



LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II, LT 230 kV GENTIO DO OURO II - BROTAS DE MACAÚBAS, LT 230 kV IGAPORÃ III - PINDAÍ II E SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ - SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II

PROJETO BÁSICO

CÁLCULO MECÂNICO

0	Emissão Inicial	BP	NS	BP	16/06/2015
REV.	DESCRIÇÃO	FEITO	VISTO	APROV.	DATA
APROVAÇÃO					
DATA	PROJ. Bruno Perro	DATA 10/04/15	LT 500 kV GIL II - GDO II, LT 500 kV GDO II - ORO II, LT 500 kV ORO II - MCH II, LT 230 kV GDO II - BDM, LT 230 kV IPA III - PIN II E SECC DA LT 230 kV IRE - SDB PARA A SE OUROLÂNDIA II		
	DES. Fernanda Posy	DATA 10/04/15			
	CONF. Nelson Santiago	DATA 10/04/15			
	APROV. Bruno Perro CREA 2008104941	DATA 10/04/15	CÁLCULO MECÂNICO		
JMM	Nº 3.51.20-A4-009	Nº 41-L000-009		FL. 1 DE 204	REV. 0

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	6
2	CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE TRANSMISSÃO	6
2.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.	6
2.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	6
2.3	LT 230 kV Igarorã III - Pindaí II	7
2.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II	7
3	CARACTERÍSTICAS DOS CABOS CONDUTOR E PARA-RAIOS	7
3.1	Cabos Condutores	7
3.1.1	Liga de Alumínio 1120 – 1010 kCM	7
3.1.2	Liga de Alumínio 1120 – 679 kCM	8
3.1.3	Alumínio/Aço	8
3.2	Cabos Para-raios	8
3.2.1	Alumínio/Aço	8
3.2.2	Aço Galvanizado	8
3.2.3	OPGW 159 mm ²	9
3.2.4	OPGW 12,4 mm	9
3.2.5	OPGW 15,6 mm	9
4	PARÂMETROS METEOROLÓGICOS	10
4.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.	10
4.1.1	Temperaturas Ambiente	10
4.1.2	Ventos Básicos de Projeto	10
4.1.3	Pressões de Vento	10
4.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II	11
4.2.1	Temperaturas Ambiente	11
4.2.2	Ventos Básicos de Projeto	11
4.2.3	Pressões de Vento	11
4.3	LT 230 kV Igarorã III - Pindaí II	12
4.3.1	Temperaturas Ambiente	12
4.3.2	Ventos Básicos de Projeto	12
4.3.3	Pressões de Vento	13
5	CONDIÇÕES DE GOVERNO	13
5.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.	13

5.1.1	Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 - 1010 kCM)	13
5.1.2	Trações Limite para os Cabos Para-raios	14
5.1.3	Trações Calculadas	15
5.1.4	Condição de Governo Definida	18
5.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	18
5.2.1	Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 – 679 kCM)	18
5.2.2	Trações Limite para os Cabos Para-raios	18
5.2.3	Trações Calculadas	20
5.2.4	Condição de Governo Definida	23
5.3	LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II	23
5.3.1	Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 – 1010 kCM)	23
5.3.2	Trações Limite para os Cabos Para-raios	23
5.3.3	Trações Calculadas	25
5.3.4	Condição de Governo Definida	27
5.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II	27
5.4.1	Trações Limite para o Cabo Condutor (CAA 636 kCM - GROSBEAK)	27
5.4.2	Trações Limite para os Cabos Para-raios	28
5.4.3	Trações Calculadas	29
5.4.4	Condição de Governo Definida	32
6	VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS FLECHAS DOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS	33
6.1	LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.	33
6.1.1	Condição de EDS	33
6.1.2	Condição de Temperatura Mínima	33
6.2	LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas	34
6.2.1	Condição de EDS	34
6.2.2	Condição de Temperatura Mínima	34
6.3	LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II	35
6.3.1	Condição de EDS	35
6.3.2	Condição de Temperatura Mínima	35
6.4	Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II	36
6.4.1	Condição de EDS	36
6.4.2	Condição de Temperatura Mínima	36
ANEXO I	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 - 1010 kCM LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	37
ANEXO II	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8” LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO	

	OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	44
ANEXO III	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO 176,9 kCM DOTTEREL LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	51
ANEXO IV	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm² LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	58
ANEXO V	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	65
ANEXO VI	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II - OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II	72
ANEXO VII	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 - 679 kCM LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	79
ANEXO VIII	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8” LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	86
ANEXO IX	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	93
ANEXO X	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm² LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	100
ANEXO XI	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	107
ANEXO XII	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS	114
ANEXO XIII	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 – 1010 kCM LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	121
ANEXO XIV	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8” LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	128
ANEXO XV	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	135
ANEXO XVI	FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm² LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	142

ANEXO XVII FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	149
ANEXO XVIII FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II	156
ANEXO XIX FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 636 kCM GROSBEAK SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	163
ANEXO XX FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8” SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	170
ANEXO XXI FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	177
ANEXO XXII FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm² SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	184
ANEXO XXIII FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	191
ANEXO XXIV FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE OUROLÂNDIA II	198

1 OBJETIVO

O objetivo deste relatório é apresentar o comportamento mecânico dos cabos condutor e para-raios quando submetidos às cargas devido a vento e variação de temperatura.

2 CARACTERÍSTICAS DA LINHA DE TRANSMISSÃO

2.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

As LT's apresentam as seguintes características principais:

- Tensão nominal 500 kV
- Número de circuitos 01
- Tipo de estruturas Estaiadas e Autoportantes
- Disposição das fases Horizontal
- Condutor Feixe 4 x CAL 1120 - 1010 kCM
- Para-raios Arranjos compostos por 2 cabos

Os arranjos de cabos para-raios ao longo das LT's, serão definidos com base na capacidade de corrente dos cabos e no nível de curto-circuito ao longo da LT, conforme será analisado no Relatório 3.51.20-A4-008 – "Dimensionamento dos Cabos Para-raios". Serão utilizados os cabos para-raios OPGW 159 mm², OPGW 12,4 mm, OPGW 15,6 mm, CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e Aço Galvanizado EAR 3/8".

2.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

A LT apresenta as seguintes características principais:

- Tensão nominal 230 kV
- Número de circuitos 01
- Tipo de estruturas Estaiadas e Autoportantes
- Disposição das fases Triangular
- Condutor 1 x CAL 1120 – 679 kCM
- Para-raios Arranjos compostos por 2 cabos

Os arranjos de cabos para-raios ao longo da LT, serão definidos com base na capacidade de corrente dos cabos e no nível de curto-circuito ao longo da LT, conforme será analisado no Relatório 3.51.20-A4-008 – "Dimensionamento dos Cabos Para-raios". Serão utilizados os cabos para-raios OPGW 159 mm², OPGW 12,4 mm, OPGW 15,6 mm, CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e Aço Galvanizado EAR 3/8".

2.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

A LT, apresenta as seguintes características principais:

- Tensão nominal 230 kV
- Número de circuitos 02
- Tipo de estruturas Estaiadas e Autoportantes
- Disposição das fases Vertical
- Condutor 2 x CAL 1120 – 1010 kCM
- Para-raios Arranjos compostos por 2 cabos

Os arranjos de cabos para-raios ao longo da LT, serão definidos com base na capacidade de corrente dos cabos e no nível de curto-circuito ao longo da LT, conforme será analisado no Relatório 3.51.20-A4-008 – "Dimensionamento dos Cabos Para-raios". Serão utilizados os cabos para raios OPGW 159 mm², OPGW 12,4 mm, OPGW 15,6mm, CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e Aço Galvanizado EAR 3/8”.

2.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II

As LT's, apresentam as seguintes características principais:

- Tensão nominal 230 kV
- Número de circuitos 01
- Tipo de estruturas Estaiadas e Autoportantes
- Disposição das fases Horizontal
- Condutor 1 x CAA 636 kCM - GROSBEAK
- Para-raios Arranjos compostos por 2 cabos

Os arranjos de cabos para-raios ao longo das LT's, serão definidos com base na capacidade de corrente dos cabos e no nível de curto-circuito ao longo da LT, conforme será analisado no Relatório 3.51.20-A4-008 – "Dimensionamento dos Cabos Para-raios". Será utilizado o cabo para raios OPGW 159 mm², OPGW 12,4 mm, OPGW 15,6 mm, CAA 176,9 kCM – DOTTEREL e Aço Galvanizado EAR 3/8”.

3 CARACTERÍSTICAS DOS CABOS CONDUTOR E PARA-RAIOS

3.1 Cabos Condutores

3.1.1 Liga de Alumínio 1120 – 1010 kCM

- Tipo CAL 1120
- Bitola 1010 kCM
- Formação 61
- Diâmetro 29,34 mm
- Peso próprio 1.402 kgf/km
- Área total 509,16 mm²
- Carga de ruptura 11.682 kgf

- Módulo de elasticidade final 6.526 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 23 x 10⁻⁶/°C

3.1.2 Liga de Alumínio 1120 – 679 kCM

- Tipo CAL 1120
- Bitola 679 kCM
- Formação 37
- Diâmetro 24,08 mm
- Peso próprio 948,8 kgf/km
- Área total 343,9 mm²
- Carga de ruptura 8.150 kgf
- Módulo de elasticidade final 5.710 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 23 x 10⁻⁶/°C

3.1.3 Alumínio/Aço

- Tipo CAA
- Código GROSBEAK
- Bitola 636 kCM
- Formação 26/7
- Diâmetro 25,16 mm
- Peso próprio 1.303 kgf/km
- Área total 374,80 mm²
- Carga de ruptura 11.427 kgf
- Módulo de elasticidade final 7.593 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 18,9 x 10⁻⁶/°C

3.2 Cabos Para-raios

3.2.1 Alumínio/Aço

- Tipo CAA
- Código DOTTEREL
- Bitola 176,9 kCM
- Formação 12/7
- Diâmetro 15,42 mm
- Peso próprio 656,8 kgf/km
- Área total 141,93 mm²
- Carga de ruptura 7.865 kgf
- Módulo de elasticidade final 10.687 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 15,3 x 10⁻⁶/°C

3.2.2 Aço Galvanizado

- Tipo Aço Galvanizado
- Código EAR 3/8''
- Formação 7 fios
- Diâmetro 9,14 mm
- Peso próprio 407,0 kgf/km

- Área total 51,14 mm²
- Carga de ruptura 6.990 kgf
- Módulo de elasticidade final 16.988 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 11,5 x 10⁻⁶/°C

3.2.3 OPGW 159 mm²

- Tipo OPGW
- Bitola 159 mm²
- Formação 12/6
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 16,75 mm
- Peso próprio 768 kgf/km
- Área total 159 mm²
- Carga de ruptura 9.891 kgf
- Módulo de elasticidade final 11.111 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 15,5 x 10⁻⁶/°C

3.2.4 OPGW 12,4 mm

- Tipo OPGW
- Bitola 85 mm²
- Formação 9/1
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 12,4 mm
- Peso próprio 602 kgf/km
- Área total 85 mm²
- Carga de ruptura 8.489 kgf
- Módulo de elasticidade final 14.447 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 12,9 x 10⁻⁶/°C

3.2.5 OPGW 15,6 mm

- Tipo OPGW
- Bitola 145 mm²
- Formação 9/1
- N° de fibras 12 FO
- Diâmetro 15,6 mm
- Peso próprio 809 kgf/km
- Área total 145 mm²
- Carga de ruptura 12623 kgf
- Módulo de elasticidade final 12430 kgf/mm²
- Coeficiente de dilatação linear final 14,33 x 10⁻⁶/°C

4 PARÂMETROS METEOROLÓGICOS

Apresentam-se, a seguir, os parâmetros meteorológicos necessários para os cálculos mecânicos dos cabos condutores e para-raios para cada LT.

4.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

4.1.1 Temperaturas Ambiente

Baseado no documento 3.51.20-A4-003 – "Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto", foram adotadas as seguintes temperaturas para o cálculo:

- Temperatura média 22°C
- Temperatura máxima média 33°C
- Temperatura coincidente com vento 15°C
- Temperatura mínima absoluta 9°C

4.1.2 Ventos Básicos de Projeto

De acordo com o documento 3.51.20-A4-004 – "Determinação das Velocidades Máximas de Vento do Projeto", foram adotadas as seguintes velocidades básicas de vento, referidas a uma altura de medição de 10m, em terrenos categoria B.

Período de Retorno e Tempo de Média	Velocidade do Vento (km/h)
250 anos, 10 minutos	95
50 anos, 10 minutos	80
250 anos, 3 segundos	160

4.1.3 Pressões de Vento

Com base nos valores de velocidade do vento anteriormente apresentados, determinaram-se as pressões de vento sobre os cabos utilizando a IEC 60826 e os seguintes dados:

Vão de referência = 550 m
 Altitude mínima = 400 m
 $q_0 = 41,6 \text{ kgf/m}^2$ ($V = 95 \text{ km/h}$)

Para obtenção das pressões de vento extremo foram utilizados os seguintes fatores:

Cabo condutor: $G_C = 2,19$; $G_L = 0,91$
 Cabo para-raios: $G_C = 2,35$; $G_L = 0,91$
 Cadeia de isoladores: $G_T = 2,5$

Para obtenção das pressões de vento de alta intensidade foram utilizados os seguintes fatores:

$G_C = G_L = G_t = 1,0$

Período de Retorno e Tempo de Média	Pressões de Vento nos Cabos (kgf/m ²)	
	Condutor	Para-raios
250 anos, 10 minutos	83	89
50 anos, 10 minutos	59	63
250 anos, 3 segundos	30	30

4.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas e Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II

4.2.1 Temperaturas Ambiente

Baseado no documento 3.51.20-A4-003 – "Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto", foram adotadas as seguintes temperaturas para o cálculo:

- Temperatura média 23°C
- Temperatura máxima média 30°C
- Temperatura coincidente com vento 17°C
- Temperatura mínima absoluta 8°C

4.2.2 Ventos Básicos de Projeto

De acordo com o documento 3.51.20-A4-004 – "Determinação das Velocidades Máximas de Vento do Projeto", foram adotadas as seguintes velocidades básicas de vento, referidas a uma altura de medição de 10m, em terrenos categoria B.

Período de Retorno e Tempo de Média	Velocidade do Vento (km/h)
150 anos, 10 minutos	90
50 anos, 10 minutos	80
150 anos, 3 segundos	155

4.2.3 Pressões de Vento

Com base nos valores de velocidade do vento anteriormente apresentados, determinaram-se as pressões de vento sobre os cabos utilizando a IEC 60826 e os seguintes dados:

Vão de referência = 550 m
 Altitude mínima = 400 m
 $q_0 = 37,2 \text{ kgf/m}^2$ ($V = 90 \text{ km/h}$)

Para obtenção das pressões de vento extremo foram utilizados os seguintes fatores:

Cabo condutor superior: $G_C = 2,18$; $G_L = 0,91$

Cabo para-raios: $G_C = 2,28$; $G_L = 0,91$
 Cadeia de isoladores: $G_T = 2,45$

Para obtenção das pressões de vento de alta intensidade foram utilizados os seguintes fatores:

$$G_C = G_L = G_T = 1,0$$

Período de Retorno e Tempo de Média	Pressões de Vento nos Cabos (kgf/m ²)	
	Condutor	Para-raios
150 anos, 10 minutos	74	77
50 anos, 10 minutos	59	61
150 anos, 3 segundos	28	28

4.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

4.3.1 Temperaturas Ambiente

Baseado no documento 3.51.20-A4-003 – "Dados Meteorológicos Aplicáveis ao Projeto", foram adotadas as seguintes temperaturas para o cálculo:

- Temperatura média 22°C
- Temperatura máxima média 28°C
- Temperatura coincidente com vento 16°C
- Temperatura mínima absoluta 7°C

4.3.2 Ventos Básicos de Projeto

De acordo com o documento 3.51.20-A4-004 – "Determinação das Velocidades Máximas de Vento do Projeto", foram adotadas as seguintes velocidades básicas de vento, referidas a uma altura de medição de 10m, em terrenos categoria B.

Período de Retorno e Tempo de Média	Velocidade do Vento (km/h)
150 anos, 10 minutos	90
50 anos, 10 minutos	80
150 anos, 3 segundos	155

4.3.3 Pressões de Vento

Com base nos valores de velocidade do vento anteriormente apresentados, determinaram-se as pressões de vento sobre os cabos utilizando a IEC 60826 e os seguintes dados:

Vão de referência = 500 m
 Altitude mínima = 400 m
 $q_0 = 37,2 \text{ kgf/m}^2$ ($V = 90 \text{ km/h}$)

Para obtenção das pressões de vento extremo foram utilizados os seguintes fatores:

Cabo condutor superior: $G_C = 2,27$; $G_L = 0,91$
 Cabo para-raios: $G_C = 2,37$; $G_L = 0,91$
 Cadeia de isoladores: $G_T = 2,5$

Para obtenção das pressões de vento de alta intensidade foram utilizados os seguintes fatores:

$G_C = G_L = G_t = 1,0$

Período de Retorno e Tempo de Média	Pressões de Vento nos Cabos (kgf/m^2)	
	Condutor	Para-raios
150 anos, 10 minutos	77	81
50 anos, 10 minutos	61	64
150 anos, 3 segundos	28	28

5 CONDIÇÕES DE GOVERNO

As condições de governo (temperatura, pressão de vento e "creep") para cada cabo e para cada LT serão determinadas de modo a satisfazer as trações limite relacionadas a seguir:

5.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II.

5.1.1 Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 - 1010 kCM)

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 20% da carga de ruptura do cabo (2.337 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.855 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (5.841 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).

Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.178 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

5.1.2 Trações Limite para os Cabos Para-raios

Cabo DOTTEREL

Condição 1 - Tração tangencial máxima de 16,4% da carga de ruptura do cabo (1.290 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2596 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.

Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.933 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).

Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.506 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8’’

Condição 1 - Tração tangencial máxima de 11,4% da carga de ruptura do cabo (797 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.307 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.

Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.495 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).

Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (4.893 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

Cabo OPGW 159 mm²

Condição 1 - Tração tangencial máxima de 15,2% da carga de ruptura do cabo (1.503 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.264 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.

Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.946 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).

Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (6.924 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

Cabo OPGW 12,4 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 13,9% da carga de ruptura do cabo (1.180 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.801 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.245 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.942 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

Cabo OPGW 15,6 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 12,6% da carga de ruptura do cabo (1.590 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (4.166 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (9°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (6.312 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (15°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.836 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 250 anos (15°C).

5.1.3 Trações Calculadas

Partindo da condição 1 de projeto, foram calculadas as trações correspondentes às condições 2, 3 e 4 para vãos variando de 200 m a 1.000 m, com incremento de 100 m.

CAL 1120 - 1010 kCM

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	2332	3812	3294	3775
300	2327	3186	3440	4073
400	2319	2813	3516	4246
500	2310	2617	3553	4344
600	2298	2505	3567	4396
700	2283	2430	3566	4419
800	2267	2375	3554	4422
900	2247	2330	3534	4409
1000	2225	2289	3506	4384

Como se pode observar na tabela apresentada para o cabo CAL 1120 - 1010 kCM, em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.855 kgf), condição 3 (5.841 kgf) e condição 4 (8.178 kgf) foram ultrapassados.

Cabo CAA DOTTEREL

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1288	1483	1828	2105
300	1286	1417	1971	2345
400	1283	1372	2061	2506
500	1279	1342	2116	2613
600	1275	1321	2150	2684
700	1269	1304	2169	2730
800	1262	1289	2178	2758
900	1255	1276	2180	2773
1000	1246	1263	2177	2778

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.596 kgf), condição 3 (3.933 kgf) e condição 4 (5.506 kgf) foram ultrapassados.

Cabo de Aço galvanizado EAR 3/8''

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	796	881	1105	1272
300	795	848	1190	1414
400	793	827	1242	1508
500	790	814	1274	1570
600	787	804	1293	1610
700	784	796	1304	1635
800	780	789	1309	1650
900	775	783	1309	1658
1000	770	776	1307	1660

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.307 kgf), condição 3 (3.495 kgf) e condição 4 (4.893 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 159 mm²

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1501	1973	2080	2381
300	1499	1791	2226	2634
400	1496	1678	2317	2800
500	1491	1612	2371	2909
600	1486	1570	2403	2979
700	1479	1541	2421	3024
800	1471	1518	2428	3050
900	1462	1499	2428	3063
1000	1452	1481	2422	3065

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.264 kgf), condição 3 (4.946 kgf) e condição 4 (6.924 kgf) foram ultrapassados

Cabo OPGW 12,4 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1178	1503	1608	1841
300	1176	1372	1713	2025
400	1174	1295	1775	2142
500	1170	1250	1812	2217
600	1166	1222	1832	2264
700	1161	1202	1843	2292
800	1155	1186	1846	2308
900	1148	1172	1844	2314
1000	1140	1159	1838	2313

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.801 kgf), condição 3 (4.245 kgf) e condição 4 (5.942 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 15,6 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1588	2073	2111	2392
300	1586	1882	2235	2616
400	1582	1767	2310	2760
500	1578	1699	2354	2852
600	1572	1657	2378	2909
700	1565	1627	2390	2944
800	1557	1604	2393	2963
900	1547	1584	2390	2970
1000	1537	1566	2383	2969

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (4.166 kgf), condição 3 (6.312 kgf) e condição 4 (8.836 kgf) foram ultrapassados.

