



República Federativa do Brasil

CARLA STRAMBIO

REGISTRO JUCESP Nº 479
CPF/MF Nº 041.730.828-00

CCM Santo André Nº 026.960-2
I.A.P.A.S Nº 1.10585634-02

Tradutora pública juramentada e intérprete comercial

Italiano e Francês

TRADUÇÃO Nº :

DATA:

66.869

13/10/2022

Eu, infra-assinada, Carla Strambio, Tradutora Pública Juramentada e Intérprete Comercial, certifico que a tradução fiel de um documento em idioma italiano para o vernáculo, que me foi apresentado, é do seguinte teor:

[LOGO: CSI - Certificação e Testagem]

Divisão: Automotiva

Laboratório: Sistema de Restrição de Estradas

RELATÓRIO DE TESTE

Nº 0041\ME\HRB\18 Rev. 1

Data: 08/03/2018

Identificação e Descrição do Espécime: Atenuador ZML 110 Large / TC 4.3.110 - 1.500 Kg

Dados de Identificação do Cliente: Cube Engineering S.R.L., Endereço: Piazza Urbano Prunotto 11/6, 12051 Alba (CN), Itália

Norma de Referência: UNI EN 1317-1:2010; UNI EN 1317-3:2010

Distribuição Externa: Cube Engineering S.R.L.

Entidade de Certificação: [LOGO: Accredia - A Entidade Italiana de Certificação]

Índice

1. Laboratório de Teste 3
- 1.1 Informações adicionais 3
2. Cliente 4
3. Dispositivo testado 4
- 3.1 Informações adicionais 4
4. Procedimento de teste 5
- 4.1 Especificação de teste 5
- 4.2 Área de teste 6
- 4.3 Instalação e descrição do dispositivo 7
- 4.4 Descrição do veículo 9
5. Resultados 10
- 5.1 Condições de teste 10
- 5.2 Dispositivo 10
- 5.3 Veículo 13



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

002

- 5.4 Avaliação da gravidade do impacto 15
- 6. Declarações gerais 20
- 6.1 Anexos não incluídos no relatório 20
- 7. Aprovação do relatório 20
- 8. Anexos 21
- 8.1 Desenhos do dispositivo testado 21
- 8.2 Manual de instalação 37
- 8.3 Fotografias do impacto 46
- 9. Relatório de caracterização 69

1. Laboratório de Testes

CSI S.p.A. - Campo de Testes

Endereço: *Cascina Traversagna, 21 - 20030 Senago (MI)*

Telefone: +39 02 38 330 233

Fax: +39 02 38 330 206

Site: www.csi-spa.com

Credenciada pela ACCREDIA, endereço: *Via G. Saliceto, 719, 00161 Roma.*

Em 12 de março de 2008 com o número LAB0006.

1.1 Informações adicionais

Incertezas de medição

A tabela a seguir mostra as incertezas de medição dos parâmetros de teste, calculadas com fator de cobertura $k = 2$ e intervalo de confiança de 95%.

Quantidade medida: Incerteza expandida de medição $U(x)$

Massa total do veículo: ± 1 kg (carros leves) $\pm 5,4$ kg (veículos pesados)

Coordenadas do centro de gravidade: $X \pm 5$ mm; $Y \pm 3$ mm; $Z \pm 6$ mm

Velocidade: $\pm 0,06$ km/h

Medições de vídeo (sw Falcon): $\pm 1,6\%$ da distância de um ponto de referência conhecido

2. Cliente

CUBE ENGINEERING S.R.L.

Endereço: PIAZZA URBANO PRUNOTTO 11/6, 12051 ALBA (CN)

3. Dispositivo Testado

Nome do dispositivo: ZMP110 Large

Data de instalação: 02 de maio de 2018

Data do teste: 03 de maio de 2018

Número do teste: 0041\ME\HRB\18

3.1 Informações adicionais

Atenuador ZMP110 grande, classe 110.

Desenho de amostra: "ZMP110_Complessivo Rev. 01"

Amostragem do dispositivo instalado: Realizada pelo Cliente

A descrição completa do dispositivo, incluindo desenhos de construção e tabela de materiais, encontra-se nos anexos.

Foi verificada a correspondência entre a instalação e os desenhos e manual de instalação correspondentes.



