



MINISTERIO DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

LC.O.E.

LABORATORIO CENTRAL OFICIAL
DE ELECTROTECNIA



F²I²

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO
DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL
E.T.S. DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ZPRÁVA O TESTU

ENAC

ENSAYOS
Nº:3/LE192

Požadoval:	CIRPROTEC	Č. zprávy o testu:	200307350353-A
Adresa:	Cisterna, 83 08221 Terrassa BARCELONA	Počet stran:	8 + 2 přílohy
Testované zařízení:	Bleskosvod se spínacím zařizním	Počáteční datum testu:	09/07/03
		Konec testu:	09/07/03
		Datum vystavení:	14/11/03
	CPT-L		
Model:	Prototyp bez čísla		
Typ / odkaz. číslo:			
Aplikované normy:	UNE 21186		

Testy provedl

Vedoucí oddělení VN:

Podpis nečitelný

Podpis nečitelný:

Santiago San Millán

Fernando Garnacho Vecino

PODMÍNKY PLATNOSTI TOHOTO DOKUMENTU

- Výsledky testu se vztahují pouze na testovaný vzorek.
- Testovaný vzorek je v této zprávě popsán a odpovídá obdrženému originálu společně se všemi úpravami, které byly během testu provedeny pro účely splnění požadavků testu. Tyto případné úpravy jsou zdokumentovány v souborech LCOE.
- Částečné množení tohoto dokumentu je zakázáno.
- Pokud je potřeba v této zprávě o testu provést nějaké opravy, považuje se zpráva za neplatnou.

**TENTO DOKUMENT JE NEOFICIÁLNÍM PŘEKLADEM ORIGINÁLU VE ŠPANĚLSKÉM JAZYCE
POD ČÍSLEM 200307350353. V PŘÍPADĚ JAKÝCHOKOLIV SPORŮ NEBO POCHYB JE
PLATNOU VERZÍ ŠPANĚLSKÝ ORIGINÁL .**

OBSAH

1. TESTOVANÉ ZAŘÍZENÍ – DATUM TESTU
2. APLIKOVANÉ NORMY
3. POSTUP TESTU
4. VYBAVENÍ A SOFTWARE BĚHEM TESTŮ
5. VÝSLEDKY



1. TESTOVANÉ ZAŘÍZENÍ

BLESKOSVOD SE SPÍNACÍM ZAŘÍZENÍM

VYROBIL: CIRPROTEC
MODEL: CPT-L

Typ/ Odkaz. Č.: Prototyp

(viz nákresy anebo seznam součástí v příloze B)

Datum testu: 9. července 2003



2. APLIKOVANÉ NORMY

Norma UNE 21186/98, "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado", příloha C "Procedimiento de evaluación de un PDC".

Francouzská norma NF C 17-102, červenec 1995, "Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre para paratonnerre à dispositif d'amorçage", příloha C, "Procédure d'évaluation d'un PDA".

POZNÁMKA: Pokud vezmeme v úvahu statistickou povahu provedeného testu, pak LCOE uplatňuje postup PS3-UNE 21186/98, který stanovuje hodnoty některých parametrů testu v rámci pásma určeného v normách UNE 21186/96 a NF C17-102/95.

POD TOUTO ČAROU NENÍ ŽÁDNÝ TEXT

3. POSTUP TESTU

Dle předpisů stanovených v příloze C normy UNE 21186 byl zadán zisk v době prostoje bleskosvodu se spínacím zařízením.

Pro tento účel byl bleskosvod se spínacím zařízením vystaven 100 postupných impulzů a referenční bleskosvod (s touž geometrií a s nefunkčním spínacím zařízením) byl vystaven jiným 100 impulzů. Frekvence impulzů byla jeden za minutu.

Pulzy s negativní polaritou byly aplikovány na kruhovou horní elektrodu, aby přes testovaný bleskosvod, umístěný v ose elektrody a kolmo na ní ve vertikální poloze a pod elektrodou, jak je schématicky ukázáno na obrázku č. 1, vytvořily průrazný výboj do země. Během impulzů byla elektroda prostřednictvím přímého napětí 60 kV polarizovaná.

