

DIN EN IEC 60153-4



ICS 33.120.10

EntwurfEinsprüche bis 2023-03-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60153-4:2018-08

**Metallische Hohlleiter –
Teil 4: Einzelbestimmungen für Rundhohlleiter
(IEC 46F/578/CDV:2021);
Deutsche und Englische Fassung
prEN IEC 60153-4:2021**

Hollow metallic waveguides –
Part 4: Relevant specifications for circular waveguides
(IEC 46F/578/CDV:2021);
German and English version
prEN IEC 60153-4:2021

Guides d'ondes métalliques creux –
Partie 4: Spécifications particulières pour les guides d'ondes circulaires
(IEC 46F/578/CDV:2021);
Version allemande et anglaise
prEN IEC 60153-4:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Merianstraße 28, 63069 Offenbach am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 60153-4:2021-10 „Metallische Hohlleiter – Teil 4: Einzelbestimmungen für Rundhohlleiter“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 46F/578/CDV:2021-10 „Hollow metallic waveguides – Part 4: Relevant specifications for circular waveguides“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 60153-4:2021-10 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/SC 46F „RF and microwave passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 412.4 „Passive HF- und Mikrowellenbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60153-4:2018-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bezeichnungsänderung für kleine Rundhohlleiter (z. B. C 25.5k statt C 25500);
- b) Überarbeitung von Tabelle 1:
 - Korrektur von zwei Hohlleiterbezeichnungen (jetzt C 1.2k, C 12k);

- Korrektur von drei Hohlleiterdurchmessern (C 140, C 1.4k, C 14k);
 - Strengere Grenzwerte für Innendurchmesser bei Hohlleitern kleiner als C 890;
 - Streichung der Hohlleiter-Dämpfungswerte für Aluminium, Gold und Messing;
- c) Streichung der Tabelle 2 (Doppelung) und Ersatz durch die hier ursprünglich vorgesehene Tabelle der Hohlleiter-Zwischengrößen;
- d) Hinzufügung einer Gleichung zur Berechnung der Dämpfung von Hohlleitern aus beliebigen Werkstoffen.

Metallische Hohlleiter – Teil 4: Einzelbestimmungen für Rundhohlleiter

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	5
4 Allgemeines.....	5
4.1 Genormte Typen.....	5
4.2 Typbezeichnung.....	5
4.3 Frequenzbereich.....	6
5 Mechanische Anforderungen.....	6
5.1 Allgemeines.....	6
5.2 Maße.....	9
5.2.1 Innenmaße.....	9
5.2.2 Wanddicke.....	9
5.2.3 Exzentrizität.....	10
5.2.4 Außenmaße.....	10
5.3 Weitere mechanische Anforderungen.....	10
5.3.1 Längskrümmung.....	10
5.3.2 Oberflächenrauheit.....	10
5.3.3 Interne Beanspruchungen.....	11
6 Elektrische Prüfungen – Dämpfungskoeffizient.....	11
7 Zusätzliche Prüfungen – Druckdichtigkeit.....	12
Literaturhinweise.....	13
 Tabellen	
Tabelle 1 – Rundhohlleiter (bevorzugte Größen).....	7
Tabelle 2 – Rundhohlleiter (Zwischengrößen und bevorzugte Größen).....	8
Tabelle 3 – Grenzabweichungen des Innendurchmessers.....	9
Tabelle 4 – Grenzabweichungen des Außendurchmessers.....	10

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60153 legt metallisches gerades Rohrmaterial mit kreisförmigem Querschnitt zur Verwendung als Hohlleiter in elektronischen Ausrüstungen fest.

Ziel dieser Empfehlung ist, für metallische Hohlleiter festzulegen:

- a) die notwendigen Einzelheiten zur Sicherstellung der Kompatibilität und, soweit erforderlich, der Austauschbarkeit;
- b) Prüfverfahren;
- c) einheitliche Anforderungen an elektrische und mechanische Eigenschaften.