5.1.4 Condição de Governo Definida

Os cálculos anteriores mostram que, para todos os cabos considerados, a condição de governo é a condição 1, ou seja, temperatura média de 23°C, sem vento, com "creep" de 10 anos.

5.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

5.2.1 Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 – 679 kCM)

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 20% da carga de ruptura do cabo (1.630 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.690 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.075 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.705 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

5.2.2 Trações Limite para os Cabos Para-raios

Cabo CAA DOTTEREL

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 16,9% da carga de ruptura do cabo (1.329 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.595 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.933 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.506 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8’’

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 11,8% da carga de ruptura do cabo (825 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.307 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.495 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (4.893 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 159 mm²

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 15,7% da carga de ruptura do cabo (1.553 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.264 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.946 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (6.924 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 12,4 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 14,3% da carga de ruptura do cabo (1.214 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.801 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.

- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.245 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.942 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 15,6 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 13,0% da carga de ruptura do cabo (1.641 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (4.166 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (6.312 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.836 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

5.2.3 Trações Calculadas

Partindo da condição 1 de projeto, foram calculadas as trações correspondentes às condições 2, 3 e 4 para vãos variando de 200 m a 1.000 m, com incremento de 100 m.

Cabo CAL 1120 – 679 kCM

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1600	2688	2400	2649
300	1624	2309	2596	2925
400	1619	2018	2692	3075
500	1613	1862	2746	3164
600	1605	1772	2774	3217
700	1595	1714	2786	3244
800	1584	1673	2786	3254
900	1572	1639	2778	3252
1000	1557	1610	2762	3240

Como se pode observar na tabela apresentada para o cabo CAL 1120 – 679 kCM, em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.690 kgf), condição 3 (4.075 kgf) e condição 4 (5.705 kgf) foram ultrapassados.

Cabo CAA DOTTEREL

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1328	1547	1833	2002
300	1326	1473	1977	2207
400	1323	1422	2069	2344
500	1319	1389	2127	2434
600	1314	1365	2162	2493
700	1309	1347	2184	2531
800	1303	1332	2195	2554
900	1295	1318	2198	2565
1000	1287	1306	2196	2569

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.595 kgf), condição 3 (3.933 kgf) e condição 4 (5.506 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 159 mm²

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1551	2083	2092	2274
300	1549	1888	2240	2489
400	1545	1761	2333	2631
500	1541	1684	2391	2722
600	1536	1636	2425	2781
700	1529	1603	2445	2818
800	1522	1578	2454	2840
900	1513	1557	2456	2850
1000	1504	1538	2452	2851

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.264 kgf), condição 3 (4.946 kgf) e condição 4 (6.924 kgf) foram ultrapassados.

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8”

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	824	924	1114	1215
300	823	886	1199	1337
400	821	862	1253	1417
500	818	847	1287	1469
600	816	836	1307	1503
700	812	827	1319	1525
800	808	820	1325	1537
900	804	813	1327	1544
1000	799	806	1325	1545

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.307 kgf), condição 3 (3.495 kgf) e condição 4 (4.893 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 12,4 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1212	1579	1615	1756
300	1211	1436	1721	1912
400	1208	1349	1785	2010
500	1205	1298	1823	2072
600	1200	1266	1845	2110
700	1195	1243	1857	2133
800	1189	1226	1861	2146
900	1183	1211	1860	2150
1000	1175	1198	1856	2149

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.801 kgf), condição 3 (4.245 kgf) e condição 4 (5.942 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 15,6 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1639	2189	2126	2295
300	1637	1983	2252	2484
400	1633	1851	2330	2605
500	1628	1773	2376	2682
600	1623	1724	2403	2729
700	1616	1690	2417	2758
800	1608	1665	2422	2773
900	1599	1643	2421	2778
1000	1589	1624	2415	2776

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (4.166 kgf), condição 3 (6.312 kgf) e condição 4 (8.836 kgf) foram ultrapassados.

5.2.4 Condição de Governo Definida

Os cálculos anteriores mostram que, para todos os cabos considerados, a condição de governo é a condição 1, ou seja, temperatura média de 23°C, sem vento, com "creep" de 10 anos.

5.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

5.3.1 Trações Limite para o Cabo Condutor (CAL 1120 – 1010 kCM)

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 20% da carga de ruptura do cabo (2.337 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.855 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (5.841 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.178 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

5.3.2 Trações Limite para os Cabos Para-raios

Cabo CAA DOTTEREL

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 16,4% da carga de ruptura do cabo (1.290 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.595 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.933 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.506 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8''

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 11,4% da carga de ruptura do cabo (797 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.307 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.495 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (4.893 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

Cabo OPGW 159 mm²

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 15,2% da carga de ruptura do cabo (1.504 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.264 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.946 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (6.924 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

Cabo OPGW 12,4 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 13,9% da carga de ruptura do cabo (1.180 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.801 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.245 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.942 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

Cabo OPGW 15,6 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 12,6% da carga de ruptura do cabo (1.590 kgf), considerada na temperatura de EDS (22°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (4.166 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (7°C), sem vento, condição inicial.

- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (6.312 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (16°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.836 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (16°C).

5.3.3 Trações Calculadas

Partindo da condição 1 de projeto, foram calculadas as trações correspondentes às condições 2, 3 e 4 para vãos variando de 200 m a 1.000 m, com incremento de 100 m.

CAL 1120 – 1010 kCM

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	2314	3853	3285	3607
300	2327	3240	3473	3895
400	2319	2842	3563	4048
500	2310	2635	3608	4133
600	2298	2516	3627	4177
700	2283	2438	3629	4195
800	2267	2381	3619	4194
900	2247	2334	3600	4180
1000	2225	2293	3574	4155

Como se pode observar na tabela apresentada para o cabo CAL 1120 – 1010 kCM, em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.855 kgf), condição 3 (5.841 kgf) e condição 4 (8.178 kgf) foram ultrapassados.

Cabo CAA DOTTEREL

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1288	1502	1828	2009
300	1286	1427	1978	2223
400	1283	1377	2072	2363
500	1279	1345	2131	2455
600	1275	1322	2167	2515
700	1269	1304	2188	2553
800	1262	1290	2198	2575
900	1255	1276	2201	2586
1000	1246	1264	2198	2588

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.595 kgf), condição 3 (3.933 kgf) e condição 4 (5.506 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 159 mm²

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1501	2008	2079	2276
300	1499	1813	2233	2499
400	1496	1692	2328	2644
500	1491	1621	2387	2737
600	1486	1576	2421	2796
700	1479	1545	2440	2832
800	1471	1521	2449	2853
900	1462	1501	2450	2862
1000	1452	1483	2444	2862

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.264 kgf), condição 3 (4.946 kgf) e condição 4 (6.924 kgf) foram ultrapassados.

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8”

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	796	892	1107	1216
300	795	855	1195	1342
400	793	831	1250	1423
500	790	817	1284	1476
600	787	806	1304	1510
700	784	798	1315	1531
800	780	790	1321	1543
900	775	783	1322	1548
1000	770	776	1319	1549

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.307 kgf), condição 3 (3.495 kgf) e condição 4 (4.893 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 12,4 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1178	1527	1608	1760
300	1176	1386	1719	1923
400	1174	1303	1785	2024
500	1170	1256	1824	2087
600	1166	1226	1846	2126
700	1161	1204	1857	2149
800	1155	1188	1862	2161
900	1148	1173	1860	2165
1000	1140	1160	1855	2163

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.801 kgf), condição 3 (4.245 kgf) e condição 4 (5.942 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 15,6 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1588	2109	2109	2292
300	1586	1905	2241	2489
400	1582	1780	2321	2613
500	1578	1708	2368	2691
600	1572	1663	2394	2739
700	1565	1631	2408	2767
800	1557	1607	2412	2781
900	1547	1586	2410	2785
1000	1537	1568	2403	2782

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (4.166 kgf), condição 3 (6.312 kgf) e condição 4 (8.836 kgf) foram ultrapassados.

5.3.4 Condição de Governo Definida

Os cálculos anteriores mostram que, para todos os cabos considerados, a condição de governo é a condição 1, ou seja, temperatura média de 22°C, sem vento, com "creep" de 10 anos.

5.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouarolândia II

5.4.1 Trações Limite para o Cabo Condutor (CAA 636 kCM - GROSBEAK)

Condição 1 - Tração tangencial máxima de 20% da carga de ruptura do cabo (2.285 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.771 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (5.714 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (7.999 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

5.4.2 Trações Limite para os Cabos Para-raios

Cabo CAA DOTTEREL

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 17,2% da carga de ruptura do cabo (1.353 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.596 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.933 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.506 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8”

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 12,0% da carga de ruptura do cabo (839 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.307 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (3.495 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (4.893 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 159 mm²

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 16% da carga de ruptura do cabo (1.583 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.

- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (3.264 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.946 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (6.924 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 12,4 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 14,6% da carga de ruptura do cabo (1.239 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (2.801 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (4.245 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (5.942 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

Cabo OPGW 15,6 mm

- Condição 1 - Tração tangencial máxima de 13,2% da carga de ruptura do cabo (1.666 kgf), considerada na temperatura de EDS (23°C), sem vento, com "creep" de 10 anos.
- Condição 2 - Tração tangencial máxima de 33% da carga de ruptura do cabo (4.166 kgf), considerada na temperatura mínima de projeto (8°C), sem vento, condição inicial.
- Condição 3 - Tração tangencial máxima de 50% da carga de ruptura do cabo (6.312 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento com período de retorno de 50 anos (17°C).
- Condição 4 - Tração tangencial máxima de 70% da carga de ruptura do cabo (8.836 kgf), considerada na temperatura de ocorrência do vento extremo com período de retorno de 150 anos (17°C).

5.4.3 Trações Calculadas

Partindo da condição 1 de projeto, foram calculadas as trações correspondentes às condições 2, 3 e 4 para vãos variando de 200 m a 1.000 m, com incremento de 100 m.

Cabo CAA 636 kCM - GROSBEAK

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	2282	3143	3025	3272
300	2277	2812	3173	3504
400	2270	2602	3255	3639
500	2262	2480	3298	3717
600	2251	2402	3318	3759
700	2239	2398	3323	3778
800	2224	2306	3317	3781
900	2207	2270	3303	3772
1000	2188	2237	3282	3754

Como se pode observar na tabela apresentada para o cabo CAA - 636 kCM, em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.771 kgf), condição 3 (5.714 kgf) e condição 4 (7.999 kgf) foram ultrapassados.

Cabo CAA DOTTEREL

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1351	1575	1855	2023
300	1349	1502	2002	2232
400	1346	1451	2097	2373
500	1343	1416	2157	2466
600	1338	1392	2196	2529
700	1333	1373	2219	2569
800	1327	1358	2231	2594
900	1320	1344	2236	2608
1000	1311	1331	2235	2613

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.596 kgf), condição 3 (3.933 kgf) e condição 4 (5.506 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 159 mm²

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1581	2128	2120	2301
300	1578	1933	2271	2521
400	1575	1802	2368	2667
500	1571	1723	2429	2763
600	1566	1673	2466	2825
700	1559	1638	2488	2865
800	1552	1612	2499	2889
900	1544	1590	2502	2901
1000	1534	1571	2499	2904

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (3.264 kgf), condição 3 (4.946 kgf) e condição 4 (6.924 kgf) foram ultrapassados.

Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8”

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	838	940	1127	1227
300	837	902	1214	1352
400	835	878	1270	1434
500	833	862	1305	1489
600	830	851	1327	1524
700	826	842	1340	1547
800	823	835	1346	1561
900	818	828	1349	1568
1000	813	821	1348	1570

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.307 kgf), condição 3 (3.495 kgf) e condição 4 (4.893 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 12,4 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1238	1618	1639	1779
300	1236	1474	1748	1939
400	1234	1383	1815	2042
500	1230	1330	1856	2107
600	1226	1296	1880	2148
700	1221	1273	1893	2173
800	1215	1255	1899	2187
900	1209	1239	1899	2193
1000	1202	1226	1895	2193

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (2.801 kgf), condição 3 (4.245 kgf) e condição 4 (5.942 kgf) foram ultrapassados.

Cabo OPGW 15,6 mm

VÃO (m)	TRAÇÕES HORIZONTAIS (kgf)			
	Condição 1	Condição 2	Condição 3	Condição 4
200	1664	2229	2150	2318
300	1662	2023	2279	2511
400	1658	1888	2359	2636
500	1654	1807	2408	2715
600	1648	1756	2437	2765
700	1642	1720	2452	2796
800	1634	1694	2458	2812
900	1625	1672	2458	2819
1000	1615	1652	2452	2818

Como se pode observar na tabela acima em nenhum dos vãos os valores máximos de tração estabelecidos para a condição 2 (4.166 kgf), condição 3 (6.312 kgf) e condição 4 (8.836 kgf) foram ultrapassados.

5.4.4 Condição de Governo Definida

Os cálculos anteriores mostram que, para todos os cabos considerados, a condição de governo é a condição 1, ou seja, temperatura média de 23°C, sem vento, com "creep" de 10 anos.

6 VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS FLECHAS DOS CABOS CONDUTORES E PARA-RAIOS

Apresentam-se a seguir as tabelas contendo as flechas dos cabos condutores e para-raios com "creep" de 10 anos nas condições de EDS e temperatura mínima para cada LT.

6.1 LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ouarolândia II e LT 500 kV Ouarolândia II - Morro do Chapéu II.

6.1.1 Condição de EDS

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 1010 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	3,01	2,55	2,56	2,56	2,55	2,55	0,85
300	6,78	5,75	5,76	5,77	5,76	5,74	0,85
400	12,1	10,24	10,28	10,28	10,26	10,23	0,85
500	19,00	16,06	16,11	16,12	16,09	16,05	0,85
600	27,53	23,23	23,30	23,31	23,28	23,20	0,85
700	37,74	31,78	31,88	31,89	31,85	31,75	0,85
800	49,73	41,76	41,90	41,91	41,85	41,72	0,84
900	63,57	53,23	53,40	53,41	53,34	53,17	0,84
1000	79,40	66,24	66,46	66,47	66,38	66,16	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de EDS está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.1.2 Condição de Temperatura Mínima

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 1010 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,56	2,26	2,34	2,27	2,31	2,28	0,91
300	6,19	5,33	5,45	5,35	5,42	5,36	0,88
400	11,45	9,77	9,92	9,80	9,88	9,79	0,87
500	18,32	15,55	15,73	15,60	15,68	15,57	0,86
600	26,83	22,69	22,91	22,77	22,85	22,71	0,85
700	37,04	31,23	31,48	31,34	31,41	31,24	0,85
800	49,01	41,21	41,49	41,35	41,41	41,20	0,85
900	62,86	52,67	52,99	52,85	52,89	52,65	0,84
1000	78,69	65,68	66,04	65,91	65,93	65,65	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de temperatura mínima está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.2 LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas

6.2.1 Condição de EDS

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 679 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,97	2,47	2,47	2,48	2,48	2,47	0,84
300	6,58	5,58	5,57	5,58	5,60	5,56	0,85
400	11,73	9,94	9,92	9,95	9,97	9,91	0,85
500	18,42	15,58	15,56	15,59	15,64	15,54	0,85
600	26,67	22,52	22,49	22,54	22,61	22,47	0,85
700	36,55	30,81	30,76	30,84	30,92	30,73	0,85
800	48,13	40,47	40,41	40,50	40,62	40,37	0,84
900	61,49	51,55	51,48	51,60	51,75	51,43	0,84
1000	76,74	64,12	64,03	64,18	64,37	63,96	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de EDS está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.2.2 Condição de Temperatura Mínima

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 679 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,46	2,15	2,22	2,15	2,21	2,16	0,90
300	5,89	5,10	5,21	5,10	5,20	5,12	0,89
400	10,96	9,38	9,51	9,39	9,52	9,40	0,87
500	17,61	14,97	15,10	14,99	15,15	14,98	0,86
600	25,84	21,89	22,02	21,91	22,10	21,89	0,86
700	35,71	30,16	30,28	30,19	30,40	30,14	0,85
800	47,28	39,81	39,92	39,85	40,10	39,76	0,85
900	60,64	50,89	50,98	50,94	51,22	50,82	0,84
1000	75,89	63,46	63,53	63,52	63,84	63,35	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de temperatura mínima está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.3 LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II

6.3.1 Condição de EDS

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 1010 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	3,03	2,55	2,56	2,56	2,55	2,55	0,85
300	6,78	5,75	5,76	5,77	5,76	5,74	0,85
400	12,10	10,24	10,28	10,28	10,26	10,23	0,85
500	19,00	16,06	16,11	16,12	16,09	16,05	0,85
600	27,53	23,23	23,30	23,31	23,28	23,20	0,85
700	37,74	31,78	31,88	31,89	31,85	31,75	0,85
800	49,73	41,76	41,90	41,91	41,85	41,72	0,84
900	63,57	53,23	53,40	53,41	53,34	53,17	0,84
1000	79,40	66,24	66,46	66,47	66,38	66,16	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de EDS está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.3.2 Condição de Temperatura Mínima

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo CAL 1120 – 1010 kCM	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,52	2,22	2,30	2,23	2,27	2,24	0,91
300	6,10	5,27	5,41	5,29	5,37	5,30	0,89
400	11,35	9,69	9,86	9,72	9,82	9,72	0,87
500	18,21	15,47	15,67	15,52	15,62	15,50	0,86
600	26,72	22,61	22,84	22,69	22,78	22,63	0,86
700	36,93	31,15	31,41	31,26	31,34	31,16	0,85
800	48,90	41,12	41,42	41,26	41,34	41,13	0,85
900	62,75	52,58	52,92	52,77	52,82	52,57	0,84
1000	78,58	65,59	65,98	65,83	65,86	65,57	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de temperatura mínima está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.4 Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II

6.4.1 Condição de EDS

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo 636 kCM - GROSBEAK	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,86	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	0,85
300	6,44	5,48	5,47	5,48	5,48	5,48	0,85
400	11,49	9,76	9,76	9,76	9,77	9,76	0,85
500	18,03	15,30	15,29	15,30	15,31	15,30	0,85
600	26,10	22,12	22,11	22,11	22,13	22,12	0,85
700	35,77	30,25	30,23	30,24	30,26	30,25	0,85
800	47,08	39,73	39,70	39,71	39,75	39,73	0,84
900	60,12	50,60	50,57	50,57	50,62	50,60	0,84
1000	74,99	62,92	62,88	62,89	62,95	62,92	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de EDS está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

6.4.2 Condição de Temperatura Mínima

VÃO (m)	FLECHAS (m)						Maior Relação Fpr/Fcond
	Cabo 636 kCM - GROSBEAK	Cabo DOTTEREL	Cabo AÇO 3/8"	Cabo OPGW 159 mm ²	Cabo OPGW 12,4	Cabo OPGW 15,6	
200	2,45	2,11	2,18	2,11	2,16	2,13	0,89
300	5,89	5,00	5,12	5,00	5,09	5,04	0,87
400	10,86	9,20	9,34	9,19	9,31	9,24	0,86
500	17,36	14,69	14,84	14,68	14,82	14,74	0,86
600	25,42	21,48	21,63	21,47	21,62	21,53	0,85
700	35,07	29,59	29,74	29,58	29,74	29,65	0,85
800	46,37	39,06	39,20	39,04	39,21	39,11	0,85
900	59,41	49,92	50,06	49,90	50,08	49,98	0,84
1000	74,28	62,24	62,37	62,21	62,41	62,30	0,84

Observa-se nas tabelas acima que a maior relação entre as flechas dos cabos para-raios e condutor na condição de temperatura mínima está dentro dos valores normalmente adotados em projetos.