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

003

O cliente é responsável pela correta instalação do dispositivo.

4. Procedimento de Teste

4.1 Especificação do teste

O ensaio realizado é do tipo TC 1.3.110, conforme a Tabela 1 da Norma UNI EN 1317:3-2010.

Velocidade de impacto: 110 km/h

Ângulo de impacto: 15 graus

Massa do veículo: 1.500 kg

Procedimento normalizado: SIM

Desvio dos métodos de teste: NÃO

Verificação de cálculo: SIM

[FIGURA]

4.2 Área de teste

O dispositivo foi instalado na zona de impacto Sudoeste do Campo de Testes da CSI S.p.A.

[FOTO]

Atenuador de Impacto Metálico

Trajectoria

Mapa e descrição do local (Fonte: Google Maps)

4.2.1. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO DE TESTES

Natureza do material: Material moído de demolição, compactado em camadas por rolo.

M_E = Módulo de deformação: 744 kg/cm² (Referência: $M_E \geq 600$ kg/cm²)

E = Módulo de elasticidade: 531 kg/cm²

[DESENHO TÉCNICO]

Seção da área

4.3 Instalação e descrição do dispositivo

[FOTO]

Figura 1 - Vista geral da barreira

Conformidade entre os desenhos de construção e o dispositivo testado: SIM

Conformidade entre o manual de instalação e o dispositivo instalado: SIM

4.3.1. Descrição do dispositivo testado

[FOTOS]

Figura 2 - Detalhes de fixação ao solo

Tipo de atenuador: Atenuador de impacto redirecionador

Tipo de fixação ao solo: Postes traseiros cravados no terreno, postes dianteiros cravados no solo

Profundidade de ancoragem: Postes frontais: 1,40 m / Postes traseiros: 1,08 a 1,15 m

Comprimento total: 9,2 m

Largura total: 2,59 m

Ângulo de conicidade (graus): 9,0

Altura: 1,12 m

Distância ao objeto protegido (m): 0,30 m



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

004

Valor de pré-tensionamento: Não se Aplica

4.3.2. Informações adicionais

Elementos do dispositivo

Ver os anexos quanto aos detalhes.

Parafusos

Ver os anexos quanto aos detalhes.

4.4. Descrição do veículo

[FOTOS]

Figura 3 - Imagens do veículo antes do teste

Marca e modelo: Lancia K

Ano: 1999

Número do chassi: ZLA838000*02030880

Massa: 1.377,60 kg

Posição do centro de gravidade a partir do eixo dianteiro: $X = 1,13 \text{ m}$ / $Y = 0,00 \text{ m}$ / $Z = \text{N/A m}$

Posição dos sensores em relação ao centro de gravidade: $\Delta X_s = 0,05 \text{ m}$

Deslocamento da instrumentação do veículo CG: $\Delta Y_s = 0,00 \text{ m}$

LASTRO ADICIONAL

Tipo de lastro: Placas de chumbo

Posição do lastro: Tronco, eixo dianteiro

Massa total do lastro: 124,20 kg

Manequim (tipo, massa, posição): Não se Aplica

Massa total sob condições de teste: 1.501,80 kg

DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS DO VEÍCULO

Comprimento total: 4,68 m

Largura total: 1,80 m

Pista dianteira-traseira: 1,55 m - 1,54 m

Número de eixos: 1S + 1

Raio da roda: 0,30 m

Passo/Base da roda: 2,70 m

Altura do piso (plataforma) de carga: Não se Aplica

Declaração de inspeção técnica do veículo (data): 03 de abril de 2018

5. Resultados

5.1 Condições do teste

Velocidade de impacto: 112,0 km/h

Diferença em relação ao nominal: 1,81%

Ângulo de impacto: 15,0 graus

Diferença em relação ao nominal: 0,0 graus

Ponto de impacto efetivo: L/3

Diferença em relação ao nominal: 0,09 m

O teste foi realizado no dia 03 de maio de 2018, às 17:40 no Campo de Testers da CSI S.p.A. (comuna de Bollate, província de Milão, na Itália).

O veículo colide e fica contido na deformação do dispositivo.