Es sollte beachtet werden, dass hier keine Empfehlungen für die zur Herstellung von Wellenleiter zu verwendenden Werkstoffen gegeben werden. Die zu wählenden Werkstoffe sind zwischen Kunde und Hersteller zu vereinbaren.

Dieses Dokument sollte in Verbindung mit IEC 60153-1 gelesen werden, die allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren enthält.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050 (alle Teile), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org/>)

IEC 60153-1, *Hollow metallic waveguides – Part 1: General requirements and measuring methods*

IEC 60261, *Sealing test for pressurized waveguide tubing and assemblies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050.

4 Allgemeines

4.1 Genormte Typen

Die in dieser Publikation behandelten Rundhohlleiter sind in den Tabellen 1 und 2 aufgeführt. Die Hohlleiter mit den bevorzugten Größen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Da die Betriebsfrequenzbereiche von Rundhohlleitern sehr klein sind, ist es wünschenswert, dicht beieinander liegende Hohlleitergrößen verfügbar zu haben. Aus diesem Grund wurden Zwischengrößen festgelegt¹. Diese sind gemeinsam mit den bevorzugten Größen in Tabelle 2 zusammengestellt.

4.2 Typbezeichnung

Die Typbezeichnung für Rundhohlleiter enthält den Code

60153_IEC-C_Größe

¹ Die Bezeichnungen und Innendurchmesser für die Hohlleiter-Zwischengrößen von C 3.3 bis C 890 wurden direkt aus IEC 60153-4:1973 übernommen. Die Bezeichnungen und Innendurchmesser für die kleineren Hohlleiter-Zwischengrößen wurden aus den größeren Hohlleiter-Zwischengrößen durch Skalierung neu abgeleitet.

Dabei ist

„ „ das Leerzeichen, und

Größe eine Zahl, die eine bestimmte Größe des Hohlleiters beschreibt. Diese Zahl drückt annähernd in Vielfachen von Hundert Megahertz (100 MHz) die Mittenfrequenz des empfohlenen Betriebsfrequenzbereichs aus. Zahlen ab 1 000 werden, um die Bezeichnung kurz zu halten, durch 1 000 geteilt, gefolgt von einem kleinen „k“ für Kilo (z. B. 25.5k für 25 500 und 29k für 29 000) ². Ein gegebenenfalls notwendiges Dezimalzeichen wird als Punkt geschrieben.

4.3 Frequenzbereich

Je nach Anwendung des Rundhohlleiters muss eine geeignete elektromagnetische Wellenleitermode gewählt werden. Die Ausbreitung dieser Mode ist nur bei Frequenzen oberhalb einer bestimmten Grenzfrequenz möglich. In Tabelle 1 sind die Grenzfrequenzen für die technisch wichtigsten Moden angegeben ³: TE₁₁ (1. und dominante Mode), TM₀₁ (2. Mode), TE₂₁ (3. Mode), TE₀₁ (4. Mode) und TE₀₂ (14. Mode).

Der empfohlene Betriebsfrequenzbereich, auf den sich diese Norm stützt, ist als rein dominanter Modenbereich zwischen dem 1,15-fachen der TE₁₁-Grenzfrequenz und dem 0,96-fachen der TM₀₁-Grenzfrequenz definiert ⁴. Die Mittenfrequenz f_{centre} des empfohlenen Betriebsfrequenzbereichs, aus der sich die Bezeichnung des Hohlleitertyps ableitet, wird dann als geometrisches Mittel dieses Bereichs berechnet ⁵.

5 Mechanische Anforderungen

5.1 Allgemeines

Es sollte beachtet werden, dass hier keine Empfehlungen zu den für Wellenleiter zu verwendenden Werkstoffen gegeben werden. Die zu wählenden Werkstoffe sind zwischen Kunde und Hersteller zu vereinbaren.

² Diese Bezeichnung entspricht dem in IEC 60153-2:2016 für die normalen Rechteckhohlleiter festgelegten Schema.