Před aplikací obojí série po 100 impulzech byla prostřednictvím aplikace 30 impulzů a za použití metody up and down popsané v normě IEC 60-1 stanovena 50% pravděpodobnost přeskovového napětí (U_{50}) u referenčního bleskosvodu. Tento postup probíhal, zatímco byla horní elektroda polarizovaná přímým napětím na hladině 60 kV. Aby bylo možné zajistit průraz ve všech aplikovaných impulzech, odpovídal sklon impulzů aplikovaných na porovnávací zařízení během dvou sérií impulzů plnému impulzu s vrcholovou hodnotou rovnou 1,1krát vypočtených U_{50} .

Sklon vlny elektrického pole v zóně, kde začíná horní svod, byl vypočten jako průměrná hodnota sklonu přední části plného impulzu odpovídajícího sérii impulzů. V každém impulzu byla jeho hodnota v rozsahu od $2,10^8$ do $2,10^9$ V/m/s.

Hlavní parametry testů byly následující:

- Vzdálenost horní elektrody od země:	3 metry
- Vzdálenost bleskosvodu od horní elektrody:	1,75 metru
- Hladina polarizace:	- 60 kV
- Doba do vrcholu impulzů:	$550 \pm 50 \mu\text{s}$
- Průměr horní elektrody:	4,2 metru



Okolní podmínky během testů byly následující:

a) na počátku aplikace sérií impulzů na testovaný bleskosvod:

Atmosférický tlak:	708 mmHg
Okolní teplota:	28 °C
Relativní vlhkost:	30 %

b) Na počátku aplikace sérií impulzů na referenční bleskosvod:

Atmosférický tlak:	708 mmHg
Okolní teplota:	28 °C
Relativní vlhkost:	31 %

c) na konci obou sérií:

Atmosférický tlak:	707 mmHg
Okolní teplota:	29 °C
Relativní vlhkost:	31 %



Diagram č.1. Příprava testu.

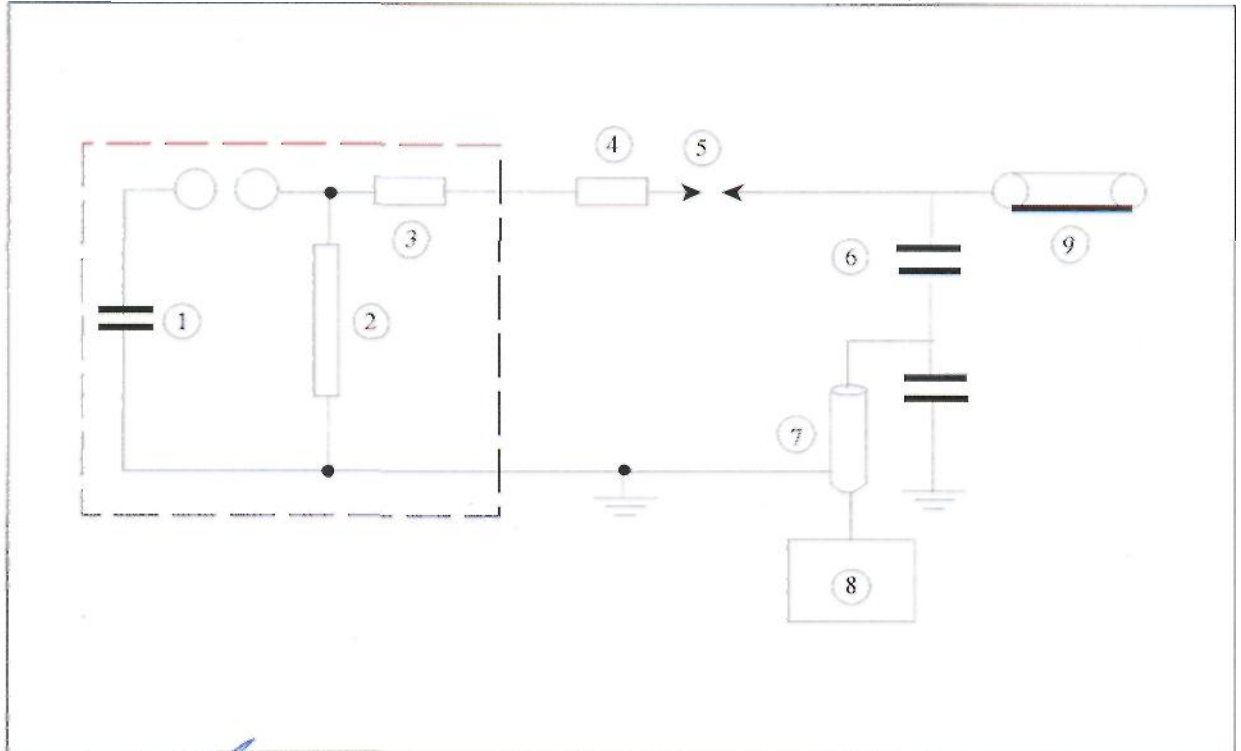
Obrázek nebylo možno převést

4. VYBAVENÍ A SOFTWARE BĚHEM TESTŮ

Tvorba impulzů, měřicí systémy a tvorba přímého napětí jsou popsány na následujících stránkách této zprávy o testu. Navíc bylo použito následující pomocné vybavení::