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO Nº

66.869

005

Condições climáticas: Tempo seco, 17°C

5.2 DISPOSITIVO

Deformação lateral permanente do lado do deslocamento: 0,75 m

Deformação lateral permanente do lado oposto ao deslocamento: 0,70 m

Deformação longitudinal do dispositivo (Ld): 0,09 m

Distância ao objeto protegido (nominal): 0,30 m

Ponto de impacto: Lateral, 15°, L/3

Soltura de peças com massa superior a 2 kg: Sim / Componente: Eixo nº 7L / Massa: 42,6 kg / Deslocamento longitudinal: 25,6 m / Deslocamento transversal: 0,33 m

Descrição do dano ao dispositivo: O dispositivo é deformado lateralmente.

Ancoragem: Todas as ancoragens permanecem fixadas corretamente.

[TABELA]

[DESENHO TÉCNICO]

Medições estáticas de deslocamentos após o impacto. Todas as medidas estão em metros.

5.2.1. Critérios de Aceitabilidade do Teste

Elementos do dispositivo penetram no habitáculo: Não

Partes deformadas do dispositivo penetram no habitáculo: Não

Partes deformadas do dispositivo retraem para a linha do objeto protegido: Não

As ancoragens permanecem fixas ao solo conforme o desenho do dispositivo: Sim

[FOTO]

Visão geral do dispositivo após o teste.

5.3 VEÍCULO

5.3.1. Geral

Descrição da trajetória do veículo: O veículo se aproxima do ponto de impacto com velocidade estabilizada de 112,0 km/h a 3 metros do ponto de contato. Colide sem passar ultrapassar o dispositivo. O veículo é redirecionado, terminando seu percurso no fundo da área de teste.

[FOTO]

O índice VCDI foi medido de acordo com o descrito no Apêndice A da Norma 1317-1:2010.

[TABELA]

[DESENHO TÉCNICO]

Descrição do dano: A parte frontal esquerda, o capô e o pára-choque dianteiro do veículo foram danificados.

Contato entre a cabeça do manequim e partes da barreira (Descrição): Não se Aplica

Dimensões da zona de retorno (Za e Zd): 4 metros

Classe de retorno (Z): Z1

Critérios de Aceitabilidade do Teste

Velocidade e ângulo de impacto dentro dos limites: Sim

Combinação dentro da área de tolerância: Sim

O veículo capota de um lado ou completamente após o impacto: Não

O veículo ultrapassa a linha de objeto protegido: Não

O veículo permanece dentro da "caixa de saída": Sim



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

006

[DESENHO TÉCNICO]

Legenda: 1 - Colchão de Impacto / 2 - Zona de Redirecionamento

5.4 Avaliação da gravidade do impacto

Referência: UNI EN 1317-1. Designação da cadeia de medição: ISO 6487-CAC 1000 m/s² - CFC 180.

Desaceleração longitudinal máxima: 14,82 g

Desaceleração lateral máxima: 12,97 g

Frequência de amostragem dos sensores: 10 kHz

[GRÁFICO]

Desaceleração CFC 180

[GRÁFICO]

Desaceleração Resultante CFC 180

[GRÁFICO]

Velocidade Angular (Eixo 2) CFC 180

Diante das medidas realizadas por meio da Tríade Acelerométrica Ortogonal (TNA) e do Sensor de Velocidade Angular (GYRO Z), postos no centro de gravidade, foram avaliados os seguintes índices:

5.4.1. Critérios de Aceitabilidade do Impacto

ASI (UNI EN 1317-1: 2010): 1,0

Tempo de vôo: 106 ms

THIV: 27 km/h

Nível de gravidade: A

[GRÁFICO]

Índice ASI 2010

[GRÁFICO]

Índice THIV

6. Declarações gerais

- Esta documentação técnica foi redigida em dois idiomas: italiano e inglês. A versão italiana é a preferencial.

- Este documento refere-se exclusivamente às amostras testadas e citadas.

- Este relatório técnico só pode ser reproduzido na íntegra com a aprovação por escrito do diretor do centro. Qualquer reprodução parcial é proibida.

- Relatório de teste de tipo emitido como Organismo Notificado n. 0497 para fins de marca CE de acordo com o Regulamento (UE) n° 305/2011.

- As informações indicadas com um (*) são consideradas fora do credenciamento.