³ Die Grenzfrequenz f_c für eine bestimmte Mode eines Rundhohlleiters wird berechnet durch $f_c = x \cdot c_0 / (\pi \cdot D)$, wobei x für die Moden TE₁₁; TM₀₁; TE₂₁; TE₀₁; TE₀₂, jeweils durch 1,841 2; 2,404 8; 3,054 2; 3,831 7; 7,015 6 angenähert werden kann. Außerdem ist c_0 die Lichtgeschwindigkeit im freien Raum ($\approx 2,997\,925 \cdot 10^8$ m/s), π ist die archimedische Konstante ($\approx 3,141\,59$) und D ist der innere Hohlleiterdurchmesser in Metern (m).

⁴ Es gibt weitere allgemeine Empfehlungen für den Betriebsfrequenzbereich eines Rundhohlleiters. Die Norm TIA/EIA-200-A empfiehlt beispielsweise einen Bereich zwischen dem 1,15-fachen der TE₁₁-Grenzfrequenz und dem 0,95-fachen der TE₂₁-Grenzfrequenz, was kein rein dominanter Modenbereich ist.

⁵ Aufgrund von $(1,15 \cdot 0,96 \cdot 2,4048 / 1,8412)^{0,5} \approx 1,2$ entspricht die Mittenfrequenz f_{centre} dem 1,2-fachen der TE₁₁-Grenzfrequenz.

Tabelle 1 – Rundhohlleiter (bevorzugte Größen)



