD_18	18,60	18,60	26,80	14,78	A	A	V5	-25,44	177,80	760,17	16,84	6.457,73	75.229,750	108.599,940
P29	P15	F30CD_18	18,60	17,50	25,50	2,90	S	S		0,00	251,00	771,40	11,23	6.708,73	75.022,210	108.741,110
P30	P16	F30CD_18	18,60	17,50	25,50	2,90	S	S		0,00	207,00	774,61	3,20	6.915,73	74.851,050	108.857,530
P31	P17	F30CD_15	15,60	14,50	22,50	2,43	S	S		0,00	176,00	775,02	0,41	7.091,73	74.705,530	108.956,520
P32	P18	F30CD_15	15,60	14,50	22,50	2,43	S	S		0,00	117,00	764,92	-10,10	7.208,73	74.608,790	109.022,320
P33	P19	F30CD_24	24,60	23,50	31,50	3,97	S	S		0,00	152,00	732,64	-32,28	7.360,73	74.483,110	109.107,810
P34	P20	F165CD_18	18,60	17,50	26,80	14,78	S	S		0,00	316,00	684,13	-48,50	7.676,73	74.221,830	109.285,540
P35	P21	F95CD_21	21,60	21,60	29,80	14,69	A	A		0,00	318,00	646,07	-38,06	7.994,73	73.958,890	109.464,390
P36	P22	F165CD_27	27,60	26,50	35,80	25,76	S	S		0,00	360,00	662,54	16,48	8.354,73	73.661,230	109.666,860
P37	P23	F165CD_24	24,60	24,60	32,80	21,76	A	A	V6	3,62	183,22	687,88	25,34	8.537,95	73.509,740	109.769,900
P38	P24	F165CD_21	21,60	21,60	29,80	18,10	A	A		0,00	192,00	704,46	16,58	8.729,95	73.357,370	109.886,740
P39	P25	F30CD_15	15,60	14,50	22,50	2,43	S	S		0,00	139,00	715,19	10,73	8.868,95	73.247,070	109.971,320
P40	P26	F30CD_24	24,60	23,50	31,50	3,97	S	S		0,00	145,00	697,50	-17,69	9.013,95	73.132,010	110.059,560
P41	P27	WR1	19,00	19,00	36,60	28,86	A	A		0,80	148,01	674,09	-23,41	9.161,96	73.014,570	110.149,626
P42	P28	F165CD_30	30,60	30,60	38,80	30,09	A	A	V7	-18,56	498,94	537,19	-136,90	9.660,90	72.622,529	110.458,239
P43	P29	F165CD_27	27,60	26,50	35,80	25,76	S	S		0,00	269,99	513,50	-23,69	9.930,89	72.371,330	110.557,210
P44	P30	F165CD_21	21,60	20,50	29,80	18,10	S	S		0,00	272,00	506,05	-7,45	10.202,89	72.118,260	110.656,910
P45	P31	F165CD_27	27,60	27,60	35,80	25,76	A	A		0,00	182,00	487,77	-18,28	10.384,89	71.948,930	110.723,620
P46	P32	F165CD_21	21,60	20,50	29,80	18,10	S	S		0,00	411,00	513,04	25,27	10.795,89	71.566,540	110.874,270
P47	P33	F30CD_18	18,60	17,50	25,50	2,90	S	S		0,00	187,00	535,85	22,82	10.982,89	71.392,560	110.942,820
P48	P34	F30CD_18	18,60	17,50	25,50	2,90	S	S		0,00	168,00	534,78	-1,07	11.150,89	71.236,250	111.004,400
P49	P35	F165CD_24	24,60	23,50	32,80	21,76	S	S		0,00	203,00	521,80	-12,98	11.353,89	71.047,380	111.078,810

LINHAS AÉREAS, A 60kV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-MOURO E GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220kV DO SINCELO