6.1 ANEXOS NÃO INCLUÍDOS NO RELATÓRIO

Os dados aqui listados estão incluídos no material entregue ao Cliente.

Algumas destes também são relatados neste documento.

- Fotografias do atenuador antes e depois do teste
- Fotografias do veículo antes e depois do teste
- Dados adquiridos pelos sensores (quando necessário)
- Filmagem em alta velocidade do evento
- Filmagem panorâmica em baixa velocidade do evento
- Desenhos de construção e manual de instalação do dispositivo testado



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO Nº

66.869

007

7. Aprovação do relatório

Data: 08 de março de 2019

[ASSINATURA: Massimo Cucchietti, Setor de Infraestrutura e Mobilidade]

[ASSINATURA: Engenheiro Fausto Mozzarelli, Área de Infraestrutura e Mobilidade e Testagem de Produtos Industriais]

Documento assinado digitalmente nos termos do Decreto Legislativo nº 82 de 7 de março de 2005 e alterações posteriores.

8. Anexos

8.1. Desenhos do dispositivo testado

[DESENHOS TÉCNICOS]

8.2. Manual de instalação

TICOPTER S.A.

Segurança viária, projetos e patentes

Endereço: Via Sasselli, 48, 6982 Agno – Suíça

CHE-102.187.565

Site: www.ticopter.net

E-mail: info@ticopter.net

[FOTO]

Atenuador de Impacto Redirecionador ZML100 e ZML110 Large

Nível 110 km/h

De acordo com UNI EN 1317: 3-2010

Agno, 14 de dezembro de 2018

Revisão 2

Redigido por: Engenheiro Mauro Monteleone

Verificado por: Engenheiro Marcello Burzi

Atenuador Redirecionador Large ZML100 e ZML110 - Patentado

ÍNDICE

1. Generalidades
2. Condições de instalação
3. Operações preliminares
4. Instalação dos postes
5. Posicionamento do atenuador
6. Inspeções e manutenção
7. Restauração do dispositivo
8. Durabilidade
9. Referências normativas e técnicas
10. Anexos e apêndices

1. Generalidades

Este documento representa o manual de montagem do atenuador de impacto redirecionador grande classe 100 km/h denominado ZML100 e classe 110 km/h denominado ZML110.



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO Nº

66.869

008

Todas as operações descritas e os tempos foram estudados para a correta montagem e operação da barreira, e qualquer modificação deve ser acordada e autorizada pela Ticopter S.A.

Atenção especial deve ser dada aos tempos de aperto completo dos parafusos necessários para evitar problemas de montagem nas fases subsequentes.

Em detalhes, o dispositivo (ver desenho geral: ZML110_Complexivo) consiste em:

- 2 trilhos feitos de perfil HEA 100 (Pistas)
- 1 conexão de trilhos (Conexão)
- 1 módulo principal (Módulo_0)
- 6 módulos intermediários (Módulo_1 a Módulo_3)
- 1 módulo de cauda (Módulo_6)
- 6 postes C120x80

2. Condições de instalação

O atenuador ZML110 foi projetado especificamente para a proteção de obstáculos fixos, cruzamentos rodoviários, pedágios, etc.

A acessibilidade à área de instalação com o veículo bate-estacas e a ausência de obstáculos tanto acima como abaixo da superfície (árvores, paredes ou tubulações, utilidades subterrâneas, etc.) devem ser verificadas.

O fornecimento prevê:

- 1 grupo atenuador (módulos 0 a 6)
- 2 trilhos em perfil HEA100
- 1 conexão de trilho frontal
- 8 parafusos M8x50 completos com porca
- 32 parafusos M10x50 completos com porca
- 32 parafusos M12x20 completos com porca e arruela (*)
- 10 parafusos M16x40 TE 8.8 completo com porca e 2 arruelas
- 36 parafusos M16x110 TE 8.8 completos com porca e 2 arruelas
- 2 parafusos M16x170 TE 8.8 completos com porca e 2 arruelas
- 6 postes C120x80x30 com espessura de 5 mm e comprimento de 1.500 mm

(*) estão presentes somente se os trilhos forem fornecidos em duas peças.