Typ- bezeichnung	Grenzfrequenz in GHz für den Modus					Innendurchmesser D in mm		Wanddicke t in mm	Außendurchmesser D_1 in mm		Dämpfungskoeffizient in dB/m für TE_{11} in einem idealen Kupferhohlleiter						
60153 IEC-	TE_{11}	TM_{01}	TE_{21}	TE_{01}	TE_{02}	Nennwert	Grenz- abweichung $\pm$	Nennwert	Nennwert	Grenz- abweichung $\pm$	f_{centre} in GHz	Theoretischer Wert	Höchstwert				
C 3.3	0,271	0,354	0,450	0,564	1,03	647,90	0,65	Nicht festgelegt	3,300	121,180	0,130	0,325	0,00067	0,00088			
C 4	0,317	0,415	0,527	0,661	1,21	553,49	0,55					0,381	0,00085	0,0011			
C 4.5	0,372	0,485	0,616	0,773	1,42	472,85	0,47					0,446	0,0011	0,0014			
C 5.3	0,435	0,568	0,722	0,905	1,66	403,94	0,40					0,522	0,0014	0,0018			
C 6.2	0,509	0,665	0,845	1,06	1,94	345,06	0,35					0,611	0,0017	0,0023			
C 7	0,596	0,778	0,989	1,24	2,27	294,79	0,29					0,715	0,0022	0,0029			
C 8	0,698	0,911	1,16	1,45	2,66	251,84	0,25					0,837	0,0028	0,0036			
C 10	0,817	1,07	1,35	1,70	3,11	215,14	0,22					0,980	0,0035	0,0046			
C 12	0,956	1,25	1,59	1,99	3,64	183,77	0,18					1,147	0,0045	0,0058			
C 14	1,12	1,46	1,86	2,33	4,26	157,00	0,16					1,343	0,0057	0,0073			
C 16	1,31	1,71	2,17	2,73	4,99	134,11	0,13					1,572	0,0072	0,0093			
C 18	1,53	2,00	2,54	3,19	5,84	114,58	0,11					1,840	0,0091	0,0118			
C 22	1,80	2,34	2,98	3,74	6,84	97,866	0,098					3,300	104,466	0,110	2,154	0,0115	0,0149
C 25	2,10	2,74	3,49	4,37	8,01	83,617	0,084					3,300	90,217	0,110	2,521	0,0145	0,0189
C 30	2,46	3,21	4,08	5,12	9,37	71,425	0,071					3,300	78,025	0,095	2,952	0,0184	0,0239
C 35	2,88	3,76	4,78	5,99	11,0	61,036	0,061					3,300	67,636	0,095	3,454	0,0233	0,0303
C 40	3,38	4,41	5,61	7,03	12,9	51,994	0,052	2,540	57,074	0,095	4,055	0,0296	0,0385				
C 48	3,95	5,16	6,56	8,23	15,1	44,450	0,044	2,540	49,530	0,080	4,743	0,0375	0,0488				
C 56	4,61	6,02	7,65	9,60	17,6	38,100	0,038	2,030	42,160	0,080	5,534	0,0473	0,0614				
C 65	5,40	7,05	8,96	11,2	20,6	32,537	0,033	2,030	36,597	0,080	6,480	0,0599	0,0779				
C 76	6,32	8,26	10,5	13,2	24,1	27,788	0,028	1,650	31,088	0,080	7,587	0,0759	0,0987				
C 89	7,37	9,63	12,2	15,3	28,1	23,825	0,024	1,650	27,125	0,065	8,850	0,0956	0,124				
C 104	8,68	11,3	14,4	18,1	33,1	20,244	0,020	1,270	22,784	0,065	10,41	0,122	0,159				
C 120	10,1	13,1	16,7	20,9	38,3	17,475	0,017	1,270	20,015	0,065	12,07	0,152	Weiter zu untersuchen				
C 140	11,6	15,2	19,3	24,2	44,4	15,088	0,015	1,015	17,118	0,055	13,97	0,190					
C 165	13,8	18,1	22,9	28,8	52,7	12,700	0,013	1,015	14,730	0,055	16,60	0,246					