- Fotonásobič, ref. kód III-1-FOTO-003
- Teploměr a vlhkoměr RICHARD, ref. kód III-1-TH-001
- Měřič atmosférického tlaku, ref. kód III-1-BARO-002
- Koaxiální přípojka, 10 Ohmů, ref. kód III-1-SH-010
- Software, ref. kód III-1-SOFT-011

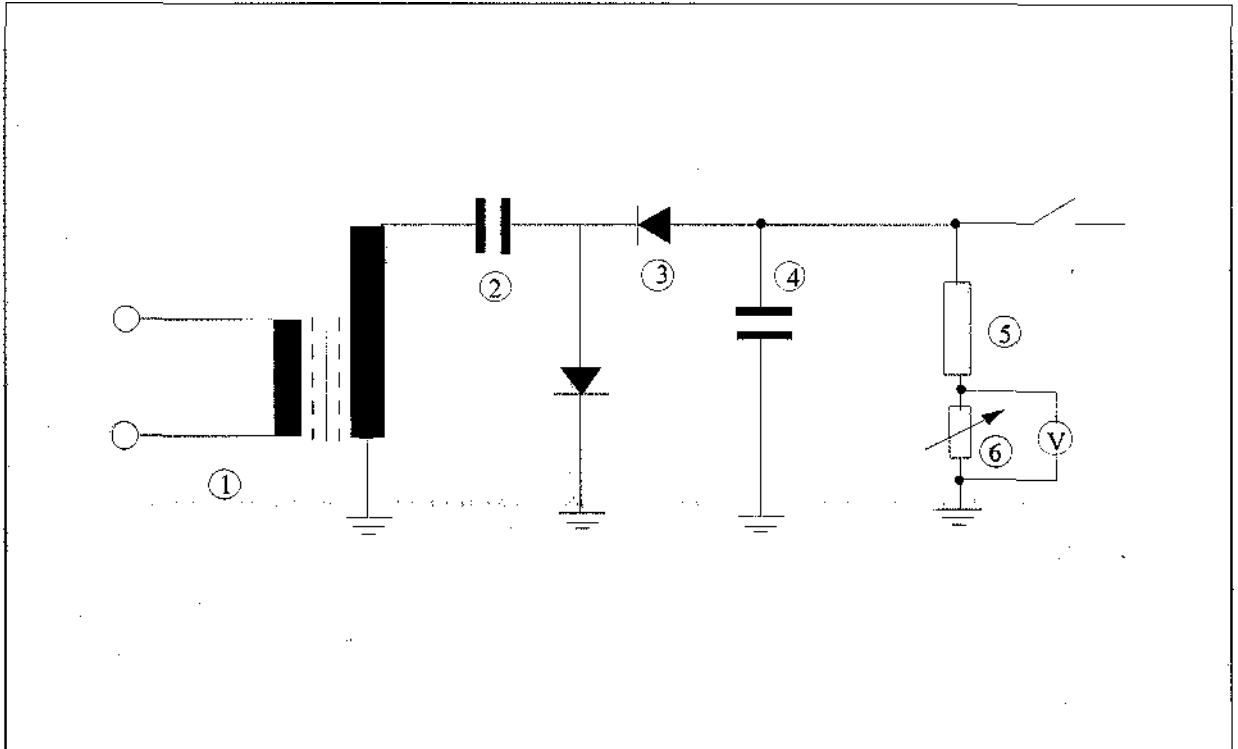
TVORBA SPÍNACÍCH IMPULZŮ A MĚŘICÍ SYSTÉM 1,3 MV



1. 12tířový kondenzátor, 126,7 μF každý
2. Odpovídající koncový rezistor, 12 x 35.000 Ohm
3. Vnitřní přední rezistor, 12 x 8.000 Ohm
4. Vnější přední rezistor, 200 kOhm
5. Externí kulové jiskřiště
6. Kapacitní dělič napětí 600 pF
7. Koaxiální kabel, 75 Ohm
8. Měřicí nástroj: Digitální nahrávací zařízení Tektronix TDS
9. Horní elektroda