3. Operações preliminares

Os trilhos podem ser inseridos na parte baixa do grupo atenuador, que é composto dos módulos 0 a 6, fechados um dentro do outro.

[FOTO]

Após a montagem dos trilhos, estes podem ser inseridos na parte inferior do grupo atenuador, que é composto por módulos de 0 a 6, fechados um dentro do outro.

[FOTO]

Em seguida, pode ser inserida a conexão frontal entre os trilhos e fixá-la com os 4 parafusos M16x40 TE apertados a 40 Nm.

Neste ponto é necessário traçar a posição correta que o atenuador terá que assumir e depois posicioná-lo usando a linha do eixo central.

[FOTO]

4. Instalação dos postes



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

009

Usando o bate-estacas, os dois montantes dianteiros são instalados (até o nível da conexão do trilho) e fixados com os dois parafusos M16x110 completos com porca e arruela (aperto mínimo de 40 Nm).

[FOTOS]

Usando o bate-estacas, são instalados os quatro montantes traseiros (até coincidir com os furos) e são apertados com os 4 parafusos M16x160 completos com porca e arruelas (aperto mínimo de 40 Nm).

5. Posicionamento do atenuador

Neste ponto, os vários elementos podem ser estendidos (módulos de 0 a 6) até assumirem a posição de trabalho.

A distância correta entre os elementos é assegurada pelo posicionamento dos parafusos a ruptura posicionados entre os quadros e os trilhos.

[FOTO]

Na foto acima, os parafusos nos quadrados amarelos são 16+16 M10x50 cl. 8.8 com porca a ser instalados e apertados com torque de 5 Nm e aqueles nas ovas vermelhas são 2x M8x50 cl. 8.8 com porca a ser instalados e apertados com torque de 5 Nm.

O conjunto de 32 parafusos M10x50 cl. 8.8 e 2 parafusos 8 M8x50 são definidos como "conjuntos de manutenção" pois para 90% dos impactos são os únicos elementos a serem substituídos.

6. Inspeções e manutenção

Na ausência de impactos, o produto não necessita de manutenção, porém a cada 2 anos é recomendado verificar os parafusos e seus relativos torques de aperto.

7. Restauração do dispositivo

Em relação ao tipo de impacto e à gravidade do impacto, são identificados os seguintes métodos:

a) Impacto frontal (no Módulo_0) com veículo leve ou pesado com qualquer inclinação: A partir dos testes realizados para certificação é necessário apenas reposicionar os módulos na distância correta (identificada pelos furos nos trilhos) e substituir os parafusos de conexão (32x M10x50 e 2x M8x50);

b) Impacto lateral:

- Se os trilhos não estiverem deformados, basta substituir os parafusos (32x M10x50 e 2x M8x50);

- Se os trilhos estiverem deformados é necessário substituir os trilhos e o conjunto de parafusos (32x M10x50 e 2x M8x50).

8. Durabilidade

Todos os elementos são tratados com um processo de galvanização por imersão a quente de acordo com UNI 1461, com espessuras mínimas e revestimento de acordo com a espessuras dos vários elementos.

9. Referências normativas e técnicas

UNI EN 1317-3 / 2010 (Atenuadores)

UNI EN 1317-5 / 2012 (Marca CE)

UNI EN 22768: 1996 (Tolerâncias)

10. Anexos e apêndices

Desenho geral: "ZML110_Complexivo"



CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.869

010

[DESENHO TÉCNICO: Atenuador TUBE ZML110]

8.3. Fotos do impacto

8.3.1. Fotos do dispositivo antes do impacto

[FOTOS]

8.3.2. Fotos do veículo antes do teste

[FOTOS]

8.3.3. Fotos do dispositivo após o teste

[FOTOS]

8.3.4. Fotos do veículo após o teste

[FOTOS]

8.3.5. Sequências do impacto

[FOTOS]

9. Relatório de caracterização

[TABELAS EM INGLÊS]

É permitida a reprodução fiel e integral do presente documento. A reprodução parcial ou simples citação devem ser autorizadas pela OMECO.

Data: 08/03/2019 às 09:59:58 (Fuso Horário: +1 hora)

NADA MAIS.- CS/alpha

Carla Strambio
CARLA STRAMBIO
Trad. Púb. Juramentada