C 190	15,8	20,6	26,2	32,9	60,2	11,125	0,010	1,015	13,155	0,050	18,95	0,300					
C 220	18,4	24,1	30,6	38,4	70,3	9,5250	0,010	0,760	11,045	0,050	22,14	0,378					
C 255	21,1	27,5	35,0	43,9	80,4	8,3312	0,0076	0,760	9,851	0,050	25,31	0,462					
C 290	24,6	32,2	40,8	51,2	93,8	7,1374	0,0076	0,760	8,657	0,050	29,54	0,583					
C 330	27,7	36,1	45,9	57,6	105	6,3500	0,0076	0,510	7,370	0,050	33,20	0,695					
C 380	31,6	41,3	52,4	65,7	120	5,5626	0,0076	0,510	6,583	0,050	37,90	0,847					
C 430	36,8	48,1	61,0	76,6	140	4,7752	0,0076	0,510	5,795	0,050	44,15	1,07					
C 495	40,2	52,5	66,7	83,7	153	4,3688	0,0076	0,510	5,389	0,050	48,26	1,22					
C 580	49,1	64,1	81,4	102	187	3,5814	0,0076	0,510	4,601	0,050	58,87	1,64					
C 660	55,3	72,3	91,8	115	211	3,1750	0,0076	0,380	3,935	0,050	66,41	1,96					
C 765	63,5	82,9	105	132	242	2,7686	0,0076	0,380	3,529	0,050	76,15	2,41					
C 890	73,6	96,1	122	153	280	2,3876	0,0076	0,380	3,148	0,050	88,31	3,01					
C 1.04k	86,8	113	144	181	331	2,0244	0,0050	Nicht festgelegt			104,1	3,86					
C 1.2k	101	131	167	209	383	1,7475	0,0050				120,7	4,81					
C 1.4k	116	152	193	242	444	1,5088	0,0050				139,7	6,00					
C 1.65k	138	181	229	288	527	1,2700	0,0050				166,0	7,77					
C 1.9k	158	206	262	329	602	1,1125	0,0050				189,5	9,47					
C 2.2k	184	241	306	384	703	0,9525	0,0050				221,4	12,0					
C 2.55k	211	275	350	439	804	0,8331	0,0035				253,1	14,6					
C 2.9k	246	322	408	512	938	0,7137	0,0035				295,4	18,4					
C 3.3k	277	361	459	576	1050	0,6350	0,0035				332,0	22,0					
C 3.8k	316	413	524	657	1200	0,5563	0,0035				379,0	26,8					
C 4.3k	368	481	610	766	1400	0,4775	0,0035				441,5	33,7					
C 4.95k	402	525	667	837	1530	0,4369	0,0035				482,6	38,5					
C 5.8k	491	641	814	1020	1870	0,3581	0,0025				588,8	51,9					
C 6.6k	553	723	918	1150	2110	0,3175	0,0025				664,1	62,1					
C 7.65k	635	829	1050	1320	2420	0,2769	0,0025				761,4	76,3					
C 8.9k	736	961	1220	1530	2800	0,2388	0,0025				882,9	95,3					
C 10.4k	868	1130	1440	1810	3310	0,2024	0,0025				1042	122					
C 12k	1010	1310	1670	2090	3830	0,1748	0,0025				1206	152					
C 14k	1160	1520	1930	2420	4440	0,1509	0,0015				1397	190					
C 16.5k	1380	1810	2290	2880	5270	0,1270	0,0015				1660	246					
C 19k	1580	2060	2620	3290	6020	0,1113	0,0015				1894	299					
C 22k	1840	2410	3060	3840	7020	0,0953	0,0015				2212	378					
C 25.5k	2110	2750	3500	4390	8040	0,0833	0,0015				2531	462					
C 29k	2460	3210	4080	5120	9380	0,0714	0,0015				2953	583					