TVROBA PŘÍMÉHO NAPETÍ A MĚŘICÍ SYSTÉM 100 kV



1. VN transformátor: 220/80.000 V
2. Sériový kondenzátor: $0,11 \mu\text{F}$; $U_N = 22 / \sqrt{3} \text{ kV}$
3. Dioda
4. Paralelní kondenzátor: $1,76 \mu\text{F}$; $U_N = 130 \text{ kV}$
5. Rezistor $100,20 \text{ MOhm} \pm 0,1 \%$; $I_{\text{max}} = 1 \text{ mA}$
6. Reostat: $0 \dots 110 \text{ kOhm}$; $\pm 0,02 \%$; $I_{\text{max}} = 7,1 \text{ mA}$

5. VÝSLEDKY

Příloha A této zprávy obsahuje seznam výsledků, kterých bylo dosaženo po dobu průrazu každého impulzu.

Průměrná doba průrazu, $\langle T'_{PDC} \rangle$ y $\langle T'_{PR} \rangle$, získaná jako průměrná hodnota doby průrazu každé série impulzů, se vztahuje na odpovídající tvar referenční vlny, jak je uvedeno v odstavci C.4.2 normy, s cílem získat standardní dobu potřebnou pro průraz $\langle T_{PDC} \rangle$ y $\langle T_{PR} \rangle$, jejíž rozdíl $\langle T_{PR} \rangle - \langle T_{PDC} \rangle$ je definován jako „zisk během doby průrazu“, **t**.

Výsledky dosažené během testu jsou uvedeny v tabulce č. 1

Tabulka č. 1. Výsledky testu

Průměrná doba průrazu pro referenční bleskosvod	Průměrná doba průrazu pro ESE bleskosvod	Rozdíl mezi průměrnými dobami průrazu, kterých bylo dosaženo experimentálně $\langle T'_{PR} \rangle - \langle T'_{PDC} \rangle$	Zisk během doby průrazu t	Nejistota měření spojená s výsledky
$\langle T'_{PR} \rangle$	$\langle T'_{PDC} \rangle$	$\langle T'_{PR} \rangle - \langle T'_{PDC} \rangle$	$\langle T_{PR} \rangle - \langle T_{PDC} \rangle$	(*)
292,9 μ s	281,3 μ s	11,6 μ s	14 μs	$\pm 12 \mu$ s

(*) Nejistota vypočtená na základě studie metrologické realizovatelnosti, kterou provedl LCOE.

Pro zúčastněné osoby a na žádost CIPROTEC, S.L., byla tato Zpráva o testu vydána 14. listopadu 2003.

POD TOUTO ČAROU NENÍ ŽÁDNÝ TEXT.



Příloha A

Ke zprávě o testu č. 200307350353-A

(Obsahuje seznam výsledků)