ANEXO I

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 - 1010 kCM
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo: CAL 1120
Bitola: 1010 kCM
Formação: 61
Diâmetro (mm): 29.34
Seção transversal total (mm²): 509.16
Peso linear (kgf/km): 1402
Carga de ruptura (kgf): 11682

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	59	50	Final
15	83	70	Final
22	0	20	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	3812	1.84	2736	2.56
15	59.00	4102	2.71	3294	3.38
15	83.00	4470	3.14	3775	3.72
22	0.00	3285	2.13	2332	3.01
22	0.00	3285	2.13	2332	3.01
15	66.30	4212	2.85	3438	3.49
15	23.90	3672	2.13	2697	2.91
15	41.50	3862	2.40	2967	3.13
15	30.00	3730	2.22	2781	2.98
15	15.00	3608	2.04	2603	2.82
50	0.00	2362	2.97	1761	3.98
55	0.00	2236	3.14	1689	4.15
60	0.00	2121	3.31	1624	4.32
66	0.00	1997	3.51	1554	4.51
79	0.00	1775	3.95	1425	4.92

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	3186	4.95	2548	6.19
15	59.00	3955	6.34	3440	7.29
15	83.00	4523	6.99	4073	7.77
22	0.00	2866	5.51	2327	6.78
22	0.00	2866	5.51	2327	6.78
15	66.30	4127	6.54	3630	7.44
15	23.90	3231	5.46	2653	6.65
15	41.50	3561	5.87	3009	6.95
15	30.00	3333	5.59	2763	6.74
15	15.00	3114	5.31	2528	6.54
50	0.00	2343	6.73	1975	7.99
55	0.00	2270	6.95	1926	8.20
60	0.00	2202	7.17	1879	8.40
66	0.00	2126	7.42	1827	8.64
79	0.00	1982	7.96	1726	9.15

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2813	9.98	2452	11.45
15	59.00	3855	11.57	3516	12.68
15	83.00	4551	12.36	4246	13.25
22	0.00	2635	10.65	2319	12.10
22	0.00	2635	10.65	2319	12.10
15	66.30	4066	11.81	3734	12.86
15	23.90	2970	10.56	2625	11.95
15	41.50	3373	11.02	3026	12.29
15	30.00	3095	10.71	2749	12.06
15	15.00	2827	10.40	2486	11.84
50	0.00	2329	12.05	2089	13.44
55	0.00	2283	12.29	2054	13.67
60	0.00	2240	12.53	2020	13.90
66	0.00	2190	12.82	1982	14.17
79	0.00	2092	13.42	1905	14.74

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2617	16.76	2396	18.32
15	59.00	3786	18.41	3553	19.63
15	83.00	4560	19.29	4344	20.25
22	0.00	2511	17.47	2310	19.00
22	0.00	2511	17.47	2310	19.00
15	66.30	4019	18.67	3788	19.82
15	23.90	2825	17.37	2604	18.85
15	41.50	3258	17.84	3028	19.20
15	30.00	2958	17.51	2734	18.95
15	15.00	2673	17.21	2457	18.72
50	0.00	2316	18.95	2150	20.42
55	0.00	2285	19.21	2125	20.66
60	0.00	2255	19.46	2100	20.91
66	0.00	2221	19.77	2072	21.19
79	0.00	2151	20.41	2014	21.81

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2505	25.24	2357	26.83
15	59.00	3734	26.91	3567	28.18
15	83.00	4554	27.84	4396	28.84
22	0.00	2435	25.97	2298	27.53
22	0.00	2435	25.97	2298	27.53
15	66.30	3979	27.18	3813	28.38
15	23.90	2735	25.85	2584	27.37
15	41.50	3182	26.32	3021	27.73
15	30.00	2872	25.99	2718	27.48
15	15.00	2580	25.69	2434	27.24
50	0.00	2302	27.48	2183	28.99
55	0.00	2280	27.75	2164	29.25
60	0.00	2259	28.01	2145	29.50
66	0.00	2234	28.32	2124	29.80
79	0.00	2183	28.99	2079	30.44

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2430	35.45	2327	37.04
15	59.00	3689	37.11	3566	38.41
15	83.00	4538	38.06	4419	39.10
22	0.00	2382	36.17	2283	37.74
22	0.00	2382	36.17	2283	37.74
15	66.30	3942	37.39	3818	38.61
15	23.90	2672	36.05	2564	37.58
15	41.50	3126	36.51	3008	37.95
15	30.00	2811	36.19	2700	37.69
15	15.00	2516	35.89	2412	37.45
50	0.00	2286	37.71	2198	39.23
55	0.00	2270	37.97	2183	39.49
60	0.00	2254	38.24	2169	39.75
66	0.00	2236	38.56	2152	40.06
79	0.00	2197	39.24	2118	40.73

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2375	47.43	2299	49.01
15	59.00	3648	49.08	3554	50.39
15	83.00	4514	50.05	4422	51.10
22	0.00	2340	48.16	2267	49.73
22	0.00	2340	48.16	2267	49.73
15	66.30	3905	49.36	3810	50.60
15	23.90	2623	48.03	2543	49.56
15	41.50	3078	48.49	2990	49.93
15	30.00	2762	48.17	2679	49.67
15	15.00	2467	47.87	2390	49.43
50	0.00	2268	49.70	2201	51.23
55	0.00	2256	49.97	2190	51.49
60	0.00	2244	50.24	2179	51.76
66	0.00	2230	50.56	2166	52.07
79	0.00	2200	51.25	2138	52.75

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2330	61.29	2272	62.86
15	59.00	3607	62.93	3534	64.24
15	83.00	4481	63.90	4409	64.96
22	0.00	2303	62.01	2247	63.57
22	0.00	2303	62.01	2247	63.57
15	66.30	3865	63.20	3791	64.45
15	23.90	2581	61.88	2519	63.40
15	41.50	3035	62.33	2967	63.77
15	30.00	2719	62.01	2656	63.52
15	15.00	2425	61.72	2366	63.28
50	0.00	2248	63.55	2196	65.08
55	0.00	2239	63.82	2187	65.35
60	0.00	2229	64.09	2178	65.61
66	0.00	2218	64.41	2168	65.93
79	0.00	2195	65.11	2146	66.62

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2289	77.13	2245	78.69
15	59.00	3564	78.75	3506	80.07
15	83.00	4441	79.72	4384	80.79
22	0.00	2269	77.86	2225	79.40
22	0.00	2269	77.85	2225	79.40
15	66.30	3823	79.03	3764	80.28
15	23.90	2541	77.72	2493	79.23
15	41.50	2993	78.16	2940	79.60
15	30.00	2679	77.85	2629	79.34
15	15.00	2386	77.57	2341	79.11
50	0.00	2225	79.39	2184	80.91
55	0.00	2218	79.66	2177	81.18
60	0.00	2211	79.93	2170	81.45
66	0.00	2202	80.26	2162	81.77
79	0.00	2183	80.95	2144	82.45

ANEXO II

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8”
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Cabo de Aço galvanizado EAR 3/8"
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: AÇO 3/8"
Tipo: Aço Galvanizado EAR
Bitola: 3/8"
Formação: 7
Diâmetro (mm): 9.14
Seção transversal total (mm²): 51.14
Peso linear (kgf/km): 407
Carga de ruptura (kgf): 6990

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	63	50	Final
15	89	70	Final
22	0	11.4	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	881	2.31	871	2.34
15	63.00	1108	3.18	1105	3.19
15	89.00	1272	3.58	1272	3.58
22	0.00	808	2.52	796	2.56
22	0.00	808	2.52	796	2.56
15	44.50	998	2.88	992	2.90
15	30.00	923	2.66	915	2.68
15	15.00	867	2.48	857	2.51
30	0.00	767	2.65	754	2.70
35	0.00	744	2.74	730	2.79
40	0.00	721	2.82	708	2.88

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	848	5.40	840	5.45
15	63.00	1192	6.66	1190	6.67
15	89.00	1414	7.24	1414	7.24
22	0.00	803	5.70	795	5.76
22	0.00	803	5.70	795	5.76
15	44.50	1040	6.22	1036	6.25
15	30.00	936	5.90	930	5.94
15	15.00	856	5.64	849	5.69
30	0.00	778	5.89	769	5.95
35	0.00	763	6.00	754	6.07
40	0.00	749	6.12	740	6.19

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	827	9.85	821	9.92
15	63.00	1244	11.35	1242	11.36
15	89.00	1508	12.07	1508	12.07
22	0.00	798	10.20	793	10.28
22	0.00	799	10.20	793	10.28
15	44.50	1064	10.82	1062	10.85
15	30.00	941	10.43	937	10.48
15	15.00	848	10.13	843	10.19
30	0.00	782	10.42	776	10.49
35	0.00	772	10.55	766	10.63
40	0.00	763	10.68	757	10.76

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	814	15.65	810	15.73
15	63.00	1275	17.30	1274	17.31
15	89.00	1570	18.14	1570	18.14
22	0.00	794	16.03	790	16.11
22	0.00	794	16.03	790	16.11
15	44.50	1078	16.71	1076	16.74
15	30.00	943	16.28	940	16.33
15	15.00	842	15.95	839	16.02
30	0.00	783	16.26	779	16.35
35	0.00	776	16.40	772	16.49
40	0.00	770	16.55	766	16.64

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	804	22.82	801	22.91
15	63.00	1294	24.57	1293	24.58
15	89.00	1610	25.48	1610	25.48
22	0.00	790	23.21	787	23.30
22	0.00	790	23.21	787	23.30
15	44.50	1084	23.93	1083	23.96
15	30.00	942	23.48	940	23.53
15	15.00	837	23.13	834	23.21
30	0.00	782	23.46	779	23.55
35	0.00	777	23.61	774	23.70
40	0.00	772	23.76	769	23.85

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	796	31.39	794	31.48
15	63.00	1305	33.20	1304	33.21
15	89.00	1635	34.17	1635	34.17
22	0.00	786	31.79	784	31.88
22	0.00	786	31.79	784	31.88
15	44.50	1086	32.53	1085	32.56
15	30.00	940	32.06	938	32.12
15	15.00	832	31.71	830	31.79
30	0.00	780	32.04	778	32.13
35	0.00	776	32.19	774	32.29
40	0.00	773	32.35	770	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	789	41.39	787	41.49
15	63.00	1309	43.24	1309	43.26
15	89.00	1650	44.26	1650	44.26
22	0.00	782	41.80	780	41.90
22	0.00	782	41.80	780	41.90
15	44.50	1086	42.55	1085	42.59
15	30.00	936	42.08	935	42.14
15	15.00	826	41.72	825	41.80
30	0.00	777	42.05	775	42.15
35	0.00	774	42.21	772	42.31
40	0.00	771	42.37	769	42.46

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	783	52.89	781	52.99
15	63.00	1310	54.77	1309	54.78
15	89.00	1658	55.81	1658	55.81
22	0.00	777	53.31	775	53.40
22	0.00	777	53.31	775	53.40
15	44.50	1082	54.06	1082	54.10
15	30.00	931	53.58	930	53.64
15	15.00	821	53.22	819	53.30
30	0.00	773	53.56	771	53.66
35	0.00	771	53.72	769	53.81
40	0.00	768	53.87	767	53.97

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	776	65.95	775	66.04
15	63.00	1307	67.83	1307	67.85
15	89.00	1660	68.90	1660	68.90
22	0.00	771	66.36	770	66.46
22	0.00	771	66.36	770	66.46
15	44.50	1078	67.12	1077	67.16
15	30.00	926	66.64	925	66.70
15	15.00	815	66.28	814	66.36
30	0.00	768	66.62	767	66.72
35	0.00	766	66.78	765	66.88
40	0.00	764	66.94	763	67.03

ANEXO III

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO 176,9 kCM DOTTEREL
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: CAA DOTTEREL
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Seção transversal total (mm²): 141.93
Peso linear (kgf/km): 656.8
Carga de ruptura (kgf): 7865

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	63	50	Final
15	89	70	Final
22	0	16.4	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1483	2.22	1452	2.26
15	63.00	1841	3.18	1828	3.21
15	89.00	2105	3.61	2105	3.61
22	0.00	1325	2.48	1288	2.55
22	0.00	1325	2.48	1288	2.55
15	44.50	1661	2.86	1639	2.90
15	30.00	1536	2.61	1509	2.66
15	15.00	1443	2.41	1410	2.47
30	0.00	1238	2.65	1201	2.74
35	0.00	1188	2.76	1151	2.85
40	0.00	1141	2.88	1104	2.97

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1417	5.21	1385	5.33
15	63.00	1986	6.65	1971	6.70
15	89.00	2345	7.30	2345	7.30
22	0.00	1319	5.61	1286	5.75
22	0.00	1319	5.61	1286	5.75
15	44.50	1735	6.16	1712	6.24
15	30.00	1558	5.80	1531	5.91
15	15.00	1422	5.51	1391	5.63
30	0.00	1264	5.85	1232	6.00
35	0.00	1232	6.00	1201	6.16
40	0.00	1202	6.15	1171	6.31

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1372	9.58	1346	9.77
15	63.00	2075	11.31	2061	11.39
15	89.00	2506	12.15	2506	12.15
22	0.00	1309	10.04	1283	10.24
22	0.00	1309	10.04	1283	10.24
15	44.50	1776	10.71	1755	10.84
15	30.00	1566	10.27	1541	10.43
15	15.00	1404	9.93	1378	10.11
30	0.00	1274	10.32	1248	10.54
35	0.00	1253	10.50	1227	10.71
40	0.00	1232	10.67	1207	10.89

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1342	15.31	1322	15.55
15	63.00	2130	17.23	2116	17.34
15	89.00	2613	18.22	2613	18.22
22	0.00	1300	15.81	1279	16.06
22	0.00	1300	15.81	1279	16.06
15	44.50	1797	16.54	1778	16.71
15	30.00	1565	16.06	1545	16.27
15	15.00	1389	15.68	1368	15.92
30	0.00	1275	16.11	1255	16.38
35	0.00	1261	16.30	1240	16.57
40	0.00	1246	16.49	1226	16.76

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1321	22.42	1305	22.69
15	63.00	2162	24.46	2150	24.59
15	89.00	2684	25.56	2684	25.56
22	0.00	1291	22.94	1275	23.23
22	0.00	1291	22.94	1275	23.23
15	44.50	1806	23.71	1791	23.92
15	30.00	1561	23.20	1545	23.44
15	15.00	1376	22.81	1360	23.08
30	0.00	1273	23.26	1257	23.56
35	0.00	1263	23.45	1246	23.76
40	0.00	1252	23.65	1236	23.96

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1304	30.93	1291	31.23
15	63.00	2179	33.05	2169	33.20
15	89.00	2730	34.24	2730	34.24
22	0.00	1282	31.46	1269	31.78
22	0.00	1282	31.46	1269	31.78
15	44.50	1808	32.26	1795	32.49
15	30.00	1555	31.73	1542	32.00
15	15.00	1365	31.33	1352	31.63
30	0.00	1269	31.79	1256	32.12
35	0.00	1261	31.99	1248	32.32
40	0.00	1253	32.19	1240	32.53

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1289	40.88	1279	41.21
15	63.00	2187	43.05	2178	43.22
15	89.00	2758	44.30	2758	44.30
22	0.00	1273	41.43	1262	41.76
22	0.00	1273	41.43	1262	41.76
15	44.50	1805	42.24	1795	42.49
15	30.00	1547	41.69	1536	41.98
15	15.00	1354	41.29	1343	41.61
30	0.00	1263	41.76	1252	42.10
35	0.00	1257	41.96	1246	42.31
40	0.00	1250	42.17	1240	42.52

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1276	52.33	1268	52.67
15	63.00	2187	54.53	2180	54.71
15	89.00	2773	55.83	2773	55.83
22	0.00	1263	52.88	1255	53.23
22	0.00	1263	52.88	1255	53.23
15	44.50	1799	53.70	1790	53.96
15	30.00	1537	53.15	1529	53.45
15	15.00	1343	52.74	1334	53.07
30	0.00	1255	53.21	1247	53.57
35	0.00	1250	53.42	1242	53.78
40	0.00	1246	53.63	1237	54.00

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1263	65.34	1257	65.68
15	63.00	2183	67.55	2177	67.73
15	89.00	2778	68.87	2778	68.87
22	0.00	1253	65.88	1246	66.24
22	0.00	1253	65.88	1246	66.24
15	44.50	1790	66.71	1783	66.97
15	30.00	1526	66.15	1519	66.46
15	15.00	1331	65.74	1325	66.08
30	0.00	1247	66.22	1240	66.59
35	0.00	1243	66.43	1236	66.80
40	0.00	1239	66.63	1232	67.01

ANEXO IV

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm²
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Cabo OPGW 159 mm²
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 159 mm²
Tipo: OPGW
Bitola: 159 mm²
Formação: 12/6
Diâmetro (mm): 16.75
Seção transversal total (mm²): 159
Peso linear (kgf/km): 768
Carga de ruptura (kgf): 9891

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	63	50	Final
15	89	70	Final
22	0	15.2	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1973	1.95	1693	2.27
15	63.00	2287	2.85	2080	3.14
15	89.00	2561	3.27	2381	3.52
22	0.00	1755	2.19	1501	2.56
22	0.00	1755	2.19	1501	2.56
15	44.50	2107	2.54	1878	2.85
15	30.00	1988	2.31	1741	2.64
15	15.00	1901	2.13	1639	2.47
30	0.00	1634	2.35	1399	2.74
35	0.00	1563	2.46	1341	2.86
40	0.00	1496	2.57	1287	2.98

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1791	4.83	1615	5.35
15	63.00	2365	6.21	2226	6.60
15	89.00	2755	6.85	2634	7.17
22	0.00	1655	5.22	1499	5.77
22	0.00	1655	5.22	1499	5.77
15	44.50	2099	5.74	1949	6.18
15	30.00	1916	5.39	1758	5.88
15	15.00	1778	5.11	1613	5.64
30	0.00	1580	5.47	1436	6.02
35	0.00	1537	5.62	1399	6.18
40	0.00	1496	5.78	1365	6.33

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1678	9.16	1569	9.80
15	63.00	2414	10.82	2317	11.28
15	89.00	2887	11.63	2800	11.99
22	0.00	1595	9.64	1496	10.28
22	0.00	1595	9.64	1496	10.28
15	44.50	2091	10.24	1989	10.77
15	30.00	1869	9.83	1765	10.41
15	15.00	1701	9.50	1597	10.13
30	0.00	1548	9.93	1454	10.57
35	0.00	1520	10.11	1430	10.75
40	0.00	1493	10.29	1407	10.93

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1612	14.90	1540	15.60
15	63.00	2442	16.73	2371	17.22
15	89.00	2973	17.65	2909	18.04
22	0.00	1558	15.42	1491	16.12
22	0.00	1558	15.42	1491	16.12
15	44.50	2083	16.08	2011	16.65
15	30.00	1838	15.62	1767	16.26
15	15.00	1655	15.28	1585	15.95
30	0.00	1526	15.74	1463	16.43
35	0.00	1508	15.94	1446	16.62
40	0.00	1490	16.13	1429	16.81

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1570	22.05	1520	22.77
15	63.00	2456	23.96	2403	24.49
15	89.00	3028	24.97	2979	25.38
22	0.00	1533	22.59	1486	23.31
22	0.00	1533	22.59	1486	23.31
15	44.50	2074	23.27	2021	23.87
15	30.00	1815	22.79	1764	23.45
15	15.00	1624	22.43	1574	23.14
30	0.00	1511	22.92	1465	23.63
35	0.00	1497	23.12	1453	23.83
40	0.00	1484	23.33	1441	24.03

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1541	30.60	1505	31.34
15	63.00	2461	32.57	2421	33.11
15	89.00	3062	33.64	3024	34.07
22	0.00	1514	31.15	1479	31.89
22	0.00	1514	31.15	1479	31.89
15	44.50	2064	31.84	2024	32.47
15	30.00	1797	31.35	1759	32.04
15	15.00	1601	30.99	1565	31.71
30	0.00	1498	31.49	1464	32.22
35	0.00	1488	31.70	1454	32.43
40	0.00	1478	31.91	1445	32.64

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1518	40.60	1491	41.35
15	63.00	2460	42.60	2428	43.16
15	89.00	3080	43.72	3050	44.15
22	0.00	1498	41.16	1471	41.91
22	0.00	1498	41.16	1471	41.91
15	44.50	2052	41.86	2022	42.50
15	30.00	1781	41.36	1752	42.06
15	15.00	1582	41.00	1554	41.73
30	0.00	1485	41.50	1460	42.24
35	0.00	1478	41.72	1452	42.45
40	0.00	1470	41.93	1445	42.66

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1499	52.10	1478	52.85
15	63.00	2453	54.11	2428	54.68
15	89.00	3087	55.26	3063	55.70
22	0.00	1483	52.66	1462	53.41
22	0.00	1483	52.66	1462	53.41
15	44.50	2040	53.36	2015	54.01
15	30.00	1766	52.86	1743	53.56
15	15.00	1565	52.49	1544	53.23
30	0.00	1473	53.01	1453	53.75
35	0.00	1468	53.22	1448	53.96
40	0.00	1462	53.43	1442	54.18

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1481	65.16	1465	65.91
15	63.00	2442	67.18	2422	67.75
15	89.00	3085	68.35	3065	68.79
22	0.00	1469	65.72	1452	66.47
22	0.00	1469	65.72	1452	66.47
15	44.50	2025	66.42	2006	67.07
15	30.00	1750	65.92	1732	66.62
15	15.00	1549	65.55	1532	66.29
30	0.00	1461	66.07	1445	66.82
35	0.00	1456	66.28	1440	67.03
40	0.00	1452	66.50	1436	67.24

ANEXO V

FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Cabo OPGW 12,4 mm
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 12,4 mm
Tipo: OPGW
Bitola: 85 mm²
Formação: 9/1
Diâmetro (mm): 12.4
Seção transversal total (mm²): 85
Peso linear (kgf/km): 602
Carga de ruptura (kgf): 8489

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	63	50	Final
15	89	70	Final
22	0	13.9	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1503	2.00	1303	2.31
15	63.00	1760	2.80	1608	3.07
15	89.00	1975	3.18	1841	3.42
22	0.00	1361	2.21	1178	2.55
22	0.00	1361	2.21	1178	2.55
15	44.50	1620	2.52	1453	2.81
15	30.00	1527	2.32	1349	2.62
15	15.00	1460	2.16	1272	2.48
30	0.00	1281	2.35	1111	2.71
35	0.00	1235	2.44	1072	2.81
40	0.00	1191	2.53	1035	2.91