Tabelle 2 – Rundhohlleiter (Zwischengrößen und bevorzugte Größen)

Typ- bezeichnung	Innen- durchmesser D in mm	Typ- bezeichnung	Innen- durchmesser D in mm	Typ- bezeichnung	Innen- durchmesser D in mm	Typ- bezeichnung	Innen- durchmesser D in mm
60153 IEC–	Nennwert	60153 IEC–	Nennwert	60153 IEC–	Nennwert	60153 IEC–	Nennwert
C 3.3	647,90	C 40	51,994	C 430	4,7752	C 4.3k	0,4775
C 3.43	623,00	C 42.7	50,000	C 457	4,6700	C 4.57k	0,4670
C 3.56	599,00	C 44.4	48,100	C 467	4,5700	C 4.67k	0,4570
C 3.71	576,00	C 46.2	46,200	C 478	4,4700	C 4.78k	0,4470
C 4	553,49	C 48	44,450	C 495	4,3688	C 4.95k	0,4369
C 4.01	532,00	C 49.9	42,800	C 512	4,1700	C 5.12k	0,4170
C 4.17	512,00	C 51.8	41,200	C 539	3,9600	C 5.39k	0,3960
C 4.34	492,00	C 53.9	39,600	C 568	3,7600	C 5.68k	0,3760
C 4.5	472,85	C 56	38,100	C 580	3,5814	C 5.8k	0,3581
C 4.69	455,00	C 58.3	36,600	C 613	3,4800	C 6.13k	0,3480
C 4.88	437,00	C 60.6	35,200	C 632	3,3800	C 6.32k	0,3380
C 5.08	420,00	C 63.2	33,800	C 651	3,2800	C 6.51k	0,3280
C 5.3	403,94	C 65	32,537	C 660	3,1750	C 6.6k	0,3175
C 5.50	388,00	C 68.2	31,300	C 696	3,0700	C 6.96k	0,3070
C 5.72	373,00	C 70.9	30,100	C 721	2,9600	C 7.21k	0,2960
C 5.95	359,00	C 73.9	28,900	C 746	2,8600	C 7.46k	0,2860
C 6.2	345,06	C 76	27,788	C 765	2,7686	C 7.65k	0,2769
C 6.43	332,00	C 80.0	26,700	C 799	2,6700	C 7.99k	0,2670
C 6.69	319,00	C 83.1	25,700	C 831	2,5700	C 8.31k	0,2570
C 6.95	307,00	C 86.1	24,800	C 876	2,4400	C 8.76k	0,2440
C 7	294,79	C 89	23,825	C 890	2,3876	C 8.9k	0,2388
C 7.54	283,00	C 93.2	22,900	C 932	2,2900	C 9.32k	0,2290
C 7.85	272,00	C 97.0	22,000	C 970	2,2000	C 9.7k	0,2200
C 7.99	262,00	C 101	21,100	C 1.01k	2,1100	C 10.1k	0,2110
C 8	251,84	C 104	20,244	C 1.04k	2,0244	C 10.4k	0,2024
C 8.82	242,00	C 109	19,500	C 1.09k	1,9500	C 10.9k	0,1950
C 9.16	233,00	C 114	18,800	C 1.14k	1,8800	C 11.4k	0,1880
C 9.53	224,00	C 118	18,150	C 1.18k	1,8150	C 11.8k	0,1815
C 10	215,14	C 120	17,475	C 1.2k	1,7475	C 12k	0,1748
C 10.3	207,00	C 127	16,850	C 1.27k	1,6850	C 12.7k	0,1685
C 10.7	199,00	C 129	16,250	C 1.29k	1,6250	C 12.9k	0,1625
C 11.2	191,00	C 136	15,650	C 1.36k	1,5650	C 13.6k	0,1565
C 12	183,77	C 140	15,088	C 1.4k	1,5088	C 14k	0,1509
C 12.1	176,50	C 148	14,450	C 1.48k	1,4450	C 14.8k	0,1445
C 12.6	170,00	C 154	13,850	C 1.54k	1,3850	C 15.4k	0,1385
C 13.1	163,50	C 161	13,250	C 1.61k	1,3250	C 16.1k	0,1325
C 14	157,00	C 165	12,700	C 1.65k	1,2700	C 16.5k	0,1270
C 14.1	151,00	C 174	12,300	C 1.74k	1,2300	C 17.4k	0,1230
C 14.7	145,00	C 179	11,900	C 1.79k	1,1900	C 17.9k	0,1190
C 15.3	139,50	C 186	11,500	C 1.86k	1,1500	C 18.6k	0,1150
C 16	134,11	C 190	11,125	C 1.9k	1,1125	C 19k	0,1113
C 16.5	129,00	C 198	10,760	C 1.98k	1,0760	C 19.8k	0,1076
C 17.2	124,00	C 207	10,300	C 2.07k	1,0300	C 20.7k	0,1030
C 17.9	119,00	C 219	9,7000	C 2.19k	0,9700	C 21.9k	0,0970
C 18	114,58	C 220	9,5250	C 2.2k	0,9525	C 22k	0,0953
C 19.4	110,00	C 232	9,2200	C 2.32k	0,9220	C 23.2k	0,0092
C 20.1	106,00	C 239	8,9200	C 2.39k	0,8920	C 23.9k	0,0892
C 20.9	102,00	C 248	8,6200	C 2.48k	0,8620	C 24.8k	0,0862
C 22	97,866	C 255	8,3312	C 2.55k	0,8331	C 25.5k	0,0833
C 22.7	94,000	C 266	8,0200	C 2.66k	0,8020	C 26.6k	0,0802
C 23.6	90,400	C 277	7,7200	C 2.77k	0,7720	C 27.7k	0,0772
C 24.5	87,000	C 288	7,4200	C 2.88k	0,7420	C 28.8k	0,0742
C 25	83,617	C 290	7,1374	C 2.9k	0,7137	C 29k	0,0714
C 26.6	80,400	C 308	6,9400	C 3.08k	0,6940		
C 27.7	77,200	C 317	6,7400	C 3.17k	0,6740		
C 28.7	74,400	C 327	6,5200	C 3.27k	0,6520		
C 30	71,425	C 330	6,3500	C 3.3k	0,6350		
C 31.1	68,600	C 348	6,1400	C 3.48k	0,6140		
C 32.3	66,000	C 359	5,9400	C 3.59k	0,5940		
C 33.7	63,400	C 372	5,7400	C 3.72k	0,5740		
C 35	61,036	C 380	5,5626	C 3.8k	0,5563		
C 36.4	58,600	C 398	5,3600	C 3.98k	0,5360		
C 37.8	56,400	C 414	5,1600	C 4.14k	0,5160		
C 39.4	54,200	C 429	4,9500	C 4.29k	0,4950		