ROD: CPT-L

Impulso n°	Tensión	Tiempo U	Tiempo C	Tiempo L	Impulso n°	Tensión	Tiempo U	Tiempo C	Tiempo L
1	641,7	297,9	297,9	291,6	58	641,2	307,6	305,5	299,6
2	655,9	316,3	315,6	290,1	59	644,5	307,3	292,8	289,9
3	682,7	359,1	359,1	350,8	60	612,2	255,2	253,9	246,7
4	659,1	314,5	312,4	305,6	61	644,0	291,5	288,3	262,6
5	662,7	326,6	325,3	318,4	62	658,5	307,9	306,6	300,9
6	646,5	301,3	301,3	296,0	63	623,8	281,8	267,8	256,0
7	659,8	312,1	307,7	242,7	64	597,6	238,3	223,3	172,2
8	669,5	331,6	331,6	319,8	65	652,6	301,0	298,9	292,3
9	676,0	339,0	339,0	329,4	66	664,0	362,5	362,5	360,3
10	661,8	305,2	302,2	246,9	67	659,8	310,7	307,3	298,3
11	624,5	265,3	248,1	227,4	68	619,1	275,0	247,7	232,0
12	655,7	309,8	306,1	274,4	69	640,6	288,5	284,6	261,7
13	613,5	247,1	233,9	197,7	70	620,6	270,9	262,6	258,4
14	638,2	313,7	308,7	294,1	71	660,5	318,8	317,9	309,0
15	646,8	288,5	280,7	194,0	72	596,0	245,7	220,0	213,3
16	658,4	311,5	307,9	298,4	73	636,9	279,8	279,8	270,8
17	604,4	255,7	245,0	172,6	74	653,4	300,4	300,4	283,9
18	637,1	296,6	295,6	264,8	75	622,8	275,4	270,1	258,9
19	648,9	289,5	286,8	280,5	76	644,5	304,0	302,8	276,5
20	669,2	354,9	354,9	349,3	77	656,1	316,5	313,7	309,5
21	652,7	315,9	304,7	295,4	78	660,8	318,1	317,9	307,6
22	645,9	290,0	285,8	243,7	79	659,3	306,6	304,9	293,6
23	588,7	233,0	206,8	182,5	80	648,9	320,3	316,2	306,1
24	628,9	277,8	273,6	176,5	81	680,8	397,4	397,4	392,1
25	593,3	246,1	233,3	212,0	82	584,4	232,4	212,2	169,7
26	619,5	267,6	262,4	239,0	83	632,1	290,0	275,6	260,4
27	649,4	306,5	304,3	300,5	84	599,1	242,2	242,2	205,2
28	655,2	322,9	322,8	312,2	85	616,9	271,3	251,4	232,7
29	655,7	312,6	312,0	301,9	86	624,1	281,1	275,0	248,2
30	640,7	276,9	269,3	263,3	87	644,8	295,2	287,0	279,6
31	683,1	345,4	345,4	340,2	88	636,5	286,3	286,3	280,1
32	659,3	316,0	312,1	305,3	89	659,4	314,2	311,1	302,9
33	648,5	299,6	295,8	291,0	90	612,6	256,9	248,1	200,4
34	697,1	409,6	409,6	405,1	91	678,9	354,2	351,5	344,0
35	621,0	276,5	259,5	256,0	92	638,9	288,4	288,3	281,6
36	654,6	315,3	312,8	302,7	93	659,5	320,3	319,7	313,1
37	672,2	379,3	379,3	377,1	94	665,4	344,4	339,9	325,5
38	601,3	239,9	233,2	196,9	95	680,3	349,3	349,3	346,5
39	659,6	323,0	321,9	298,7	96	643,4	322,7	322,7	318,7
40	693,2	402,8	402,8	400,6	97	621,1	266,0	262,1	240,7
41	654,5	300,9	300,9	292,6	98	653,3	322,4	315,3	301,6
42	676,6	329,8	329,2	314,6	99	655,5	306,3	304,1	298,1
43	619,0	254,1	252,6	231,4	100	593,7	242,7	212,3	193,0
44	621,7	260,1	252,2	241,5	101				
45	622,2	279,6	271,4	261,2	102				
46	678,4	360,3	357,7	349,9	103				
47	678,6	347,4	345,0	330,8	104				
48	687,9	356,8	356,8	356,5	105				
49	651,5	308,8	307,1	298,3	106				
50	588,3	247,8	233,8	225,5	107				
51	631,9	276,6	271,4	264,3	108				
52	654,2	301,2	300,5	288,1	109				
53	658,2	315,4	315,4	307,6	110				
54	623,0	268,0	265,5	227,2	111				
55	613,6	264,3	264,3	240,0	112				
56	698,1	398,2	398,2	396,1	113				
57	689,3	364,8	364,8	362,4	MEDIAS	644,8	302,9	297,9	281,3