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1372	4.94	1250	5.42
15	63.00	1813	6.12	1713	6.48
15	89.00	2116	6.69	2025	6.99
22	0.00	1286	5.27	1176	5.76
22	0.00	1286	5.27	1176	5.76
15	44.50	1610	5.71	1503	6.11
15	30.00	1472	5.41	1360	5.85
15	15.00	1369	5.18	1254	5.65
30	0.00	1239	5.47	1136	5.97
35	0.00	1211	5.60	1112	6.09
40	0.00	1184	5.72	1089	6.22

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1295	9.30	1220	9.88
15	63.00	1844	10.70	1775	11.12
15	89.00	2207	11.40	2142	11.75
22	0.00	1243	9.69	1174	10.26
22	0.00	1243	9.69	1174	10.26
15	44.50	1601	10.21	1530	10.68
15	30.00	1437	9.86	1365	10.37
15	15.00	1315	9.59	1243	10.14
30	0.00	1213	9.93	1147	10.50
35	0.00	1196	10.08	1132	10.65
40	0.00	1178	10.22	1117	10.79

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1250	15.06	1201	15.68
15	63.00	1861	16.58	1812	17.03
15	89.00	2264	17.37	2217	17.75
22	0.00	1216	15.48	1170	16.09
22	0.00	1216	15.48	1170	16.09
15	44.50	1594	16.03	1544	16.55
15	30.00	1415	15.65	1366	16.21
15	15.00	1283	15.36	1235	15.96
30	0.00	1197	15.74	1152	16.35
35	0.00	1185	15.89	1141	16.50
40	0.00	1173	16.05	1131	16.66

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1222	22.21	1188	22.85
15	63.00	1869	23.79	1832	24.27
15	89.00	2300	24.65	2264	25.04
22	0.00	1199	22.64	1166	23.28
22	0.00	1199	22.64	1166	23.28
15	44.50	1586	23.21	1550	23.75
15	30.00	1398	22.81	1363	23.40
15	15.00	1261	22.52	1227	23.14
30	0.00	1185	22.91	1153	23.54
35	0.00	1176	23.07	1145	23.70
40	0.00	1168	23.23	1138	23.86

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1202	30.76	1177	31.41
15	63.00	1871	32.38	1843	32.87
15	89.00	2320	33.28	2292	33.69
22	0.00	1185	31.20	1161	31.85
22	0.00	1185	31.20	1161	31.85
15	44.50	1578	31.77	1551	32.33
15	30.00	1385	31.37	1359	31.97
15	15.00	1245	31.07	1220	31.71
30	0.00	1175	31.47	1151	32.11
35	0.00	1168	31.64	1145	32.28
40	0.00	1162	31.80	1140	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1186	40.75	1167	41.41
15	63.00	1868	42.39	1846	42.90
15	89.00	2330	43.32	2308	43.74
22	0.00	1173	41.19	1155	41.85
22	0.00	1173	41.19	1155	41.85
15	44.50	1569	41.77	1548	42.34
15	30.00	1373	41.37	1353	41.97
15	15.00	1232	41.07	1213	41.71
30	0.00	1165	41.47	1147	42.12
35	0.00	1161	41.64	1143	42.29
40	0.00	1156	41.81	1138	42.46

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1172	52.23	1157	52.89
15	63.00	1861	53.89	1844	54.40
15	89.00	2332	54.84	2314	55.26
22	0.00	1162	52.68	1148	53.34
22	0.00	1162	52.68	1148	53.34
15	44.50	1559	53.26	1543	53.83
15	30.00	1362	52.85	1346	53.46
15	15.00	1219	52.55	1205	53.20
30	0.00	1156	52.96	1142	53.61
35	0.00	1152	53.13	1139	53.78
40	0.00	1149	53.30	1135	53.95

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1159	65.27	1148	65.93
15	63.00	1852	66.93	1838	67.44
15	89.00	2328	67.90	2313	68.32
22	0.00	1151	65.72	1140	66.38
22	0.00	1151	65.72	1140	66.38
15	44.50	1548	66.30	1535	66.88
15	30.00	1350	65.89	1338	66.51
15	15.00	1207	65.59	1196	66.24
30	0.00	1147	66.00	1135	66.65
35	0.00	1144	66.17	1133	66.82
40	0.00	1141	66.34	1130	66.99

ANEXO VI

FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm
LT 500 kV GILBUÉS II - GENTIO DO OURO II, LT 500 kV GENTIO DO OURO II -
OUROLÂNDIA II, LT 500 kV OUROLÂNDIA II - MORRO DO CHAPÉU II

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 500 kV Gilbués II - Gentio do Ouro II, LT 500 kV Gentio do Ouro II - Ourolândia II e LT 500 kV Ourolândia II - Morro do Chapéu II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Cabo OPGW 15,6
Data: 11/05/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 15,6
Tipo: OPGW
Bitola: 145 mm²
Formação: 10
Diâmetro (mm): 15.6
Seção transversal total (mm²): 145
Peso linear (kgf/km): 809
Carga de ruptura (kgf): 12623

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
9	0	33	Inicial
15	63	50	Final
15	89	70	Final
22	0	12.6	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	2073	1.95	1777	2.28
15	63.00	2342	2.72	2111	3.01
15	89.00	2596	3.10	2392	3.36
22	0.00	1855	2.18	1588	2.55
22	0.00	1855	2.18	1588	2.55
15	44.50	2179	2.45	1927	2.77
15	30.00	2073	2.25	1806	2.59
15	15.00	1997	2.11	1718	2.45
30	0.00	1732	2.34	1487	2.72
35	0.00	1661	2.44	1429	2.83
40	0.00	1593	2.54	1375	2.94

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1882	4.84	1699	5.36
15	63.00	2389	6.00	2235	6.41
15	89.00	2753	6.57	2616	6.91
22	0.00	1748	5.21	1586	5.74
22	0.00	1748	5.21	1586	5.74
15	44.50	2146	5.59	1983	6.05
15	30.00	1982	5.31	1814	5.80
15	15.00	1862	5.09	1690	5.61
30	0.00	1673	5.44	1524	5.98
35	0.00	1630	5.59	1487	6.12
40	0.00	1588	5.73	1453	6.27

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1767	9.16	1654	9.79
15	63.00	2416	10.54	2310	11.03
15	89.00	2857	11.26	2760	11.65
22	0.00	1684	9.61	1582	10.23
22	0.00	1684	9.61	1582	10.23
15	44.50	2122	10.05	2013	10.60
15	30.00	1925	9.72	1816	10.30
15	15.00	1781	9.46	1672	10.08
30	0.00	1638	9.89	1542	10.50
35	0.00	1610	10.05	1518	10.67
40	0.00	1584	10.22	1495	10.83

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1699	14.89	1626	15.57
15	63.00	2430	16.39	2354	16.92
15	89.00	2923	17.20	2852	17.63
22	0.00	1646	15.38	1578	16.05
22	0.00	1646	15.38	1578	16.05
15	44.50	2105	15.85	2029	16.44
15	30.00	1889	15.48	1814	16.12
15	15.00	1731	15.22	1659	15.88
30	0.00	1615	15.67	1550	16.33
35	0.00	1596	15.85	1533	16.51
40	0.00	1578	16.04	1517	16.69

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1657	22.01	1606	22.71
15	63.00	2435	23.57	2378	24.13
15	89.00	2963	24.45	2909	24.91
22	0.00	1620	22.51	1572	23.20
22	0.00	1620	22.51	1572	23.20
15	44.50	2090	22.99	2035	23.62
15	30.00	1863	22.62	1810	23.28
15	15.00	1699	22.34	1648	23.03
30	0.00	1598	22.82	1552	23.51
35	0.00	1585	23.01	1540	23.69
40	0.00	1572	23.20	1528	23.88

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1627	30.53	1590	31.24
15	63.00	2433	32.13	2390	32.71
15	89.00	2985	33.06	2944	33.53
22	0.00	1600	31.04	1565	31.75
22	0.00	1600	31.04	1565	31.75
15	44.50	2076	31.53	2035	32.17
15	30.00	1843	31.14	1803	31.82
15	15.00	1675	30.87	1638	31.57
30	0.00	1584	31.35	1550	32.05
35	0.00	1575	31.55	1541	32.25
40	0.00	1565	31.74	1532	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1604	40.49	1576	41.20
15	63.00	2427	42.10	2393	42.70
15	89.00	2995	43.07	2963	43.55
22	0.00	1584	41.00	1557	41.72
22	0.00	1584	41.00	1557	41.72
15	44.50	2062	41.49	2030	42.15
15	30.00	1825	41.10	1795	41.79
15	15.00	1656	40.83	1628	41.53
30	0.00	1572	41.32	1545	42.03
35	0.00	1564	41.52	1538	42.22
40	0.00	1557	41.71	1531	42.42

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1584	51.93	1562	52.65
15	63.00	2417	53.56	2390	54.16
15	89.00	2997	54.55	2970	55.03
22	0.00	1568	52.45	1547	53.17
22	0.00	1568	52.45	1547	53.17
15	44.50	2048	52.94	2023	53.60
15	30.00	1809	52.55	1785	53.24
15	15.00	1638	52.27	1616	52.98
30	0.00	1559	52.77	1538	53.48
35	0.00	1553	52.97	1533	53.68
40	0.00	1548	53.16	1527	53.87

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
9	0.00	1566	64.93	1549	65.65
15	63.00	2404	66.56	2383	67.16
15	89.00	2990	67.56	2969	68.04
22	0.00	1554	65.45	1537	66.16
22	0.00	1554	65.45	1537	66.16
15	44.50	2032	65.94	2012	66.60
15	30.00	1792	65.54	1774	66.24
15	15.00	1622	65.27	1604	65.98
30	0.00	1546	65.77	1530	66.48
35	0.00	1542	65.97	1525	66.68
40	0.00	1537	66.16	1521	66.87

ANEXO VII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 - 679 kCM
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: CAL 1120 - 679 kCM
Data: 08/04/2015

Características do cabo:

Código: CAL 1120 - 679 kCM
Tipo: CAL 1120
Bitola: 679 kCM
Formação: 37
Diâmetro (mm): 24.08
Seção transversal total (mm²): 343.9
Peso linear (kgf/km): 948.8
Carga de ruptura (kgf): 8150

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	59	50	Final
17	74	70	Final
23	0	20	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2688	1.76	1929	2.46
17	59.00	2921	2.92	2400	3.56
17	74.00	3112	3.24	2649	3.81
23	0.00	2271	2.09	1600	2.97
23	0.00	2271	2.09	1600	2.97
17	65.60	3004	3.07	2510	3.67
17	23.60	2535	2.18	1871	2.96
17	37.00	2662	2.45	2051	3.17
17	28.00	2573	2.26	1925	3.02
17	14.00	2471	2.04	1776	2.83
50	0.00	1650	2.87	1214	3.91
55	0.00	1561	3.04	1163	4.08
60	0.00	1479	3.21	1118	4.25
68	0.00	1363	3.48	1053	4.51
88	0.00	1142	4.16	926	5.13

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2309	4.62	1812	5.89
17	59.00	2951	6.51	2596	7.41
17	74.00	3239	7.02	2925	7.77
23	0.00	2036	5.24	1624	6.58
23	0.00	2036	5.24	1624	6.58
17	65.60	3078	6.74	2741	7.57
17	23.60	2323	5.36	1896	6.57
17	37.00	2539	5.77	2134	6.86
17	28.00	2389	5.48	1968	6.66
17	14.00	2208	5.13	1770	6.40
50	0.00	1662	6.42	1377	7.76
55	0.00	1607	6.64	1341	7.97
60	0.00	1556	6.86	1307	8.17
68	0.00	1482	7.21	1257	8.50
88	0.00	1328	8.04	1152	9.28

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2018	9.41	1732	10.96
17	59.00	2934	11.66	2692	12.70
17	74.00	3290	12.28	3075	13.15
23	0.00	1863	10.19	1619	11.73
23	0.00	1863	10.19	1619	11.73
17	65.60	3091	11.93	2860	12.90
17	23.60	2152	10.28	1889	11.72
17	37.00	2421	10.76	2160	12.06
17	28.00	2234	10.43	1971	11.82
17	14.00	2009	10.03	1747	11.54
50	0.00	1642	11.56	1456	13.05
55	0.00	1608	11.81	1430	13.28
60	0.00	1576	12.06	1406	13.52
68	0.00	1527	12.44	1369	13.88
88	0.00	1420	13.38	1287	14.77

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1862	15.94	1686	17.61
17	59.00	2917	18.33	2746	19.47
17	74.00	3318	19.04	3164	19.97
23	0.00	1769	16.78	1613	18.42
23	0.00	1769	16.78	1613	18.42
17	65.60	3094	18.64	2929	19.69
17	23.60	2053	16.86	1881	18.40
17	37.00	2347	17.35	2171	18.77
17	28.00	2141	17.01	1968	18.51
17	14.00	1898	16.60	1730	18.21
50	0.00	1628	18.24	1499	19.81
55	0.00	1605	18.51	1481	20.06
60	0.00	1583	18.77	1463	20.31
68	0.00	1549	19.18	1435	20.71
88	0.00	1472	20.18	1372	21.66

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1772	24.14	1656	25.84
17	59.00	2899	26.58	2774	27.78
17	74.00	3330	27.35	3217	28.32
23	0.00	1712	25.00	1605	26.67
23	0.00	1712	25.00	1605	26.67
17	65.60	3089	26.91	2967	28.02
17	23.60	1990	25.06	1871	26.66
17	37.00	2296	25.56	2172	27.04
17	28.00	2082	25.21	1961	26.77
17	14.00	1830	24.81	1716	26.46
50	0.00	1615	26.50	1523	28.12
55	0.00	1599	26.77	1509	28.38
60	0.00	1583	27.04	1495	28.64
68	0.00	1559	27.46	1474	29.05
88	0.00	1502	28.51	1425	30.05

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1714	34.00	1633	35.71
17	59.00	2880	36.46	2786	37.70
17	74.00	3330	37.26	3244	38.26
23	0.00	1672	34.86	1595	36.55
23	0.00	1672	34.86	1595	36.55
17	65.60	3077	36.80	2986	37.94
17	23.60	1946	34.92	1860	36.54
17	37.00	2258	35.41	2166	36.92
17	28.00	2040	35.06	1952	36.65
17	14.00	1785	34.67	1703	36.34
50	0.00	1603	36.38	1534	38.03
55	0.00	1591	36.66	1523	38.29
60	0.00	1579	36.93	1513	38.56
68	0.00	1561	37.37	1497	38.98
88	0.00	1518	38.44	1458	40.02

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1673	45.57	1612	47.28
17	59.00	2858	48.03	2786	49.29
17	74.00	3321	48.85	3254	49.87
23	0.00	1642	46.44	1584	48.13
23	0.00	1642	46.44	1584	48.13
17	65.60	3061	48.38	2990	49.54
17	23.60	1911	46.48	1847	48.11
17	37.00	2226	46.98	2157	48.50
17	28.00	2005	46.63	1940	48.23
17	14.00	1750	46.24	1689	47.91
50	0.00	1590	47.97	1537	49.62
55	0.00	1581	48.24	1529	49.89
60	0.00	1572	48.52	1521	50.16
68	0.00	1558	48.96	1508	50.59
88	0.00	1524	50.05	1477	51.66

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1639	58.94	1593	60.64
17	59.00	2834	61.39	2778	62.66
17	74.00	3305	62.22	3252	63.24
23	0.00	1615	59.80	1572	61.49
23	0.00	1615	59.80	1572	61.49
17	65.60	3040	61.75	2984	62.91
17	23.60	1882	59.85	1832	61.47
17	37.00	2197	60.34	2143	61.86
17	28.00	1976	59.99	1925	61.59
17	14.00	1720	59.60	1674	61.27
50	0.00	1576	61.33	1535	62.99
55	0.00	1569	61.61	1528	63.26
60	0.00	1562	61.89	1522	63.54
68	0.00	1551	62.34	1511	63.97
88	0.00	1524	63.43	1487	65.05

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1610	74.21	1574	75.89
17	59.00	2807	76.64	2762	77.91
17	74.00	3282	77.48	3240	78.50
23	0.00	1591	75.07	1557	76.74
23	0.00	1591	75.07	1557	76.74
17	65.60	3014	77.00	2970	78.17
17	23.60	1854	75.10	1816	76.72
17	37.00	2168	75.59	2126	77.11
17	28.00	1948	75.25	1908	76.84
17	14.00	1693	74.86	1657	76.52
50	0.00	1560	76.60	1528	78.24
55	0.00	1554	76.88	1522	78.52
60	0.00	1549	77.15	1517	78.79
68	0.00	1540	77.60	1509	79.23
88	0.00	1519	78.70	1489	80.32

ANEXO VIII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8”
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Aço galvanizado – EAR 3/8”
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: AÇO 3/8”
Tipo: Aço Galvanizado EAR
Bitola: 3/8”
Formação: 7
Diâmetro (mm): 9.14
Seção transversal total (mm²): 51.14
Peso linear (kgf/km): 407
Carga de ruptura (kgf): 6990

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	11.8	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	924	2.20	915	2.22
17	61.00	1115	3.09	1114	3.10
17	77.00	1215	3.35	1215	3.35
23	0.00	835	2.44	824	2.47
23	0.00	835	2.44	824	2.47
17	38.50	986	2.73	981	2.74
17	28.00	935	2.57	928	2.59
17	14.00	887	2.41	878	2.43
30	0.00	797	2.55	785	2.59
35	0.00	772	2.64	760	2.68
40	0.00	748	2.72	735	2.77

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	886	5.17	879	5.21
17	61.00	1200	6.47	1199	6.48
17	77.00	1337	6.84	1337	6.84
23	0.00	830	5.52	823	5.57
23	0.00	830	5.52	823	5.57
17	38.50	1020	5.94	1016	5.96
17	28.00	948	5.70	943	5.74
17	14.00	878	5.47	871	5.51
30	0.00	807	5.68	799	5.73
35	0.00	791	5.79	782	5.85
40	0.00	775	5.91	767	5.97

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	862	9.45	857	9.51
17	61.00	1254	11.02	1253	11.02
17	77.00	1417	11.48	1417	11.48
23	0.00	826	9.86	821	9.92
23	0.00	826	9.86	821	9.92
17	38.50	1039	10.36	1037	10.39
17	28.00	954	10.08	950	10.12
17	14.00	871	9.80	866	9.86
30	0.00	811	10.05	805	10.12
35	0.00	800	10.18	794	10.25
40	0.00	790	10.32	784	10.39

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	847	15.03	843	15.10
17	61.00	1288	16.77	1287	16.78
17	77.00	1469	17.31	1469	17.31
23	0.00	822	15.48	818	15.56
23	0.00	822	15.48	818	15.56
17	38.50	1050	16.03	1048	16.07
17	28.00	956	15.73	954	15.77
17	14.00	866	15.42	862	15.48
30	0.00	812	15.69	808	15.77
35	0.00	804	15.84	800	15.91
40	0.00	797	15.98	793	16.06

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	836	21.94	833	22.02
17	61.00	1308	23.79	1307	23.80
17	77.00	1503	24.38	1503	24.38
23	0.00	819	22.41	816	22.49
23	0.00	819	22.41	816	22.49
17	38.50	1055	22.99	1053	23.03
17	28.00	956	22.67	954	22.72
17	14.00	861	22.35	858	22.42
30	0.00	811	22.63	808	22.71
35	0.00	805	22.78	802	22.86
40	0.00	800	22.94	797	23.02

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	827	30.20	825	30.28
17	61.00	1320	32.12	1319	32.13
17	77.00	1525	32.75	1525	32.75
23	0.00	815	30.68	812	30.76
23	0.00	815	30.68	812	30.76
17	38.50	1056	31.28	1055	31.32
17	28.00	954	30.94	952	31.00
17	14.00	856	30.61	854	30.68
30	0.00	809	30.90	806	30.99
35	0.00	805	31.06	802	31.14
40	0.00	801	31.22	798	31.30

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	820	39.83	818	39.92
17	61.00	1326	41.80	1325	41.81
17	77.00	1537	42.45	1537	42.45
23	0.00	810	40.32	808	40.41
23	0.00	810	40.32	808	40.41
17	38.50	1055	40.93	1054	40.97
17	28.00	951	40.59	949	40.64
17	14.00	851	40.25	849	40.33
30	0.00	806	40.55	804	40.63
35	0.00	802	40.71	801	40.80
40	0.00	799	40.87	798	40.96

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	813	50.89	812	50.98
17	61.00	1327	52.89	1327	52.90
17	77.00	1544	53.56	1544	53.56
23	0.00	805	51.39	804	51.48
23	0.00	805	51.39	804	51.48
17	38.50	1052	52.01	1051	52.05
17	28.00	946	51.66	945	51.71
17	14.00	845	51.32	844	51.40
30	0.00	802	51.62	800	51.71
35	0.00	799	51.78	798	51.87
40	0.00	797	51.94	795	52.03

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	806	63.44	805	63.53
17	61.00	1325	65.45	1325	65.47
17	77.00	1545	66.14	1545	66.14
23	0.00	800	63.94	799	64.03
23	0.00	800	63.94	799	64.03
17	38.50	1047	64.56	1047	64.60
17	28.00	941	64.21	940	64.27
17	14.00	839	63.87	838	63.95
30	0.00	797	64.17	796	64.26
35	0.00	795	64.33	794	64.42
40	0.00	793	64.49	792	64.59