ELEMENTOS GERAIS

		ESTRUTURA						ELEMENTOS TOPOGRÁFICOS								
LN Argonil-Mouro N.º	LN Galo Rainha N.º	TIPO	ALTURA [m]			ÁREA OCUPAÇÃO [m²]	FIXAÇÃO CC	FIXAÇÃO OPGW	VÉRTICE N.º	ÂNGULO [grd]	VÃO [m]	COTA DO TERRENO [m]	DESNÍVEL TERRENO [m]	DISTÂNCIA À ORIGEM [m]	COORDENADAS ETRS89	
			CONSOLA	ÚTIL	TOTAL										MERIDIANA	PARALELA
P50	P36	F95CD_18	18,60	18,60	26,80	12,12	A	A		0,00	318,00	529,07	7,28	11.671,89	70.751,520	111.195,374
P51	P37	F165CD_24	24,60	24,60	32,80	21,76	A	A	V8	-3,57	289,68	582,44	53,36	11.961,57	70.482,000	111.301,560
P52	P38	F30CD_27	27,60	26,50	34,50	4,57	S	S		0,00	229,00	636,17	53,73	12.190,57	70.264,570	111.373,430
P53	P39	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	185,00	676,19	40,02	12.375,57	70.088,920	111.431,490
P54	P40	F30CD_15	15,60	14,50	22,50	2,43	S	S		0,00	106,00	691,56	15,38	12.481,57	69.988,280	111.464,760
P55	P41	F30CD_24	24,60	23,50	31,50	3,97	S	S		0,00	133,00	677,30	-14,26	12.614,57	69.862,000	111.506,500
P56	P42	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	113,00	661,50	-15,81	12.727,57	69.754,710	111.541,960
P57	P43	F165CD_24	24,60	23,50	32,80	21,76	S	S		0,00	258,00	602,91	-58,58	12.985,57	69.509,750	111.622,930
P58	P44	F165CD_24	24,60	24,60	32,80	21,76	A	A	V9	-44,42	302,95	550,06	-52,86	13.288,52	69.222,100	111.718,010
P59	P45	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	230,00	530,94	-19,11	13.518,52	69.008,390	111.633,000
P60	P46	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	227,00	516,83	-14,12	13.745,52	68.797,470	111.549,100
P61	P47	F165CD_21	21,60	21,60	29,80	18,10	A	A	V10	19,16	229,50	499,23	-17,60	13.975,02	68.584,220	111.464,280
P62	P48	3X14AK08 6000	10,10	10,10	12,10	10,00	A	A		0,00	170,00	492,78	-6,45	14.145,02	68.414,731	111.451,103
P63	P49	F165CD_18	18,60	18,60	26,80	14,78	A	A	V11	17,12	312,85	482,07	-10,70	14.457,87	68.102,820	111.426,850
P64	P50	F165CD_27	27,60	27,60	35,80	25,76	A	A	V12	16,09	282,04	467,86	-14,21	14.739,91	67.825,931	111.480,461
P65	P51	F30CD_21	21,60	20,50	28,50	3,42	S	S		0,00	261,99	471,29	3,43	15.001,90	67.589,350	111.593,020
P66	P52	F165CD_21	21,60	21,60	29,80	18,10	A	A	V13	-18,29	215,00	465,78	-5,51	15.216,90	67.395,200	111.685,390
P67	P53	F165CD_15	15,60	15,60	23,80	11,79	A	A	V14	-23,39	175,67	470,40	4,61	15.392,57	67.221,690	111.712,820
SE Sincelo (port.3)		PAL					AP	AP			42,60	466,06	-4,34	15.435,17	67.180,034	111.703,909
	SE Galo-Rainha	PAL	8,80	8,80	10,60		AP	AP		0,00		928,96	0,00	77.187,930	106.422,910	
	P1	GR2	14,10	14,10	21,40	17,14	A	A	V1A	0,00	18,01	928,66	-0,30	18,01	77.175,510	106.409,860
P16	P2	F165CD_18	18,60	18,60	26,80	14,78	A	A	V3		75,09	927,03	-1,63	93,10	77.119,780	106.359,550
P67	P53	F165CD_15	15,60	15,60	23,80	11,79	A	A	V14	0,00		470,40		93,10	67.221,690	111.712,820
SE Sincelo (port.2)		GR2	14,10	14,10	21,40	17,14	A	A	V1A	0,00	42,52	928,66	458,27	135,62	67.179,213	111.710,861



**LINHAS AÉREAS, A 60KV, DE LIGAÇÃO DOS SUB-PARQUES EÓLICOS DE ARGOMIL-
MOURO E DE GALO RAINHA À SUBESTAÇÃO 60/220KV DO SINCELO**

ANEXO A.14 – LISTA DE PROPRIETÁRIOS