ROD: REFERENCE CPT-L

Impulso n°	Tensión	Tiempo U	Tiempo C	Tiempo L	Impulso n°	Tensión	Tiempo U	Tiempo C	Tiempo L
1	681,1	370,4	370,4	367,7	58	645,2	283,8	276,5	273,8
2	646,8	291,7	271,9	269,8	59	696,8	378,4	377,7	369,8
3	699,9	405,0	402,8	399,5	60	651,6	301,7	291,6	276,9
4	669,1	320,2	317,2	309,7	61	636,5	284,0	277,5	273,7
5	634,8	278,0	264,6	229,8	62	712,8	432,1	427,6	406,5
6	677,6	342,6	342,6	334,2	63	648,3	290,0	280,4	272,7
7	648,7	299,7	294,2	290,0	64	628,3	284,7	266,4	255,6
8	648,1	294,9	292,4	277,2	65	673,2	317,8	315,4	301,5
9	579,7	221,5	202,4	124,3	66	671,5	325,8	325,8	316,4
10	665,3	320,6	318,4	310,6	67	667,3	326,5	323,4	300,7
11	658,8	308,8	308,3	299,5	68	678,9	365,1	365,1	357,7
12	627,1	272,5	264,0	243,9	69	658,1	304,4	300,5	292,3
13	672,2	324,3	323,8	316,5	70	609,7	255,3	242,8	239,0
14	653,2	304,4	302,0	295,0	71	704,6	425,2	425,1	424,7
15	677,5	338,0	336,1	330,6	72	661,1	303,9	293,1	282,1
16	681,9	353,4	349,0	342,0	73	588,5	230,5	203,7	194,3
17	637,2	287,3	257,8	171,7	74	629,9	277,0	271,3	266,7
18	679,0	346,6	343,7	332,0	75	625,0	282,5	275,5	254,0
19	639,9	281,9	274,8	253,1	76	674,1	322,1	320,8	314,1
20	662,7	332,2	328,8	316,9	77	620,7	274,5	260,5	177,5
21	683,5	374,4	373,8	373,4	78	673,2	383,7	381,7	380,7
22	650,3	293,8	292,6	290,9	79	628,9	277,6	263,9	241,2
23	679,6	343,3	337,9	317,5	80	633,1	284,8	278,2	274,3
24	699,6	383,7	378,5	378,2	81	652,2	305,4	301,2	287,9
25	636,7	277,5	272,5	181,3	82	661,6	314,8	313,9	225,0
26	647,7	293,1	291,9	288,6	83	668,0	356,2	344,9	332,5
27	633,0	277,7	276,5	202,5	84	687,1	376,2	376,2	369,7
28	689,1	357,3	357,0	351,6	85	613,4	250,5	236,9	217,4
29	596,5	240,9	227,6	210,4	86	636,0	289,8	281,7	276,5
30	618,9	266,2	249,5	243,6	87	660,9	312,1	308,8	299,5
31	638,1	270,4	265,0	257,7	88	625,8	269,7	261,5	239,4
32	634,1	269,4	260,3	242,5	89	631,9	285,4	275,5	224,9
33	649,0	306,0	304,5	297,0	90	668,6	326,7	326,7	316,4
34	647,1	296,4	294,3	286,0	91	684,7	351,7	349,7	347,8
35	669,6	330,2	328,1	316,9	92	624,4	270,2	250,6	244,6
36	644,6	294,5	290,9	153,6	93	662,2	316,8	310,0	297,2
37	682,6	348,0	348,0	336,9	94	684,4	375,3	374,0	359,4
38	675,9	340,3	340,3	328,4	95	669,3	320,5	317,5	310,1
39	652,4	300,8	297,7	287,0	96	690,3	349,2	349,2	341,1
40	656,7	305,3	305,3	265,8	97	648,3	294,1	288,1	285,5
41	665,7	307,9	304,5	294,3	98	697,0	441,0	441,0	419,6
42	611,2	249,0	243,4	197,8	99	660,9	316,3	316,3	312,0
43	610,7	261,4	258,2	196,6	100	616,7	263,5	247,1	229,5
44	727,3	481,8	481,7	477,6	101				
45	675,8	347,5	347,5	335,4	102				
46	683,5	336,7	336,4	324,8	103				
47	656,0	307,8	304,3	298,4	104				
48	684,1	347,2	346,8	342,8	105				
49	624,2	270,2	250,2	243,7	106				
50	703,8	417,4	413,5	410,7	107				
51	607,6	252,0	231,6	210,4	108				
52	647,6	288,7	282,1	260,3	109				
53	669,4	320,3	318,1	311,0	110				
54	681,2	345,9	345,9	342,2	111				
55	655,2	314,2	312,7	308,6	112				
56	674,1	327,0	325,6	311,0	113				
57	670,6	335,6	326,8	315,1	MEDIAS	656,3	315,7	310,0	292,9



Příloha B

Ke Zprávě o testu č. 200307350353-A

(Obsahuje nákres a seznam součástí)

Obrázek nebylo možno převést

Componentes:

Cuerpo pararrayos:
Diametro 78 mm
Altura 115 mm

Capota:
Diametro 85 mm
Altura 32 mm

Punta:
Diametro 20 mm
Altura 380 mm

Dispositivo de Cebado:
DDC5