ANEXO IX

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: DOTTEREL
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Seção transversal total (mm²): 141.93
Peso linear (kgf/km): 656.8
Carga de ruptura (kgf): 7865

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	16.9	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1547	2.12	1527	2.15
17	61.00	1841	3.12	1833	3.13
17	77.00	2002	3.39	2002	3.39
23	0.00	1357	2.42	1328	2.47
23	0.00	1358	2.42	1328	2.47
17	38.50	1628	2.72	1610	2.75
17	28.00	1543	2.55	1522	2.58
17	14.00	1461	2.37	1435	2.41
30	0.00	1279	2.57	1247	2.63
35	0.00	1226	2.68	1194	2.75
40	0.00	1177	2.79	1144	2.87

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1473	5.02	1449	5.10
17	61.00	1985	6.50	1977	6.53
17	77.00	2207	6.92	2207	6.92
23	0.00	1352	5.47	1326	5.58
23	0.00	1352	5.47	1326	5.58
17	38.50	1686	5.91	1668	5.97
17	28.00	1565	5.65	1543	5.73
17	14.00	1444	5.39	1419	5.48
30	0.00	1302	5.68	1275	5.80
35	0.00	1268	5.83	1241	5.96
40	0.00	1236	5.98	1209	6.11

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1422	9.24	1401	9.38
17	61.00	2077	11.05	2069	11.10
17	77.00	2344	11.59	2344	11.59
23	0.00	1344	9.78	1323	9.94
23	0.00	1344	9.78	1323	9.94
17	38.50	1718	10.31	1702	10.41
17	28.00	1573	10.00	1554	10.12
17	14.00	1428	9.69	1408	9.83
30	0.00	1311	10.03	1289	10.20
35	0.00	1288	10.20	1267	10.38
40	0.00	1266	10.38	1245	10.56

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1389	14.80	1372	14.97
17	61.00	2134	16.82	2127	16.88
17	77.00	2434	17.44	2434	17.44
23	0.00	1336	15.38	1319	15.58
23	0.00	1336	15.38	1319	15.58
17	38.50	1734	15.97	1720	16.10
17	28.00	1574	15.62	1558	15.78
17	14.00	1416	15.28	1399	15.46
30	0.00	1313	15.65	1296	15.86
35	0.00	1297	15.84	1280	16.05
40	0.00	1282	16.03	1265	16.25

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1365	21.69	1352	21.89
17	61.00	2169	23.84	2162	23.92
17	77.00	2493	24.54	2493	24.54
23	0.00	1328	22.30	1314	22.52
23	0.00	1328	22.30	1314	22.52
17	38.50	1741	22.92	1729	23.08
17	28.00	1571	22.55	1558	22.74
17	14.00	1404	22.19	1391	22.40
30	0.00	1311	22.58	1298	22.82
35	0.00	1300	22.78	1286	23.02
40	0.00	1288	22.98	1275	23.23

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1347	29.93	1337	30.16
17	61.00	2189	32.18	2184	32.26
17	77.00	2531	32.93	2531	32.93
23	0.00	1319	30.56	1309	30.81
23	0.00	1319	30.56	1309	30.81
17	38.50	1742	31.21	1732	31.38
17	28.00	1566	30.82	1555	31.03
17	14.00	1394	30.45	1384	30.68
30	0.00	1307	30.85	1296	31.11
35	0.00	1298	31.06	1288	31.32
40	0.00	1290	31.27	1279	31.53

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1332	39.57	1324	39.81
17	61.00	2199	41.87	2195	41.96
17	77.00	2554	42.66	2554	42.66
23	0.00	1311	40.21	1303	40.47
23	0.00	1311	40.21	1303	40.47
17	38.50	1739	40.86	1731	41.05
17	28.00	1559	40.47	1550	40.69
17	14.00	1384	40.09	1376	40.34
30	0.00	1301	40.50	1293	40.77
35	0.00	1295	40.71	1286	40.99
40	0.00	1288	40.93	1279	41.20

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1318	50.64	1312	50.89
17	61.00	2202	52.97	2198	53.07
17	77.00	2565	53.79	2565	53.79
23	0.00	1302	51.28	1295	51.55
23	0.00	1302	51.28	1295	51.55
17	38.50	1733	51.95	1726	52.14
17	28.00	1550	51.55	1543	51.78
17	14.00	1374	51.17	1367	51.42
30	0.00	1295	51.58	1288	51.86
35	0.00	1289	51.80	1282	52.08
40	0.00	1284	52.01	1277	52.30

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1306	63.20	1300	63.46
17	61.00	2199	65.56	2196	65.66
17	77.00	2569	66.39	2569	66.39
23	0.00	1293	63.85	1287	64.12
23	0.00	1293	63.85	1287	64.12
17	38.50	1724	64.51	1719	64.72
17	28.00	1540	64.11	1535	64.35
17	14.00	1363	63.73	1358	63.99
30	0.00	1287	64.15	1281	64.43
35	0.00	1282	64.36	1277	64.65
40	0.00	1278	64.58	1272	64.87

ANEXO X

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm²
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 159 mm²
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 159 mm²
Tipo: OPGW
Bitola: 159 mm²
Formação: 12/6
Diâmetro (mm): 16.75
Seção transversal total (mm²): 159
Peso linear (kgf/km): 768
Carga de ruptura (kgf): 9891

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	15.7	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2083	1.84	1785	2.15
17	61.00	2312	2.76	2092	3.06
17	77.00	2476	3.03	2274	3.30
23	0.00	1821	2.11	1551	2.48
23	0.00	1821	2.11	1551	2.48
17	38.50	2103	2.38	1854	2.70
17	28.00	2024	2.22	1762	2.55
17	14.00	1949	2.06	1672	2.40
30	0.00	1710	2.25	1456	2.64
35	0.00	1635	2.35	1394	2.75
40	0.00	1565	2.45	1336	2.87

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1888	4.58	1693	5.10
17	61.00	2389	6.02	2240	6.42
17	77.00	2627	6.43	2489	6.79
23	0.00	1719	5.03	1549	5.58
23	0.00	1719	5.03	1549	5.58
17	38.50	2074	5.44	1910	5.91
17	28.00	1950	5.19	1779	5.69
17	14.00	1828	4.94	1651	5.47
30	0.00	1649	5.24	1489	5.80
35	0.00	1602	5.40	1450	5.96
40	0.00	1557	5.55	1412	6.12

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1761	8.73	1637	9.39
17	61.00	2438	10.49	2333	10.97
17	77.00	2729	11.01	2631	11.42
23	0.00	1655	9.29	1545	9.95
23	0.00	1655	9.29	1545	9.95
17	38.50	2053	9.77	1941	10.34
17	28.00	1900	9.48	1787	10.08
17	14.00	1751	9.18	1636	9.82
30	0.00	1610	9.54	1506	10.20
35	0.00	1580	9.73	1480	10.39
40	0.00	1551	9.91	1454	10.57

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1684	14.26	1603	14.99
17	61.00	2467	16.21	2391	16.73
17	77.00	2795	16.80	2722	17.25
23	0.00	1615	14.87	1541	15.59
23	0.00	1615	14.87	1541	15.59
17	38.50	2037	15.40	1958	16.02
17	28.00	1867	15.07	1789	15.74
17	14.00	1703	14.75	1625	15.46
30	0.00	1585	15.16	1514	15.87
35	0.00	1565	15.36	1495	16.07
40	0.00	1545	15.55	1477	16.27

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1636	21.15	1580	21.91
17	61.00	2483	23.20	2425	23.76
17	77.00	2837	23.85	2781	24.33
23	0.00	1588	21.79	1536	22.54
23	0.00	1588	21.79	1536	22.54
17	38.50	2023	22.34	1966	23.00
17	28.00	1844	22.00	1787	22.70
17	14.00	1671	21.66	1616	22.40
30	0.00	1567	22.09	1516	22.84
35	0.00	1553	22.30	1502	23.04
40	0.00	1538	22.51	1489	23.25

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1603	29.41	1562	30.19
17	61.00	2490	31.52	2445	32.10
17	77.00	2861	32.21	2818	32.71
23	0.00	1568	30.06	1529	30.84
23	0.00	1568	30.06	1529	30.84
17	38.50	2011	30.62	1967	31.30
17	28.00	1825	30.27	1783	30.99
17	14.00	1647	29.93	1607	30.69
30	0.00	1553	30.37	1515	31.13
35	0.00	1542	30.58	1504	31.35
40	0.00	1531	30.80	1494	31.56

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1578	39.06	1547	39.85
17	61.00	2489	41.21	2454	41.80
17	77.00	2874	41.93	2840	42.44
23	0.00	1552	39.72	1522	40.50
23	0.00	1552	39.72	1522	40.50
17	38.50	1998	40.29	1964	40.98
17	28.00	1809	39.93	1776	40.66
17	14.00	1628	39.58	1597	40.35
30	0.00	1540	40.03	1511	40.81
35	0.00	1531	40.25	1503	41.02
40	0.00	1523	40.47	1495	41.24

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1557	50.14	1533	50.94
17	61.00	2484	52.32	2456	52.92
17	77.00	2877	53.06	2850	53.57
23	0.00	1537	50.81	1513	51.60
23	0.00	1537	50.81	1513	51.60
17	38.50	1984	51.38	1958	52.08
17	28.00	1793	51.02	1768	51.76
17	14.00	1611	50.67	1587	51.45
30	0.00	1527	51.12	1504	51.91
35	0.00	1521	51.34	1498	52.13
40	0.00	1514	51.56	1492	52.34

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1538	62.72	1519	63.52
17	61.00	2475	64.91	2452	65.51
17	77.00	2873	65.66	2851	66.18
23	0.00	1522	63.39	1504	64.18
23	0.00	1522	63.39	1504	64.18
17	38.50	1970	63.96	1949	64.67
17	28.00	1778	63.60	1757	64.34
17	14.00	1595	63.25	1576	64.03
30	0.00	1515	63.70	1496	64.49
35	0.00	1510	63.93	1491	64.71
40	0.00	1504	64.15	1486	64.93

ANEXO XI

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 12,4 mm
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 12,4 mm
Tipo: OPGW
Bitola: 85 mm²
Formação: 9/1
Diâmetro (mm): 12.4
Seção transversal total (mm²): 85
Peso linear (kgf/km): 602
Carga de ruptura (kgf): 8489

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	14.3	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1579	1.91	1364	2.21
17	61.00	1777	2.72	1615	2.99
17	77.00	1906	2.96	1756	3.21
23	0.00	1407	2.14	1212	2.48
23	0.00	1407	2.14	1212	2.48
17	38.50	1614	2.38	1433	2.68
17	28.00	1552	2.24	1362	2.55
17	14.00	1494	2.10	1295	2.42
30	0.00	1334	2.26	1150	2.62
35	0.00	1285	2.34	1109	2.72
40	0.00	1238	2.43	1070	2.81

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1436	4.72	1302	5.20
17	61.00	1828	5.95	1721	6.32
17	77.00	2013	6.31	1912	6.65
23	0.00	1330	5.09	1211	5.60
23	0.00	1330	5.09	1211	5.60
17	38.50	1588	5.44	1471	5.88
17	28.00	1494	5.23	1374	5.69
17	14.00	1404	5.02	1280	5.51
30	0.00	1285	5.27	1172	5.78
35	0.00	1255	5.40	1147	5.91
40	0.00	1226	5.52	1122	6.04

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1349	8.93	1266	9.52
17	61.00	1860	10.40	1785	10.84
17	77.00	2082	10.85	2010	11.24
23	0.00	1284	9.38	1208	9.97
23	0.00	1284	9.38	1208	9.97
17	38.50	1570	9.79	1493	10.30
17	28.00	1457	9.54	1379	10.09
17	14.00	1349	9.30	1270	9.87
30	0.00	1256	9.59	1183	10.18
35	0.00	1237	9.74	1166	10.33
40	0.00	1218	9.89	1150	10.48

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1298	14.51	1243	15.15
17	61.00	1877	16.11	1823	16.59
17	77.00	2125	16.62	2072	17.05
23	0.00	1256	15.00	1205	15.64
23	0.00	1256	15.00	1205	15.64
17	38.50	1557	15.44	1503	15.99
17	28.00	1433	15.17	1380	15.76
17	14.00	1315	14.90	1262	15.53
30	0.00	1237	15.23	1188	15.86
35	0.00	1224	15.39	1176	16.02
40	0.00	1211	15.55	1164	16.18

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1266	21.43	1228	22.10
17	61.00	1885	23.12	1845	23.62
17	77.00	2150	23.66	2110	24.11
23	0.00	1236	21.95	1200	22.61
23	0.00	1236	21.95	1200	22.61
17	38.50	1546	22.40	1507	22.98
17	28.00	1416	22.11	1378	22.73
17	14.00	1293	21.84	1256	22.49
30	0.00	1223	22.18	1188	22.84
35	0.00	1214	22.35	1180	23.01
40	0.00	1205	22.52	1171	23.17

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1243	29.72	1216	30.40
17	61.00	1887	31.45	1857	31.97
17	77.00	2164	32.02	2133	32.49
23	0.00	1222	30.24	1195	30.92
23	0.00	1222	30.24	1195	30.92
17	38.50	1536	30.70	1507	31.31
17	28.00	1403	30.41	1374	31.05
17	14.00	1276	30.14	1249	30.80
30	0.00	1212	30.49	1186	31.16
35	0.00	1206	30.66	1180	31.33
40	0.00	1199	30.83	1173	31.50

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1226	39.41	1205	40.10
17	61.00	1885	41.16	1861	41.69
17	77.00	2170	41.75	2146	42.23
23	0.00	1210	39.93	1189	40.62
23	0.00	1210	39.93	1189	40.62
17	38.50	1526	40.40	1504	41.01
17	28.00	1391	40.10	1369	40.75
17	14.00	1262	39.83	1242	40.50
30	0.00	1202	40.18	1182	40.86
35	0.00	1197	40.35	1178	41.03
40	0.00	1192	40.53	1173	41.21

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1211	50.53	1195	51.22
17	61.00	1880	52.30	1860	52.84
17	77.00	2170	52.90	2150	53.39
23	0.00	1199	51.06	1183	51.75
23	0.00	1199	51.06	1183	51.75
17	38.50	1516	51.52	1498	52.14
17	28.00	1379	51.23	1362	51.88
17	14.00	1250	50.95	1234	51.63
30	0.00	1193	51.31	1177	51.99
35	0.00	1189	51.48	1173	52.17
40	0.00	1185	51.66	1170	52.34

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1198	63.15	1185	63.84
17	61.00	1871	64.92	1856	65.47
17	77.00	2165	65.54	2149	66.03
23	0.00	1188	63.68	1175	64.37
23	0.00	1188	63.68	1175	64.37
17	38.50	1505	64.14	1491	64.77
17	28.00	1368	63.85	1354	64.50
17	14.00	1238	63.57	1225	64.25
30	0.00	1183	63.93	1171	64.62
35	0.00	1180	64.10	1168	64.79
40	0.00	1177	64.28	1165	64.97

ANEXO XII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm
LT 230 kV GENTIO DO OURO II – BROTAS DE MACAÚBAS**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Gentio do Ouro II - Brotas de Macaúbas
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 15,6
Data: 11/05/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 15,6
Tipo: OPGW
Bitola: 145 mm²
Formação: 10
Diâmetro (mm): 15.6
Seção transversal total (mm²): 145
Peso linear (kgf/km): 809
Carga de ruptura (kgf): 12623

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha +(%)/ -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	13.0	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2189	1.85	1869	2.16
17	61.00	2374	2.63	2126	2.94
17	77.00	2525	2.87	2295	3.16
23	0.00	1927	2.10	1639	2.47
23	0.00	1927	2.10	1639	2.47
17	38.50	2186	2.30	1912	2.64
17	28.00	2116	2.17	1830	2.51
17	14.00	2052	2.04	1754	2.39
30	0.00	1815	2.23	1545	2.62
35	0.00	1739	2.33	1483	2.73
40	0.00	1667	2.43	1426	2.84

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1983	4.59	1778	5.12
17	61.00	2419	5.81	2252	6.24
17	77.00	2640	6.17	2484	6.56
23	0.00	1816	5.01	1637	5.56
23	0.00	1816	5.01	1637	5.56
17	38.50	2133	5.31	1954	5.80
17	28.00	2023	5.11	1839	5.63
17	14.00	1918	4.92	1730	5.45
30	0.00	1746	5.21	1578	5.77
35	0.00	1698	5.36	1539	5.92
40	0.00	1654	5.51	1502	6.06

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1851	8.74	1723	9.40
17	61.00	2446	10.22	2330	10.73
17	77.00	2716	10.67	2605	11.13
23	0.00	1747	9.26	1633	9.91
23	0.00	1747	9.26	1633	9.91
17	38.50	2097	9.61	1977	10.20
17	28.00	1963	9.37	1842	9.99
17	14.00	1834	9.14	1714	9.78
30	0.00	1703	9.51	1595	10.15
35	0.00	1673	9.68	1569	10.32
40	0.00	1644	9.85	1544	10.49

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1773	14.27	1689	14.98
17	61.00	2460	15.88	2376	16.44
17	77.00	2763	16.40	2682	16.90
23	0.00	1706	14.84	1628	15.54
23	0.00	1706	14.84	1628	15.54
17	38.50	2072	15.21	1989	15.85
17	28.00	1924	14.95	1841	15.62
17	14.00	1783	14.70	1702	15.40
30	0.00	1676	15.10	1602	15.80
35	0.00	1656	15.29	1584	15.98
40	0.00	1636	15.47	1566	16.16

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1724	21.14	1666	21.89
17	61.00	2466	22.83	2403	23.43
17	77.00	2791	23.40	2729	23.92
23	0.00	1677	21.74	1623	22.47
23	0.00	1677	21.74	1623	22.47
17	38.50	2053	22.12	1992	22.80
17	28.00	1897	21.85	1838	22.55
17	14.00	1749	21.59	1692	22.32
30	0.00	1657	22.01	1604	22.74
35	0.00	1642	22.21	1590	22.93
40	0.00	1628	22.40	1577	23.12

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1690	29.38	1648	30.14
17	61.00	2465	31.11	2417	31.73
17	77.00	2805	31.70	2758	32.25
23	0.00	1656	29.98	1616	30.73
23	0.00	1656	29.98	1616	30.73
17	38.50	2037	30.37	1991	31.07
17	28.00	1875	30.09	1832	30.82
17	14.00	1724	29.83	1682	30.58
30	0.00	1641	30.26	1602	31.01
35	0.00	1630	30.46	1592	31.21
40	0.00	1620	30.66	1582	31.40

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1665	38.99	1633	39.76
17	61.00	2460	40.75	2422	41.39
17	77.00	2810	41.37	2773	41.93
23	0.00	1639	39.61	1608	40.37
23	0.00	1639	39.61	1608	40.37
17	38.50	2021	40.00	1986	40.71
17	28.00	1857	39.72	1824	40.45
17	14.00	1704	39.46	1672	40.21
30	0.00	1627	39.89	1597	40.65
35	0.00	1619	40.10	1590	40.85
40	0.00	1611	40.30	1582	41.05

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1643	50.04	1618	50.82
17	61.00	2451	51.82	2421	52.46
17	77.00	2808	52.44	2778	53.01
23	0.00	1623	50.66	1599	51.43
23	0.00	1623	50.66	1599	51.43
17	38.50	2006	51.05	1979	51.77
17	28.00	1841	50.77	1815	51.51
17	14.00	1686	50.51	1662	51.27
30	0.00	1614	50.95	1591	51.71
35	0.00	1608	51.15	1585	51.91
40	0.00	1602	51.36	1579	52.11

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1624	62.58	1604	63.35
17	61.00	2439	64.36	2415	65.00
17	77.00	2800	64.99	2776	65.56
23	0.00	1608	63.20	1589	63.96
23	0.00	1608	63.20	1589	63.96
17	38.50	1991	63.59	1969	64.31
17	28.00	1825	63.30	1804	64.05
17	14.00	1670	63.04	1650	63.81
30	0.00	1601	63.49	1582	64.25
35	0.00	1596	63.69	1577	64.45
40	0.00	1591	63.90	1572	64.65

ANEXO XIII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAL 1120 – 1010 kCM
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: CAL 1120 - 1010 kCM
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: CAL 1120 - 1010 kCM
Tipo: CAL 1120
Bitola: 1010 kCM
Formação: 61
Diâmetro (mm): 29.34
Seção transversal total (mm²): 509.16
Peso linear (kgf/km): 1402
Carga de ruptura (kgf): 11682

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	61	50	Final
16	77	70	Final
22	0	20	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	3853	1.82	2783	2.52
16	61.00	4064	2.80	3285	3.46
16	77.00	4313	3.08	3607	3.69
22	0.00	3245	2.16	2314	3.03
22	0.00	3245	2.16	2314	3.03
16	38.50	3750	2.40	2865	3.14
16	28.00	3631	2.24	2701	3.01
16	14.00	3521	2.07	2543	2.87
16	68.60	4181	2.93	3437	3.57
16	24.70	3600	2.19	2657	2.97
50	0.00	2335	3.00	1750	4.01
55	0.00	2211	3.17	1680	4.17
60	0.00	2099	3.34	1616	4.34
67	0.00	1959	3.58	1536	4.57

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	3240	4.87	2586	6.10
16	61.00	3980	6.43	3473	7.37
16	77.00	4360	6.86	3895	7.68
22	0.00	2866	5.51	2327	6.78
22	0.00	2866	5.51	2327	6.78
16	38.50	3475	5.83	2923	6.93
16	28.00	3274	5.58	2708	6.75
16	14.00	3079	5.34	2500	6.58
16	68.60	4160	6.64	3672	7.52
16	24.70	3219	5.52	2649	6.71
50	0.00	2343	6.73	1975	7.99
55	0.00	2270	6.95	1926	8.20
60	0.00	2202	7.17	1879	8.40
67	0.00	2114	7.46	1819	8.68

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2842	9.87	2474	11.35
16	61.00	3898	11.68	3563	12.78
16	77.00	4363	12.20	4048	13.15
22	0.00	2635	10.65	2319	12.10
22	0.00	2635	10.65	2319	12.10
16	38.50	3282	10.98	2937	12.27
16	28.00	3038	10.71	2695	12.07
16	14.00	2801	10.44	2463	11.87
16	68.60	4118	11.92	3791	12.95
16	24.70	2971	10.63	2630	12.02
50	0.00	2329	12.05	2089	13.44
55	0.00	2283	12.29	2054	13.67
60	0.00	2240	12.53	2020	13.90
67	0.00	2182	12.87	1976	14.21

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2635	16.65	2410	18.21
16	61.00	3840	18.53	3608	19.73
16	77.00	4355	19.11	4133	20.14
22	0.00	2511	17.47	2310	19.00
22	0.00	2511	17.47	2310	19.00
16	38.50	3166	17.80	2938	19.18
16	28.00	2903	17.51	2682	18.97
16	14.00	2651	17.25	2437	18.76
16	68.60	4083	18.80	3855	19.92
16	24.70	2832	17.44	2613	18.91
50	0.00	2316	18.95	2150	20.42
55	0.00	2285	19.21	2125	20.66
60	0.00	2255	19.46	2100	20.91
67	0.00	2215	19.82	2067	21.24

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2516	25.13	2367	26.72
16	61.00	3793	27.04	3627	28.28
16	77.00	4339	27.64	4177	28.72
22	0.00	2435	25.97	2298	27.53
22	0.00	2435	25.97	2298	27.53
16	38.50	3090	26.28	2931	27.71
16	28.00	2819	26.00	2667	27.49
16	14.00	2561	25.73	2416	27.28
16	68.60	4050	27.32	3885	28.49
16	24.70	2746	25.92	2595	27.43
50	0.00	2302	27.48	2183	28.99
55	0.00	2280	27.75	2164	29.24
60	0.00	2259	28.01	2145	29.50
67	0.00	2230	28.37	2120	29.85

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2438	35.33	2334	36.93
16	61.00	3753	37.24	3629	38.51
16	77.00	4317	37.86	4195	38.97
22	0.00	2382	36.17	2283	37.74
22	0.00	2382	36.17	2283	37.74
16	38.50	3033	36.48	2918	37.93
16	28.00	2759	36.20	2649	37.71
16	14.00	2498	35.93	2395	37.50
16	68.60	4018	37.53	3894	38.73
16	24.70	2685	36.12	2577	37.65
50	0.00	2286	37.71	2198	39.23
55	0.00	2270	37.97	2183	39.49
60	0.00	2254	38.24	2169	39.75
67	0.00	2233	38.61	2150	40.11

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2381	47.32	2304	48.90
16	61.00	3713	49.21	3619	50.50
16	77.00	4288	49.85	4194	50.97
22	0.00	2340	48.16	2267	49.73
22	0.00	2340	48.16	2267	49.73
16	38.50	2987	48.45	2900	49.91
16	28.00	2711	48.17	2629	49.69
16	14.00	2450	47.91	2374	49.48
16	68.60	3983	49.51	3888	50.72
16	24.70	2637	48.10	2557	49.63
50	0.00	2268	49.70	2201	51.23
55	0.00	2256	49.97	2190	51.49
60	0.00	2244	50.24	2179	51.76
67	0.00	2227	50.61	2163	52.12

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2334	61.17	2276	62.75
16	61.00	3673	63.05	3600	64.35
16	77.00	4254	63.69	4180	64.82
22	0.00	2303	62.01	2247	63.57
22	0.00	2303	62.01	2247	63.57
16	38.50	2944	62.30	2878	63.76
16	28.00	2669	62.02	2606	63.53
16	14.00	2409	61.77	2351	63.32
16	68.60	3945	63.35	3871	64.57
16	24.70	2595	61.95	2534	63.47
50	0.00	2248	63.55	2196	65.08
55	0.00	2239	63.82	2187	65.35
60	0.00	2229	64.09	2178	65.61
67	0.00	2216	64.47	2166	65.99

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2293	77.02	2248	78.58
16	61.00	3631	78.88	3574	80.18
16	77.00	4213	79.52	4155	80.65
22	0.00	2269	77.85	2225	79.40
22	0.00	2269	77.85	2225	79.40
16	38.50	2903	78.13	2851	79.58
16	28.00	2629	77.86	2580	79.36
16	14.00	2371	77.61	2326	79.15
16	68.60	3903	79.18	3845	80.40
16	24.70	2556	77.79	2508	79.30
50	0.00	2225	79.39	2184	80.91
55	0.00	2218	79.66	2177	81.18
60	0.00	2211	79.93	2170	81.45
67	0.00	2200	80.31	2160	81.82

ANEXO XIV

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8”
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Aço galvanizado – EAR 3/8”
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: AÇO 3/8”
Tipo: Aço Galvanizado EAR
Bitola: 3/8”
Formação: 7
Diâmetro (mm): 9.14
Seção transversal total (mm²): 51.14
Peso linear (kgf/km): 407
Carga de ruptura (kgf): 6990

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	64	50	Final
16	81	70	Final
22	0	11.4	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	892	2.28	883	2.30
16	64.00	1108	3.21	1107	3.22
16	81.00	1216	3.48	1216	3.48
22	0.00	807	2.52	796	2.56
22	0.00	807	2.52	796	2.56
16	40.50	970	2.84	964	2.85
16	28.00	908	2.65	900	2.67
16	14.00	858	2.49	848	2.51
30	0.00	767	2.65	754	2.70
35	0.00	743	2.74	730	2.79
40	0.00	720	2.83	708	2.88

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	855	5.36	847	5.41
16	64.00	1196	6.70	1195	6.71
16	81.00	1342	7.09	1342	7.09
22	0.00	803	5.71	795	5.76
22	0.00	803	5.71	795	5.76
16	40.50	1006	6.16	1002	6.18
16	28.00	919	5.89	913	5.92
16	14.00	849	5.66	841	5.71
30	0.00	777	5.89	769	5.95
35	0.00	762	6.01	754	6.07
40	0.00	748	6.12	740	6.19

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	831	9.80	826	9.86
16	64.00	1251	11.40	1250	11.41
16	81.00	1423	11.88	1423	11.88
22	0.00	798	10.20	793	10.28
22	0.00	798	10.20	793	10.28
16	40.50	1026	10.74	1023	10.77
16	28.00	924	10.42	920	10.46
16	14.00	842	10.15	837	10.21
30	0.00	782	10.42	776	10.49
35	0.00	772	10.55	766	10.63
40	0.00	762	10.68	757	10.76

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	817	15.59	813	15.67
16	64.00	1284	17.36	1284	17.37
16	81.00	1476	17.91	1476	17.91
22	0.00	794	16.03	790	16.11
22	0.00	794	16.03	790	16.11
16	40.50	1036	16.61	1034	16.65
16	28.00	925	16.26	922	16.31
16	14.00	836	15.97	832	16.04
30	0.00	783	16.26	779	16.35
35	0.00	776	16.41	772	16.49
40	0.00	769	16.55	766	16.64

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	806	22.76	803	22.84
16	64.00	1304	24.63	1304	24.64
16	81.00	1510	25.23	1510	25.23
22	0.00	790	23.22	787	23.30
22	0.00	790	23.22	787	23.30
16	40.50	1041	23.83	1039	23.87
16	28.00	924	23.46	922	23.51
16	14.00	831	23.15	828	23.23
30	0.00	782	23.46	779	23.55
35	0.00	777	23.61	774	23.70
40	0.00	772	23.76	770	23.85

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	798	31.33	796	31.41
16	64.00	1316	33.27	1315	33.28
16	81.00	1531	33.90	1531	33.90
22	0.00	786	31.79	784	31.88
22	0.00	786	31.79	784	31.88
16	40.50	1042	32.42	1041	32.46
16	28.00	921	32.04	920	32.10
16	14.00	826	31.73	824	31.80
30	0.00	780	32.04	778	32.13
35	0.00	776	32.20	774	32.29
40	0.00	773	32.35	770	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	790	41.33	789	41.42
16	64.00	1321	43.32	1321	43.33
16	81.00	1543	43.98	1543	43.98
22	0.00	781	41.81	780	41.90
22	0.00	781	41.81	780	41.90
16	40.50	1040	42.45	1040	42.49
16	28.00	918	42.06	916	42.11
16	14.00	821	41.74	819	41.82
30	0.00	777	42.06	775	42.15
35	0.00	774	42.22	772	42.31
40	0.00	771	42.37	769	42.46

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	783	52.83	782	52.92
16	64.00	1322	54.84	1322	54.85
16	81.00	1548	55.52	1548	55.52
22	0.00	776	53.31	775	53.40
22	0.00	776	53.31	775	53.40
16	40.50	1037	53.96	1036	54.00
16	28.00	913	53.56	912	53.62
16	14.00	815	53.24	814	53.32
30	0.00	773	53.56	771	53.66
35	0.00	771	53.72	769	53.81
40	0.00	768	53.88	767	53.97

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	776	65.89	775	65.98
16	64.00	1319	67.91	1319	67.92
16	81.00	1549	68.60	1549	68.60
22	0.00	771	66.37	770	66.46
22	0.00	771	66.37	770	66.46
16	40.50	1032	67.02	1031	67.06
16	28.00	907	66.62	906	66.68
16	14.00	809	66.29	808	66.38
30	0.00	768	66.62	767	66.72
35	0.00	766	66.78	765	66.88
40	0.00	764	66.94	763	67.03

ANEXO XV

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: DOTTEREL
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Seção transversal total (mm²): 141.93
Peso linear (kgf/km): 656.8
Carga de ruptura (kgf): 7865

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	64	50	Final
16	81	70	Final
22	0	16.4	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1502	2.19	1480	2.22
16	64.00	1836	3.23	1828	3.24
16	81.00	2009	3.51	2009	3.51
22	0.00	1319	2.49	1288	2.55
22	0.00	1319	2.49	1288	2.55
16	40.50	1608	2.82	1590	2.85
16	28.00	1504	2.61	1481	2.65
16	14.00	1420	2.43	1393	2.48
30	0.00	1233	2.66	1201	2.74
35	0.00	1183	2.78	1151	2.85
40	0.00	1137	2.89	1104	2.97

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1427	5.18	1402	5.27
16	64.00	1987	6.72	1978	6.75
16	81.00	2223	7.15	2223	7.15
22	0.00	1313	5.63	1286	5.75
22	0.00	1313	5.63	1286	5.75
16	40.50	1670	6.11	1652	6.18
16	28.00	1523	5.81	1501	5.89
16	14.00	1402	5.55	1377	5.65
30	0.00	1259	5.87	1232	6.00
35	0.00	1227	6.02	1201	6.16
40	0.00	1197	6.17	1171	6.31

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1377	9.54	1356	9.69
16	64.00	2081	11.40	2072	11.45
16	81.00	2363	11.95	2363	11.95
22	0.00	1304	10.08	1283	10.24
22	0.00	1304	10.08	1283	10.24
16	40.50	1704	10.65	1687	10.75
16	28.00	1529	10.29	1510	10.42
16	14.00	1386	9.98	1366	10.13
30	0.00	1269	10.36	1248	10.54
35	0.00	1248	10.53	1227	10.72
40	0.00	1228	10.71	1207	10.89

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1345	15.28	1328	15.47
16	64.00	2139	17.34	2131	17.41
16	81.00	2455	17.99	2455	17.99
22	0.00	1296	15.86	1279	16.06
22	0.00	1296	15.86	1279	16.06
16	40.50	1720	16.48	1706	16.62
16	28.00	1529	16.08	1513	16.25
16	14.00	1373	15.75	1357	15.94
30	0.00	1272	16.16	1255	16.38
35	0.00	1257	16.35	1240	16.57
40	0.00	1243	16.54	1226	16.76

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1322	22.40	1309	22.61
16	64.00	2174	24.59	2167	24.67
16	81.00	2515	25.30	2515	25.30
22	0.00	1288	23.00	1275	23.23
22	0.00	1288	23.00	1275	23.23
16	40.50	1727	23.66	1716	23.82
16	28.00	1525	23.23	1513	23.42
16	14.00	1362	22.89	1349	23.10
30	0.00	1270	23.31	1257	23.56
35	0.00	1259	23.51	1246	23.76
40	0.00	1249	23.71	1236	23.96

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1304	30.91	1295	31.15
16	64.00	2194	33.19	2188	33.28
16	81.00	2553	33.96	2553	33.96
22	0.00	1279	31.53	1269	31.78
22	0.00	1279	31.53	1269	31.78
16	40.50	1728	32.21	1718	32.39
16	28.00	1519	31.77	1509	31.98
16	14.00	1351	31.42	1341	31.65
30	0.00	1266	31.85	1256	32.12
35	0.00	1258	32.06	1248	32.32
40	0.00	1250	32.26	1240	32.53

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1290	40.87	1282	41.12
16	64.00	2203	43.20	2198	43.30
16	81.00	2575	44.01	2575	44.01
22	0.00	1271	41.50	1262	41.76
22	0.00	1271	41.50	1262	41.76
16	40.50	1725	42.19	1717	42.38
16	28.00	1512	41.74	1504	41.97
16	14.00	1341	41.38	1333	41.63
30	0.00	1261	41.83	1252	42.10
35	0.00	1254	42.03	1246	42.31
40	0.00	1248	42.24	1240	42.52

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1276	52.32	1270	52.58
16	64.00	2205	54.68	2201	54.79
16	81.00	2586	55.52	2586	55.52
22	0.00	1261	52.95	1255	53.23
22	0.00	1261	52.95	1255	53.23
16	40.50	1718	53.65	1712	53.85
16	28.00	1503	53.20	1496	53.43
16	14.00	1331	52.84	1324	53.10
30	0.00	1254	53.29	1247	53.57
35	0.00	1249	53.49	1242	53.78
40	0.00	1244	53.70	1237	54.00

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1264	65.33	1259	65.59
16	64.00	2201	67.71	2198	67.82
16	81.00	2588	68.56	2588	68.56
22	0.00	1252	65.96	1246	66.24
22	0.00	1252	65.96	1246	66.24
16	40.50	1709	66.66	1704	66.87
16	28.00	1492	66.20	1487	66.44
16	14.00	1320	65.84	1315	66.11
30	0.00	1245	66.29	1240	66.59
35	0.00	1242	66.50	1236	66.80
40	0.00	1238	66.71	1232	67.01

ANEXO XVI

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm²
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 159 mm²
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 159 mm²
Tipo: OPGW
Bitola: 159 mm²
Formação: 12/6
Diâmetro (mm): 16.75
Seção transversal total (mm²): 159
Peso linear (kgf/km): 768
Carga de ruptura (kgf): 9891

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	64	50	Final
16	81	70	Final
22	0	15.2	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2008	1.91	1725	2.23
16	64.00	2284	2.89	2079	3.17
16	81.00	2462	3.17	2276	3.43
22	0.00	1755	2.19	1501	2.56
22	0.00	1755	2.19	1501	2.56
16	40.50	2057	2.49	1824	2.81
16	28.00	1958	2.30	1710	2.63
16	14.00	1880	2.14	1619	2.48
30	0.00	1634	2.35	1399	2.74
35	0.00	1563	2.46	1341	2.86
40	0.00	1496	2.57	1287	2.98

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1813	4.77	1634	5.29
16	64.00	2370	6.26	2233	6.65
16	81.00	2626	6.68	2499	7.02
22	0.00	1655	5.22	1499	5.77
22	0.00	1655	5.22	1499	5.77
16	40.50	2035	5.67	1884	6.12
16	28.00	1883	5.38	1726	5.87
16	14.00	1761	5.13	1598	5.66
30	0.00	1580	5.47	1436	6.02
35	0.00	1537	5.62	1399	6.18
40	0.00	1496	5.78	1365	6.33

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1692	9.08	1581	9.72
16	64.00	2425	10.89	2328	11.34
16	81.00	2734	11.41	2644	11.80
22	0.00	1595	9.64	1496	10.28
22	0.00	1595	9.64	1496	10.28
16	40.50	2019	10.16	1917	10.70
16	28.00	1835	9.81	1732	10.40
16	14.00	1687	9.53	1583	10.15
30	0.00	1548	9.93	1454	10.57
35	0.00	1520	10.11	1430	10.75
40	0.00	1493	10.29	1407	10.93

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1621	14.82	1548	15.52
16	64.00	2457	16.80	2387	17.29
16	81.00	2803	17.40	2737	17.83
22	0.00	1558	15.42	1491	16.12
22	0.00	1558	15.42	1491	16.12
16	40.50	2006	15.98	1934	16.57
16	28.00	1804	15.61	1733	16.25
16	14.00	1642	15.30	1572	15.98
30	0.00	1526	15.74	1463	16.43
35	0.00	1508	15.94	1446	16.62
40	0.00	1490	16.13	1429	16.81

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1576	21.96	1526	22.69
16	64.00	2474	24.03	2421	24.56
16	81.00	2846	24.70	2796	25.14
22	0.00	1533	22.59	1486	23.31
22	0.00	1533	22.59	1486	23.31
16	40.50	1994	23.16	1942	23.79
16	28.00	1781	22.77	1731	23.44
16	14.00	1612	22.46	1563	23.16
30	0.00	1511	22.92	1465	23.63
35	0.00	1497	23.12	1453	23.83
40	0.00	1484	23.33	1441	24.03

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1545	30.51	1509	31.26
16	64.00	2481	32.65	2440	33.19
16	81.00	2871	33.35	2832	33.81
22	0.00	1514	31.15	1479	31.89
22	0.00	1514	31.15	1479	31.89
16	40.50	1982	31.74	1943	32.38
16	28.00	1763	31.34	1725	32.03
16	14.00	1590	31.02	1553	31.74
30	0.00	1498	31.49	1464	32.22
35	0.00	1488	31.70	1454	32.43
40	0.00	1478	31.91	1445	32.64

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1521	40.51	1494	41.26
16	64.00	2480	42.68	2449	43.24
16	81.00	2884	43.41	2853	43.88
22	0.00	1498	41.16	1471	41.91
22	0.00	1498	41.16	1471	41.91
16	40.50	1970	41.75	1940	42.41
16	28.00	1747	41.34	1718	42.04
16	14.00	1571	41.02	1544	41.76
30	0.00	1485	41.50	1460	42.24
35	0.00	1478	41.71	1452	42.45
40	0.00	1470	41.93	1445	42.66

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1501	52.01	1480	52.77
16	64.00	2475	54.20	2450	54.76
16	81.00	2886	54.95	2862	55.42
22	0.00	1483	52.66	1462	53.41
22	0.00	1483	52.66	1462	53.41
16	40.50	1957	53.26	1933	53.92
16	28.00	1732	52.84	1709	53.55
16	14.00	1555	52.52	1533	53.26
30	0.00	1473	53.01	1453	53.75
35	0.00	1468	53.22	1448	53.96
40	0.00	1462	53.43	1442	54.18

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1483	65.07	1466	65.83
16	64.00	2465	67.27	2444	67.83
16	81.00	2882	68.02	2862	68.51
22	0.00	1469	65.72	1452	66.47
22	0.00	1469	65.72	1452	66.47
16	40.50	1942	66.31	1923	66.98
16	28.00	1716	65.90	1698	66.61
16	14.00	1539	65.58	1522	66.32
30	0.00	1461	66.07	1445	66.82
35	0.00	1456	66.28	1440	67.03
40	0.00	1452	66.50	1436	67.24

ANEXO XVII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 12,4 mm
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 12,4 mm
Tipo: OPGW
Bitola: 85 mm²
Formação: 9/1
Diâmetro (mm): 12.4
Seção transversal total (mm²): 85
Peso linear (kgf/km): 602
Carga de ruptura (kgf): 8489

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	64	50	Final
16	81	70	Final
22	0	13.9	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1527	1.97	1324	2.27
16	64.00	1759	2.83	1608	3.10
16	81.00	1899	3.08	1760	3.33
22	0.00	1361	2.21	1178	2.55
22	0.00	1361	2.21	1178	2.55
16	40.50	1582	2.48	1413	2.77
16	28.00	1506	2.31	1327	2.62
16	14.00	1446	2.17	1259	2.49
30	0.00	1281	2.35	1111	2.71
35	0.00	1235	2.44	1072	2.81
40	0.00	1191	2.53	1035	2.91

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1386	4.89	1262	5.37
16	64.00	1818	6.16	1719	6.52
16	81.00	2016	6.54	1923	6.86
22	0.00	1286	5.27	1176	5.76
22	0.00	1286	5.27	1176	5.76
16	40.50	1562	5.65	1455	6.06
16	28.00	1449	5.40	1338	5.85
16	14.00	1358	5.19	1244	5.67
30	0.00	1239	5.47	1136	5.97
35	0.00	1211	5.60	1112	6.09
40	0.00	1184	5.72	1089	6.22

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1303	9.24	1227	9.82
16	64.00	1854	10.75	1785	11.17
16	81.00	2090	11.21	2024	11.58
22	0.00	1243	9.69	1174	10.26
22	0.00	1243	9.69	1174	10.26
16	40.50	1549	10.13	1478	10.62
16	28.00	1413	9.84	1342	10.37
16	14.00	1306	9.60	1234	10.16
30	0.00	1213	9.93	1147	10.50
35	0.00	1196	10.08	1132	10.65
40	0.00	1178	10.22	1117	10.79

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1256	15.00	1206	15.62
16	64.00	1873	16.64	1824	17.09
16	81.00	2136	17.16	2087	17.55
22	0.00	1216	15.48	1170	16.09
22	0.00	1216	15.48	1170	16.09
16	40.50	1538	15.95	1489	16.48
16	28.00	1390	15.64	1342	16.20
16	14.00	1274	15.38	1226	15.98
30	0.00	1197	15.74	1152	16.35
35	0.00	1185	15.89	1141	16.50
40	0.00	1173	16.05	1131	16.66

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1226	22.14	1191	22.78
16	64.00	1883	23.85	1846	24.33
16	81.00	2163	24.41	2126	24.83
22	0.00	1199	22.64	1166	23.28
22	0.00	1199	22.64	1166	23.28
16	40.50	1528	23.12	1493	23.68
16	28.00	1374	22.80	1339	23.39
16	14.00	1253	22.54	1219	23.16
30	0.00	1185	22.91	1153	23.54
35	0.00	1176	23.07	1145	23.70
40	0.00	1168	23.23	1138	23.86

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1204	30.69	1179	31.34
16	64.00	1885	32.44	1857	32.93
16	81.00	2177	33.03	2149	33.47
22	0.00	1185	31.20	1161	31.85
22	0.00	1185	31.20	1161	31.85
16	40.50	1519	31.69	1492	32.26
16	28.00	1361	31.36	1335	31.96
16	14.00	1237	31.09	1213	31.73
30	0.00	1175	31.47	1151	32.11
35	0.00	1168	31.64	1145	32.28
40	0.00	1162	31.80	1140	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1188	40.68	1169	41.34
16	64.00	1883	42.46	1862	42.96
16	81.00	2183	43.06	2161	43.51
22	0.00	1173	41.19	1155	41.85
22	0.00	1173	41.19	1155	41.85
16	40.50	1510	41.69	1489	42.27
16	28.00	1349	41.35	1329	41.97
16	14.00	1224	41.09	1205	41.73
30	0.00	1165	41.47	1147	42.12
35	0.00	1161	41.64	1143	42.29
40	0.00	1156	41.81	1138	42.46

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1173	52.16	1159	52.82
16	64.00	1878	53.95	1860	54.46
16	81.00	2183	54.57	2165	55.02
22	0.00	1162	52.68	1148	53.34
22	0.00	1162	52.68	1148	53.34
16	40.50	1499	53.17	1483	53.76
16	28.00	1338	52.84	1322	53.45
16	14.00	1212	52.57	1197	53.22
30	0.00	1156	52.96	1142	53.61
35	0.00	1152	53.13	1139	53.78
40	0.00	1149	53.30	1135	53.95

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1160	65.20	1149	65.86
16	64.00	1869	67.00	1855	67.51
16	81.00	2177	67.63	2163	68.08
22	0.00	1151	65.72	1140	66.38
22	0.00	1151	65.72	1140	66.38
16	40.50	1488	66.21	1475	66.80
16	28.00	1326	65.88	1314	66.50
16	14.00	1200	65.61	1189	66.26
30	0.00	1147	66.00	1135	66.65
35	0.00	1144	66.17	1133	66.82
40	0.00	1141	66.34	1130	66.99

ANEXO XVIII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm
LT 230 kV IGAPORÃ III – PINDAÍ II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: LT 230 kV Igaporã III - Pindaí II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 15,6
Data: 11/05/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 15,6
Tipo: OPGW
Bitola: 145 mm²
Formação: 10
Diâmetro (mm): 15.6
Seção transversal total (mm²): 145
Peso linear (kgf/km): 809
Carga de ruptura (kgf): 12623

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha +(%)/ -(m)	Condição de Carregamento
7	0	33	Inicial
16	64	50	Final
16	81	70	Final
22	0	12.6	Final
22	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	2109	1.92	1808	2.24
16	64.00	2338	2.75	2109	3.05
16	81.00	2503	3.00	2292	3.27
22	0.00	1855	2.18	1588	2.55
22	0.00	1855	2.18	1588	2.55
16	40.50	2132	2.41	1878	2.73
16	28.00	2044	2.25	1778	2.59
16	14.00	1977	2.12	1700	2.46
30	0.00	1732	2.34	1487	2.72
35	0.00	1661	2.44	1429	2.83
40	0.00	1593	2.54	1375	2.94

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1905	4.78	1718	5.30
16	64.00	2393	6.04	2241	6.45
16	81.00	2631	6.42	2489	6.78
22	0.00	1748	5.21	1586	5.74
22	0.00	1748	5.21	1586	5.74
16	40.50	2087	5.53	1924	6.00
16	28.00	1953	5.30	1785	5.80
16	14.00	1846	5.11	1676	5.63
30	0.00	1673	5.44	1524	5.98
35	0.00	1630	5.59	1487	6.12
40	0.00	1588	5.73	1453	6.27

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1780	9.09	1665	9.72
16	64.00	2426	10.60	2321	11.08
16	81.00	2714	11.07	2613	11.49
22	0.00	1684	9.61	1582	10.23
22	0.00	1684	9.61	1582	10.23
16	40.50	2057	9.99	1949	10.54
16	28.00	1895	9.71	1787	10.30
16	14.00	1768	9.49	1660	10.10
30	0.00	1638	9.89	1542	10.50
35	0.00	1610	10.05	1518	10.67
40	0.00	1584	10.22	1495	10.83

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1708	14.82	1633	15.50
16	64.00	2444	16.45	2368	16.98
16	81.00	2764	16.98	2691	17.45
22	0.00	1646	15.38	1578	16.05
22	0.00	1646	15.38	1578	16.05
16	40.50	2036	15.77	1961	16.38
16	28.00	1859	15.47	1785	16.11
16	14.00	1720	15.24	1649	15.90
30	0.00	1615	15.67	1550	16.33
35	0.00	1596	15.85	1533	16.51
40	0.00	1578	16.04	1517	16.69

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1663	21.93	1611	22.63
16	64.00	2451	23.64	2394	24.20
16	81.00	2794	24.21	2739	24.70
22	0.00	1620	22.51	1572	23.20
22	0.00	1620	22.51	1572	23.20
16	40.50	2019	22.92	1965	23.56
16	28.00	1833	22.61	1781	23.28
16	14.00	1689	22.37	1638	23.06
30	0.00	1598	22.82	1552	23.51
35	0.00	1585	23.01	1540	23.69
40	0.00	1572	23.20	1528	23.88

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1631	30.45	1594	31.16
16	64.00	2451	32.20	2408	32.78
16	81.00	2809	32.80	2767	33.31
22	0.00	1600	31.04	1565	31.75
22	0.00	1600	31.04	1565	31.75
16	40.50	2004	31.45	1963	32.11
16	28.00	1813	31.14	1774	31.82
16	14.00	1665	30.89	1629	31.60
30	0.00	1584	31.35	1550	32.05
35	0.00	1575	31.55	1541	32.25
40	0.00	1565	31.74	1532	32.44

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1607	40.41	1579	41.13
16	64.00	2446	42.18	2412	42.77
16	81.00	2814	42.80	2781	43.32
22	0.00	1584	41.00	1557	41.72
22	0.00	1584	41.00	1557	41.72
16	40.50	1989	41.42	1958	42.08
16	28.00	1796	41.10	1766	41.79
16	14.00	1646	40.85	1618	41.56
30	0.00	1572	41.32	1545	42.03
35	0.00	1564	41.52	1538	42.22
40	0.00	1557	41.71	1531	42.42

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1586	51.85	1565	52.57
16	64.00	2437	53.63	2410	54.23
16	81.00	2812	54.27	2785	54.79
22	0.00	1568	52.45	1547	53.17
22	0.00	1568	52.45	1547	53.17
16	40.50	1975	52.86	1950	53.53
16	28.00	1779	52.54	1756	53.24
16	14.00	1629	52.30	1608	53.01
30	0.00	1559	52.77	1538	53.48
35	0.00	1553	52.97	1533	53.68
40	0.00	1548	53.16	1527	53.87

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
7	0.00	1568	64.85	1551	65.57
16	64.00	2424	66.63	2403	67.23
16	81.00	2804	67.28	2782	67.80
22	0.00	1554	65.45	1537	66.16
22	0.00	1554	65.45	1537	66.16
16	40.50	1959	65.86	1939	66.53
16	28.00	1763	65.54	1745	66.24
16	14.00	1613	65.29	1596	66.01
30	0.00	1546	65.77	1530	66.48
35	0.00	1542	65.97	1525	66.68
40	0.00	1537	66.16	1521	66.87

ANEXO XIX

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 636 kCM GROSBEAK
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE
OUROLÂNDIA II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: CAA 636 kCM - GROSBEAK
Data: 08/04/2015

Características do cabo:

Código: GROSBEAK
Tipo: CAA
Bitola: 636 kCM
Formação: 26/7
Diâmetro (mm): 25.16
Seção transversal total (mm²): 374.8
Peso linear (kgf/km): 1303
Carga de ruptura (kgf): 11427

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	59	50	Final
17	74	70	Final
23	0	20	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	3143	2.07	2655	2.45
17	59.00	3384	2.92	3025	3.27
17	74.00	3580	3.17	3272	3.47
23	0.00	2786	2.34	2282	2.86
23	0.00	2786	2.34	2282	2.86
17	65.60	3468	3.03	3132	3.36
17	23.60	3014	2.38	2542	2.82
17	37.00	3130	2.56	2698	2.97
17	28.00	3048	2.43	2588	2.86
17	14.00	2957	2.28	2465	2.74
50	0.00	2240	2.91	1802	3.62
55	0.00	2154	3.02	1735	3.76
60	0.00	2073	3.14	1673	3.90
71	0.00	1913	3.41	1607	4.05

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2812	5.21	2491	5.89
17	59.00	3401	6.54	3173	7.01
17	74.00	3693	6.93	3504	7.30
23	0.00	2587	5.67	2277	6.44
23	0.00	2587	5.67	2277	6.44
17	65.60	3528	6.71	3317	7.14
17	23.60	2821	5.71	2523	6.39
17	37.00	3009	5.99	2733	6.59
17	28.00	2877	5.79	2585	6.45
17	14.00	2728	5.57	2418	6.28
50	0.00	2251	6.52	1980	7.41
55	0.00	2198	6.67	1934	7.58
60	0.00	2147	6.83	1892	7.76
71	0.00	2044	7.18	1805	8.13

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2602	10.02	2401	10.86
17	59.00	3407	11.61	3255	12.15
17	74.00	3763	12.09	3639	12.50
23	0.00	2465	10.58	2270	11.49
23	0.00	2465	10.58	2270	11.49
17	65.60	3562	11.82	3422	12.30
17	23.60	2699	10.62	2508	11.43
17	37.00	2929	10.94	2748	11.66
17	28.00	2767	10.71	2579	11.50
17	14.00	2584	10.45	2389	11.31
50	0.00	2253	11.58	2075	12.58
55	0.00	2218	11.76	2043	12.77
60	0.00	2185	11.94	2012	12.97
71	0.00	2115	12.33	1950	13.38

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2480	16.44	2348	17.36
17	59.00	3404	18.16	3298	18.74
17	74.00	3802	18.71	3717	19.14
23	0.00	2391	17.05	2262	18.03
23	0.00	2391	17.05	2262	18.03
17	65.60	3577	18.40	3480	18.92
17	23.60	2623	17.08	2495	17.96
17	37.00	2875	17.43	2751	18.22
17	28.00	2697	17.19	2570	18.04
17	14.00	2498	16.91	2368	17.84
50	0.00	2250	18.13	2126	19.19
55	0.00	2226	18.32	2103	19.40
60	0.00	2202	18.52	2081	19.60
71	0.00	2153	18.94	2034	20.05

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2402	24.46	2312	25.42
17	59.00	3395	26.24	3318	26.85
17	74.00	3821	26.83	3759	27.27
23	0.00	2342	25.09	2251	26.10
23	0.00	2342	25.09	2251	26.10
17	65.60	3580	26.50	3509	27.04
17	23.60	2571	25.12	2481	26.04
17	37.00	2835	25.48	2747	26.30
17	28.00	2648	25.22	2558	26.11
17	14.00	2441	24.94	2350	25.91
50	0.00	2242	26.21	2153	27.30
55	0.00	2225	26.41	2136	27.52
60	0.00	2208	26.62	2119	27.74
71	0.00	2172	27.06	2084	28.21

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2348	34.09	2283	35.07
17	59.00	3380	35.91	3323	36.53
17	74.00	3824	36.52	3778	36.97
23	0.00	2305	34.73	2239	35.77
23	0.00	2305	34.73	2239	35.77
17	65.60	3572	36.17	3519	36.72
17	23.60	2531	34.76	2465	35.69
17	37.00	2801	35.12	2736	35.96
17	28.00	2610	34.86	2544	35.77
17	14.00	2398	34.58	2332	35.56
50	0.00	2232	35.88	2165	36.99
55	0.00	2219	36.09	2152	37.21
60	0.00	2206	36.29	2140	37.44
71	0.00	2179	36.75	2112	37.92

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2306	45.38	2257	46.37
17	59.00	3361	47.22	3317	47.85
17	74.00	3816	47.85	3781	48.30
23	0.00	2274	46.04	2224	47.08
23	0.00	2274	46.04	2224	47.08
17	65.60	3558	47.49	3517	48.05
17	23.60	2498	46.06	2448	47.00
17	37.00	2771	46.42	2722	47.27
17	28.00	2578	46.16	2528	47.08
17	14.00	2364	45.88	2314	46.87
50	0.00	2219	47.19	2167	48.32
55	0.00	2209	47.41	2157	48.54
60	0.00	2199	47.62	2148	48.77
71	0.00	2178	48.08	2126	49.26

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2270	58.42	2233	59.41
17	59.00	3337	60.27	3303	60.90
17	74.00	3800	60.90	3772	61.35
23	0.00	2246	59.08	2207	60.12
23	0.00	2246	59.08	2207	60.12
17	65.60	3537	60.54	3505	61.10
17	23.60	2467	59.09	2428	60.04
17	37.00	2742	59.46	2704	60.31
17	28.00	2547	59.20	2509	60.12
17	14.00	2332	58.92	2294	59.91
50	0.00	2203	60.24	2163	61.37
55	0.00	2195	60.46	2155	61.60
60	0.00	2187	60.67	2147	61.82
71	0.00	2171	61.14	2130	62.32

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2237	73.30	2208	74.28
17	59.00	3310	75.14	3282	75.77
17	74.00	3776	75.78	3754	76.23
23	0.00	2218	73.95	2188	74.99
23	0.00	2218	73.95	2188	74.99
17	65.60	3511	75.41	3485	75.97
17	23.60	2437	73.97	2406	74.92
17	37.00	2712	74.33	2682	75.19
17	28.00	2517	74.07	2487	74.99
17	14.00	2302	73.79	2272	74.78
50	0.00	2184	75.12	2152	76.24
55	0.00	2178	75.33	2146	76.47
60	0.00	2172	75.55	2140	76.70
71	0.00	2158	76.02	2126	77.21

ANEXO XX

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO DE AÇO GALVANIZADO EAR 3/8”
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE
OUROLÂNDIA II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: Cabo de aço galvanizado – EAR 3/8”
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: AÇO 3/8”
Tipo: Aço Galvanizado EAR
Bitola: 3/8”
Formação: 7
Diâmetro (mm): 9.14
Seção transversal total (mm²): 51.14
Peso linear (kgf/km): 407
Carga de ruptura (kgf): 6990

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	12	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	940	2.17	932	2.18
17	61.00	1128	3.06	1127	3.06
17	77.00	1227	3.31	1227	3.31
23	0.00	848	2.40	838	2.43
23	0.00	848	2.40	838	2.43
17	38.50	1000	2.69	995	2.71
17	28.00	949	2.53	943	2.55
17	14.00	901	2.37	892	2.39
30	0.00	810	2.51	798	2.55
35	0.00	784	2.60	772	2.64
40	0.00	759	2.68	747	2.72

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	902	5.08	895	5.12
17	61.00	1215	6.39	1214	6.40
17	77.00	1352	6.77	1352	6.77
23	0.00	844	5.42	837	5.47
23	0.00	844	5.42	837	5.47
17	38.50	1035	5.85	1031	5.87
17	28.00	963	5.62	958	5.65
17	14.00	893	5.38	886	5.42
30	0.00	820	5.59	812	5.64
35	0.00	803	5.70	795	5.76
40	0.00	787	5.82	779	5.88

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	878	9.28	872	9.34
17	61.00	1271	10.87	1270	10.88
17	77.00	1434	11.35	1434	11.35
23	0.00	840	9.69	835	9.76
23	0.00	840	9.69	835	9.76
17	38.50	1055	10.21	1052	10.23
17	28.00	970	9.92	966	9.96
17	14.00	886	9.64	881	9.69
30	0.00	824	9.88	819	9.95
35	0.00	813	10.02	807	10.09
40	0.00	802	10.15	797	10.23

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	862	14.77	858	14.84
17	61.00	1306	16.54	1305	16.55
17	77.00	1489	17.09	1489	17.09
23	0.00	837	15.22	833	15.29
23	0.00	837	15.22	833	15.29
17	38.50	1066	15.79	1064	15.82
17	28.00	972	15.47	969	15.52
17	14.00	880	15.16	877	15.22
30	0.00	825	15.43	821	15.50
35	0.00	817	15.58	813	15.65
40	0.00	810	15.72	806	15.80

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	851	21.55	848	21.63
17	61.00	1327	23.45	1327	23.45
17	77.00	1524	24.05	1524	24.05
23	0.00	833	22.03	830	22.11
23	0.00	833	22.03	830	22.11
17	38.50	1072	22.63	1070	22.66
17	28.00	972	22.30	970	22.34
17	14.00	875	21.96	873	22.03
30	0.00	825	22.25	822	22.33
35	0.00	819	22.40	816	22.48
40	0.00	813	22.56	810	22.64

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	842	29.66	840	29.74
17	61.00	1340	31.63	1340	31.64
17	77.00	1547	32.27	1547	32.27
23	0.00	829	30.15	826	30.23
23	0.00	829	30.15	826	30.23
17	38.50	1074	30.77	1072	30.80
17	28.00	970	30.42	968	30.48
17	14.00	871	30.08	869	30.16
30	0.00	823	30.37	820	30.46
35	0.00	818	30.54	816	30.62
40	0.00	814	30.69	812	30.78

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	835	39.12	833	39.20
17	61.00	1347	41.14	1346	41.15
17	77.00	1561	41.81	1561	41.81
23	0.00	824	39.62	823	39.70
23	0.00	824	39.62	823	39.70
17	38.50	1073	40.25	1072	40.29
17	28.00	967	39.90	966	39.95
17	14.00	866	39.55	864	39.62
30	0.00	820	39.85	818	39.93
35	0.00	816	40.01	815	40.10
40	0.00	813	40.17	811	40.26

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	828	49.98	826	50.06
17	61.00	1349	52.03	1349	52.04
17	77.00	1568	52.72	1568	52.72
23	0.00	820	50.48	818	50.57
23	0.00	820	50.48	818	50.57
17	38.50	1070	51.12	1069	51.16
17	28.00	963	50.76	962	50.82
17	14.00	860	50.41	859	50.49
30	0.00	816	50.71	815	50.80
35	0.00	813	50.88	812	50.96
40	0.00	811	51.04	809	51.13

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	821	62.28	820	62.37
17	61.00	1348	64.35	1348	64.36
17	77.00	1570	65.06	1570	65.06
23	0.00	814	62.79	813	62.88
23	0.00	814	62.79	813	62.88
17	38.50	1066	63.43	1065	63.47
17	28.00	958	63.07	957	63.13
17	14.00	855	62.72	854	62.80
30	0.00	811	63.02	810	63.11
35	0.00	809	63.19	808	63.28
40	0.00	807	63.36	806	63.44

ANEXO XXI

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO CAA 176,9 kCM DOTTEREL
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE
OUROLÂNDIA II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: DOTTEREL
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: DOTTEREL
Tipo: CAA
Bitola: 176.9 kCM
Formação: 12/7
Diâmetro (mm): 15.42
Seção transversal total (mm²): 141.93
Peso linear (kgf/km): 656.8
Carga de ruptura (kgf): 7865

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	17.2	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1575	2.08	1555	2.11
17	61.00	1863	3.08	1855	3.09
17	77.00	2023	3.35	2023	3.35
23	0.00	1382	2.38	1351	2.43
23	0.00	1382	2.38	1351	2.43
17	38.50	1652	2.68	1634	2.71
17	28.00	1568	2.51	1546	2.54
17	14.00	1487	2.33	1460	2.37
30	0.00	1301	2.52	1268	2.59
35	0.00	1248	2.63	1214	2.71
40	0.00	1197	2.74	1163	2.82

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1502	4.92	1477	5.00
17	61.00	2011	6.42	2002	6.45
17	77.00	2232	6.84	2232	6.84
23	0.00	1377	5.37	1349	5.48
23	0.00	1377	5.37	1349	5.48
17	38.50	1712	5.82	1693	5.88
17	28.00	1591	5.56	1568	5.64
17	14.00	1470	5.29	1444	5.39
30	0.00	1325	5.58	1297	5.70
35	0.00	1290	5.73	1262	5.86
40	0.00	1257	5.88	1229	6.02

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1451	9.06	1429	9.20
17	61.00	2106	10.90	2097	10.95
17	77.00	2373	11.45	2373	11.45
23	0.00	1369	9.60	1346	9.76
23	0.00	1369	9.60	1346	9.76
17	38.50	1746	10.15	1728	10.25
17	28.00	1600	9.83	1580	9.96
17	14.00	1455	9.51	1433	9.65
30	0.00	1335	9.85	1312	10.02
35	0.00	1311	10.03	1288	10.21
40	0.00	1288	10.20	1265	10.39

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1416	14.51	1399	14.69
17	61.00	2166	16.57	2157	16.64
17	77.00	2466	17.21	2466	17.21
23	0.00	1361	15.10	1343	15.30
23	0.00	1361	15.10	1343	15.30
17	38.50	1763	15.71	1748	15.84
17	28.00	1602	15.35	1585	15.51
17	14.00	1442	15.00	1424	15.18
30	0.00	1337	15.37	1319	15.58
35	0.00	1320	15.56	1302	15.78
40	0.00	1304	15.76	1286	15.98

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1392	21.27	1378	21.48
17	61.00	2203	23.48	2196	23.56
17	77.00	2529	24.19	2529	24.19
23	0.00	1353	21.89	1338	22.12
23	0.00	1353	21.89	1338	22.12
17	38.50	1771	22.53	1758	22.69
17	28.00	1599	22.15	1586	22.34
17	14.00	1431	21.78	1417	22.00
30	0.00	1335	22.17	1321	22.42
35	0.00	1323	22.38	1309	22.63
40	0.00	1311	22.58	1297	22.83

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1373	29.35	1362	29.59
17	61.00	2225	31.66	2219	31.75
17	77.00	2569	32.43	2569	32.43
23	0.00	1344	29.99	1333	30.25
23	0.00	1344	29.99	1333	30.25
17	38.50	1773	30.66	1762	30.84
17	28.00	1594	30.27	1583	30.48
17	14.00	1420	29.88	1409	30.12
30	0.00	1331	30.29	1320	30.55
35	0.00	1322	30.50	1311	30.77
40	0.00	1313	30.71	1302	30.98

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1358	38.81	1349	39.06
17	61.00	2236	41.17	2231	41.27
17	77.00	2594	41.99	2594	41.99
23	0.00	1336	39.45	1327	39.73
23	0.00	1336	39.45	1327	39.73
17	38.50	1770	40.14	1762	40.33
17	28.00	1587	39.73	1578	39.96
17	14.00	1410	39.34	1401	39.60
30	0.00	1326	39.75	1317	40.04
35	0.00	1319	39.97	1309	40.26
40	0.00	1312	40.18	1302	40.47

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1344	49.66	1337	49.92
17	61.00	2240	52.07	2236	52.17
17	77.00	2608	52.91	2608	52.91
23	0.00	1327	50.31	1320	50.60
23	0.00	1327	50.31	1320	50.60
17	38.50	1765	51.00	1758	51.21
17	28.00	1579	50.59	1572	50.83
17	14.00	1400	50.20	1393	50.47
30	0.00	1319	50.62	1312	50.91
35	0.00	1314	50.83	1306	51.13
40	0.00	1308	51.05	1300	51.35

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1331	61.97	1326	62.24
17	61.00	2238	64.40	2235	64.51
17	77.00	2613	65.27	2613	65.27
23	0.00	1318	62.63	1311	62.92
23	0.00	1318	62.63	1311	62.92
17	38.50	1757	63.32	1751	63.54
17	28.00	1570	62.91	1564	63.15
17	14.00	1389	62.51	1383	62.79
30	0.00	1311	62.93	1305	63.23
35	0.00	1307	63.15	1300	63.46
40	0.00	1302	63.37	1296	63.68

ANEXO XXII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 159 mm²
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE
OUROLÂNDIA II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ouroândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 159 mm²
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 159 mm²
Tipo: OPGW
Bitola: 159 mm²
Formação: 12/6
Diâmetro (mm): 16.75
Seção transversal total (mm²): 159
Peso linear (kgf/km): 768
Carga de ruptura (kgf): 9891

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	16	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2128	1.80	1821	2.11
17	61.00	2347	2.72	2120	3.02
17	77.00	2509	2.99	2301	3.26
23	0.00	1861	2.06	1581	2.43
23	0.00	1861	2.06	1581	2.43
17	38.50	2141	2.34	1884	2.66
17	28.00	2064	2.18	1792	2.51
17	14.00	1990	2.02	1704	2.36
30	0.00	1747	2.20	1483	2.59
35	0.00	1671	2.30	1419	2.71
40	0.00	1598	2.40	1359	2.82

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1933	4.47	1729	5.00
17	61.00	2426	5.93	2271	6.33
17	77.00	2664	6.34	2521	6.70
23	0.00	1758	4.92	1578	5.48
23	0.00	1758	4.92	1578	5.48
17	38.50	2113	5.34	1941	5.81
17	28.00	1990	5.09	1810	5.59
17	14.00	1869	4.83	1683	5.37
30	0.00	1685	5.13	1517	5.70
35	0.00	1636	5.28	1476	5.86
40	0.00	1589	5.44	1437	6.02

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1802	8.53	1672	9.19
17	61.00	2478	10.32	2368	10.80
17	77.00	2770	10.85	2667	11.27
23	0.00	1691	9.09	1575	9.76
23	0.00	1691	9.09	1575	9.76
17	38.50	2093	9.59	1975	10.16
17	28.00	1939	9.29	1819	9.90
17	14.00	1790	8.98	1668	9.63
30	0.00	1644	9.35	1534	10.02
35	0.00	1613	9.53	1507	10.20
40	0.00	1582	9.71	1480	10.38

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1723	13.94	1636	14.68
17	61.00	2510	15.93	2429	16.47
17	77.00	2839	16.54	2763	17.00
23	0.00	1650	14.56	1571	15.30
23	0.00	1650	14.56	1571	15.30
17	38.50	2076	15.11	1993	15.74
17	28.00	1906	14.77	1822	15.45
17	14.00	1740	14.44	1657	15.16
30	0.00	1618	14.84	1542	15.58
35	0.00	1597	15.05	1523	15.78
40	0.00	1576	15.25	1504	15.97

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1673	20.69	1612	21.47
17	61.00	2527	22.80	2466	23.36
17	77.00	2884	23.47	2825	23.95
23	0.00	1622	21.34	1566	22.11
23	0.00	1622	21.34	1566	22.11
17	38.50	2063	21.91	2002	22.58
17	28.00	1881	21.56	1821	22.27
17	14.00	1706	21.21	1648	21.97
30	0.00	1600	21.64	1545	22.41
35	0.00	1584	21.85	1531	22.62
40	0.00	1569	22.06	1517	22.82

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1638	28.78	1594	29.58
17	61.00	2535	30.96	2488	31.55
17	77.00	2911	31.67	2865	32.17
23	0.00	1601	29.44	1559	30.24
23	0.00	1601	29.44	1559	30.24
17	38.50	2050	30.03	2004	30.72
17	28.00	1862	29.66	1817	30.40
17	14.00	1682	29.31	1638	30.09
30	0.00	1585	29.75	1544	30.54
35	0.00	1573	29.97	1533	30.76
40	0.00	1562	30.19	1523	30.97

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1612	38.23	1578	39.04
17	61.00	2536	40.45	2499	41.05
17	77.00	2925	41.19	2889	41.71
23	0.00	1584	38.90	1552	39.71
23	0.00	1584	38.90	1552	39.71
17	38.50	2038	39.49	2002	40.21
17	28.00	1846	39.12	1811	39.88
17	14.00	1662	38.76	1629	39.56
30	0.00	1571	39.22	1540	40.02
35	0.00	1563	39.44	1532	40.24
40	0.00	1554	39.66	1524	40.46

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1590	49.08	1564	49.90
17	61.00	2532	51.33	2502	51.94
17	77.00	2930	52.09	2901	52.62
23	0.00	1569	49.76	1544	50.57
23	0.00	1569	49.76	1544	50.57
17	38.50	2024	50.35	1996	51.08
17	28.00	1830	49.98	1803	50.74
17	14.00	1645	49.62	1619	50.42
30	0.00	1559	50.08	1534	50.89
35	0.00	1552	50.30	1528	51.11
40	0.00	1545	50.53	1521	51.33

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1571	61.39	1551	62.21
17	61.00	2523	63.65	2499	64.27
17	77.00	2928	64.42	2904	64.96
23	0.00	1554	62.07	1534	62.89
23	0.00	1554	62.07	1534	62.89
17	38.50	2010	62.66	1988	63.39
17	28.00	1815	62.29	1793	63.06
17	14.00	1629	61.93	1608	62.73
30	0.00	1546	62.39	1527	63.20
35	0.00	1541	62.61	1521	63.43
40	0.00	1535	62.84	1516	63.65

ANEXO XXIII

**FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 12,4 mm
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A SE
OUROLÂNDIA II**

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Ourolândia II
Número de referência: 3.51.20-A4-009
Descrição: OPGW 12,4 mm
Data: 06/04/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 12,4 mm
Tipo: OPGW
Bitola: 85 mm²
Formação: 9/1
Diâmetro (mm): 12.4
Seção transversal total (mm²): 85
Peso linear (kgf/km): 602
Carga de ruptura (kgf): 8489

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	14.6	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1618	1.86	1394	2.16
17	61.00	1808	2.67	1639	2.95
17	77.00	1936	2.92	1779	3.17
23	0.00	1441	2.09	1238	2.43
23	0.00	1441	2.09	1238	2.43
17	38.50	1647	2.33	1458	2.63
17	28.00	1587	2.19	1388	2.50
17	14.00	1530	2.05	1322	2.37
30	0.00	1366	2.20	1173	2.57
35	0.00	1316	2.29	1131	2.66
40	0.00	1267	2.38	1090	2.76

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1474	4.60	1332	5.09
17	61.00	1861	5.84	1748	6.22
17	77.00	2046	6.21	1939	6.55
23	0.00	1363	4.97	1236	5.48
23	0.00	1363	4.97	1236	5.48
17	38.50	1622	5.33	1499	5.77
17	28.00	1528	5.12	1401	5.58
17	14.00	1438	4.90	1307	5.39
30	0.00	1316	5.15	1196	5.66
35	0.00	1285	5.27	1169	5.79
40	0.00	1254	5.40	1144	5.92

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1383	8.71	1294	9.31
17	61.00	1894	10.21	1815	10.66
17	77.00	2118	10.67	2042	11.07
23	0.00	1315	9.16	1234	9.77
23	0.00	1315	9.16	1234	9.77
17	38.50	1604	9.59	1521	10.11
17	28.00	1490	9.33	1407	9.88
17	14.00	1381	9.08	1297	9.67
30	0.00	1285	9.37	1207	9.98
35	0.00	1265	9.52	1190	10.13
40	0.00	1245	9.67	1172	10.28

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1330	14.16	1271	14.82
17	61.00	1913	15.81	1856	16.30
17	77.00	2163	16.33	2107	16.76
23	0.00	1285	14.65	1230	15.31
23	0.00	1285	14.65	1230	15.31
17	38.50	1591	15.11	1533	15.68
17	28.00	1466	14.83	1408	15.44
17	14.00	1346	14.56	1289	15.20
30	0.00	1265	14.88	1212	15.54
35	0.00	1252	15.05	1200	15.70
40	0.00	1238	15.21	1188	15.86

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1296	20.93	1255	21.62
17	61.00	1923	22.66	1880	23.18
17	77.00	2191	23.23	2148	23.69
23	0.00	1265	21.45	1226	22.13
23	0.00	1265	21.45	1226	22.13
17	38.50	1580	21.92	1538	22.52
17	28.00	1448	21.63	1407	22.26
17	14.00	1323	21.34	1283	22.02
30	0.00	1251	21.69	1213	22.37
35	0.00	1241	21.86	1204	22.54
40	0.00	1232	22.03	1195	22.70

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1273	29.03	1243	29.74
17	61.00	1926	30.82	1893	31.36
17	77.00	2206	31.41	2173	31.89
23	0.00	1250	29.56	1221	30.26
23	0.00	1250	29.56	1221	30.26
17	38.50	1570	30.05	1538	30.67
17	28.00	1434	29.75	1403	30.40
17	14.00	1306	29.46	1276	30.15
30	0.00	1240	29.81	1211	30.51
35	0.00	1233	29.98	1205	30.68
40	0.00	1225	30.16	1198	30.85

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1255	38.50	1232	39.21
17	61.00	1924	40.31	1899	40.86
17	77.00	2213	40.93	2187	41.42
23	0.00	1237	39.04	1215	39.75
23	0.00	1237	39.04	1215	39.75
17	38.50	1560	39.52	1535	40.15
17	28.00	1422	39.22	1398	39.88
17	14.00	1291	38.93	1269	39.63
30	0.00	1230	39.28	1208	39.99
35	0.00	1224	39.46	1203	40.17
40	0.00	1219	39.64	1198	40.34

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1239	49.37	1222	50.08
17	61.00	1920	51.20	1899	51.76
17	77.00	2214	51.83	2193	52.33
23	0.00	1226	49.91	1209	50.62
23	0.00	1226	49.91	1209	50.62
17	38.50	1550	50.39	1530	51.03
17	28.00	1410	50.09	1392	50.76
17	14.00	1279	49.80	1261	50.50
30	0.00	1220	50.16	1203	50.87
35	0.00	1216	50.34	1199	51.05
40	0.00	1211	50.51	1195	51.23

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1226	61.69	1212	62.41
17	61.00	1912	63.53	1895	64.09
17	77.00	2210	64.16	2193	64.67
23	0.00	1215	62.23	1202	62.95
23	0.00	1215	62.23	1202	62.95
17	38.50	1539	62.72	1523	63.36
17	28.00	1399	62.41	1384	63.09
17	14.00	1267	62.12	1253	62.83
30	0.00	1210	62.48	1197	63.20
35	0.00	1207	62.66	1193	63.38
40	0.00	1203	62.84	1190	63.55

ANEXO XXIV

FLECHAS E TRAÇÕES DO CABO OPGW 15,6 mm
SECCIONAMENTO DA LT 230 kV IRECÊ – SENHOR DO BONFIM PARA A
SE OUROLÂNDIA II

Flechas e Trações para Vãos Isolados

Dados de identificação:

Nome do cliente: CYMI
 Nome da LT: Seccionamento da LT 230 kV Irecê - Senhor do Bonfim para a SE Orolândia II
 Número de referência: 3.51.20-A4-009
 Descrição: OPGW 15,6
 Data: 11/05/2015

Características do cabo:

Código: OPGW 15,6
 Tipo: OPGW
 Bitola: 145 mm²
 Formação: 10
 Diâmetro (mm): 15.6
 Seção transversal total (mm²): 145
 Peso linear (kgf/km): 809
 Carga de ruptura (kgf): 12623

Condições de Governo:

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Carga de Ruptura / Flecha + (%) / -(m)	Condição de Carregamento
8	0	33	Inicial
17	61	50	Final
17	77	70	Final
23	0	13.2	Final
23	0	0	Final

Resultados:

Vão (m): 200.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2229	1.81	1899	2.13
17	61.00	2406	2.60	2150	2.90
17	77.00	2555	2.83	2318	3.12
23	0.00	1963	2.06	1664	2.43
23	0.00	1963	2.06	1664	2.43
17	38.50	2221	2.27	1937	2.60
17	28.00	2152	2.14	1856	2.48
17	14.00	2089	2.01	1781	2.35
30	0.00	1848	2.19	1568	2.58
35	0.00	1771	2.28	1505	2.69
40	0.00	1697	2.38	1446	2.80

Vão (m): 300.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	2023	4.50	1807	5.04
17	61.00	2453	5.73	2279	6.17
17	77.00	2673	6.10	2511	6.49
23	0.00	1850	4.92	1662	5.48
23	0.00	1850	4.92	1662	5.48
17	38.50	2168	5.23	1981	5.72
17	28.00	2059	5.03	1866	5.54
17	14.00	1954	4.82	1757	5.37
30	0.00	1778	5.12	1602	5.68
35	0.00	1729	5.27	1561	5.83
40	0.00	1683	5.41	1523	5.98

Vão (m): 400.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1888	8.58	1752	9.24
17	61.00	2481	10.07	2359	10.59
17	77.00	2751	10.54	2636	11.00
23	0.00	1779	9.10	1658	9.76
23	0.00	1779	9.10	1658	9.76
17	38.50	2132	9.46	2005	10.05
17	28.00	1997	9.21	1870	9.84
17	14.00	1868	8.98	1741	9.63
30	0.00	1733	9.34	1619	10.00
35	0.00	1702	9.51	1592	10.17
40	0.00	1672	9.68	1566	10.34

Vão (m): 500.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1807	14.01	1717	14.74
17	61.00	2496	15.65	2408	16.23
17	77.00	2800	16.18	2715	16.69
23	0.00	1736	14.58	1654	15.30
23	0.00	1736	14.58	1654	15.30
17	38.50	2106	14.97	2018	15.62
17	28.00	1956	14.70	1869	15.39
17	14.00	1815	14.44	1729	15.16
30	0.00	1705	14.84	1626	15.56
35	0.00	1684	15.03	1607	15.75
40	0.00	1663	15.22	1589	15.93

Vão (m): 600.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1756	20.77	1693	21.53
17	61.00	2502	22.50	2437	23.11
17	77.00	2829	23.07	2765	23.61
23	0.00	1706	21.37	1648	22.12
23	0.00	1706	21.37	1648	22.12
17	38.50	2086	21.77	2022	22.46
17	28.00	1928	21.49	1866	22.21
17	14.00	1779	21.22	1719	21.97
30	0.00	1685	21.64	1628	22.39
35	0.00	1670	21.84	1615	22.59
40	0.00	1655	22.04	1601	22.78

Vão (m): 700.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1720	28.86	1675	29.65
17	61.00	2502	30.64	2452	31.28
17	77.00	2845	31.25	2796	31.81
23	0.00	1685	29.48	1642	30.25
23	0.00	1685	29.48	1642	30.25
17	38.50	2070	29.88	2022	30.60
17	28.00	1907	29.60	1860	30.34
17	14.00	1754	29.33	1709	30.10
30	0.00	1669	29.76	1627	30.53
35	0.00	1657	29.96	1616	30.73
40	0.00	1646	30.16	1606	30.93

Vão (m): 800.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1694	38.32	1660	39.11
17	61.00	2498	40.13	2458	40.78
17	77.00	2852	40.76	2812	41.33
23	0.00	1667	38.95	1634	39.73
23	0.00	1667	38.95	1634	39.73
17	38.50	2054	39.35	2017	40.08
17	28.00	1888	39.06	1853	39.82
17	14.00	1733	38.79	1699	39.57
30	0.00	1655	39.23	1623	40.01
35	0.00	1646	39.44	1614	40.22
40	0.00	1638	39.64	1606	40.42

Vão (m): 900.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1672	49.18	1645	49.98
17	61.00	2489	51.01	2458	51.67
17	77.00	2851	51.65	2819	52.23
23	0.00	1651	49.81	1625	50.60
23	0.00	1651	49.81	1625	50.60
17	38.50	2039	50.22	2010	50.96
17	28.00	1872	49.93	1844	50.69
17	14.00	1715	49.66	1689	50.44
30	0.00	1641	50.10	1616	50.89
35	0.00	1635	50.31	1610	51.09
40	0.00	1628	50.51	1603	51.30

Vão (m): 1000.0

Temperatura (°C)	Pressão de Vento (kgf/m ²)	Inicial		Final com Creep	
		Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)	Tração Horizontal (kgf)	Flecha (m)
8	0.00	1652	61.50	1631	62.30
17	61.00	2478	63.33	2452	64.00
17	77.00	2844	63.98	2818	64.57
23	0.00	1636	62.13	1615	62.92
23	0.00	1636	62.13	1615	62.92
17	38.50	2024	62.54	2000	63.28
17	28.00	1855	62.24	1833	63.01
17	14.00	1698	61.98	1677	62.76
30	0.00	1628	62.42	1608	63.21
35	0.00	1623	62.63	1603	63.41
40	0.00	1617	62.84	1598	63.62