

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



LED-binning –

Part 1: General requirements and white colour grid

Tri des LED –

Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



LED-binning –

Part 1: General requirements and white colour grid

Tri des LED –

Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 29.140.99

ISBN 978-2-8322-1282-0

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and Definitions	5
4 Chromaticity bins for white LED packages	6
4.1 Grid for white LED packages	6
4.2 White colour bins	8
4.3 Code for the chromaticity of white LED packages	8
4.3.1 Optional six digit code for the designation of white colour bins	8
4.3.2 Other codes for the designation of white colour bins	12
Annex A (informative) White binning grid coordinates for $p \geq 0$	13
Annex B (informative) White binning grid coordinates for $p < 0$	21
Bibliography	27
Figure 1 – Extension of the Planckian locus beyond T_{∞}	7
Figure 2 – Example of grid points with four digit designation	10
Figure 3 – Example of white color bin ebxD68	11
Figure 4 – Detail of Figure 3	12
Table 1 – Code for $ p $	8
Table 2 – Code for $ j $	9
Table 3 – Code for m and n	9
Table 4 – Examples for white colour bin codes	9
Table A.1 – White binning grid coordinates for the grid points along the Planckian locus ($p \geq 0$)	13
Table B.1 – White binning grid coordinates for the grid points along the extension of the Planckian locus ($p < 0$)	21

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LED-BINNING –

Part 1: General requirements and white colour grid

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62707-1 has been prepared by subcommittee 34A: Lamps, of IEC technical committee 34: Lamps and related equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
34A/1702/FDIS	34A/1736/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This first edition cancels and replaces IEC/PAS 62707-1, published in 2011.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 62707 series, published under the general title *LED-binning*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The “colour inside” logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this publication using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013

LED-BINNING –

Part 1: General requirements and white colour grid

1 Scope

This part of IEC 62707 specifies general requirements, a grid and a corresponding code for the colour binning of white LED packages emitting incoherent, visible radiation. It applies for LED packages.

Other parts of the IEC 62707 series covering chromaticity of coloured LED packages, luminous flux/luminous intensity, colour rendering and forward voltage are in preparation or under consideration.

NOTE 1 This International Standard does not apply for LED modules, LED lamps and LED luminaires.

NOTE 2 Even though the words "white light" are used, the purpose of this International Standard is not to define "white light", but to specify a grid and a corresponding colour code for the colour binning of white LED packages emitting incoherent, visible radiation. The area covered by the grid may differ from the definition of white light given in other standards or regulations.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC/TS 62504, *General lighting – LEDs and LED modules – Terms and definitions*

3 Terms and Definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC/TS 62504, as well as the following apply.

3.1

bin

restricted range of LED package performance characteristics used to delimit a subset of LED packages near a nominal LED package performance as identified by chromaticity, photometric performance and forward voltage

3.2

grid

entity representing colour coordinates and specified by a set of grid points

3.3

grid point

colour coordinate in u' , v' colour space (or its equivalent in the x , y colour space) identified by two discrete indices, the first index p counting steps along the Planckian locus, and its extension beyond the high temperature boundary towards blue colours and second index j along Judd isothermal lines

Note 1 to entry: The u' , v' colour space is specified in ISO 11664-5 CIE S 014-5/E. The x , y colour space is specified in ISO 11664-1 CIE S 014-1/E.

3.4

white color bin

area inside a quadrilateral defined by four grid points

4 Chromaticity bins for white LED packages

4.1 Grid for white LED packages

The grid shall be aligned in equidistant steps along the Planckian locus, and its extension beyond the high temperature boundary towards blue colours, in the first direction (Planck-axis) and in equidistant steps along the Judd isothermal lines in the second direction (Judd-axis).

The origin of the grid shall be on the Planckian locus at T_{∞} (u'/v') = (0,180 06/0,395 28).

The distance between adjacent grid points along the Planckian locus and its extension beyond the high temperature boundary towards blue colours and along Judd isothermal lines in the u' , v' colour space shall be $s = 0,001\ 74$. Steps along the Planckian locus are counted with a positive index p , steps toward blue with a negative index p . Steps towards the saturated colour line (gamut) along the Judd-axis are counted with a positive index j and with negative index j in the opposite direction.

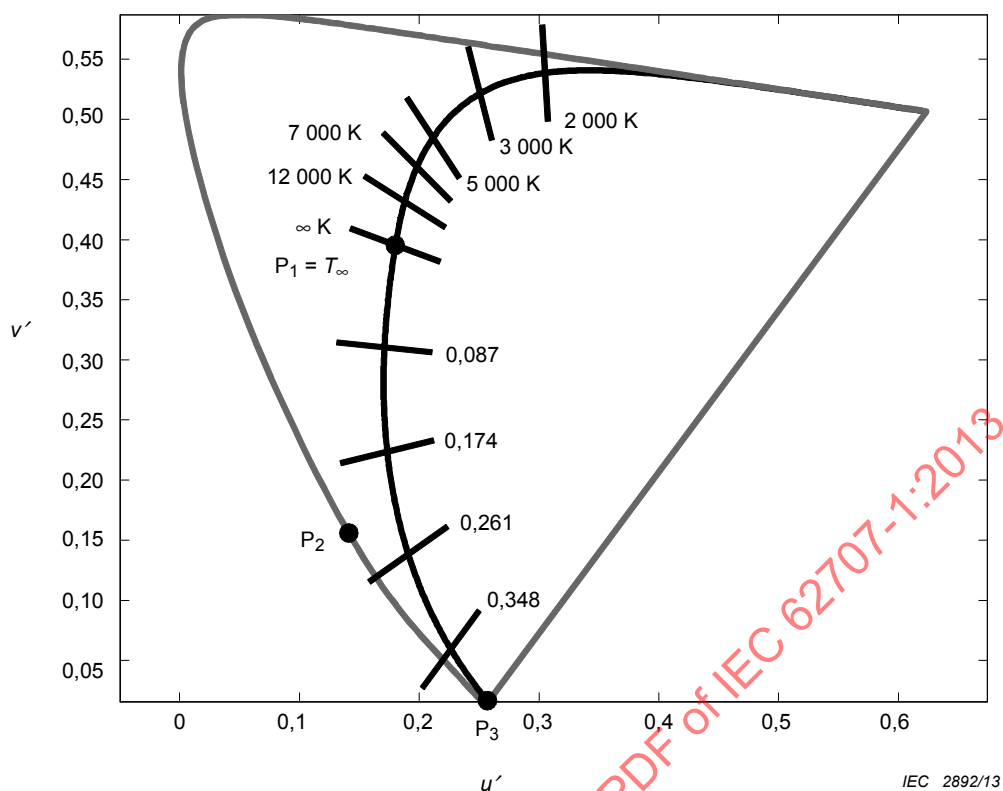
NOTE 1 $s = 0,001\ 74$ has been chosen as providing for the best alignment with existing chromaticity requirements.

The Planckian locus shall be extended beyond T_{∞} (towards blue) as follows (see Figure 1):

- Quadratic Bézier locus defined by three points:
 - P_1 : T_{∞} (u'/v') = (0,180 06/0,395 28)
 - P_2 : (u'/v') = (0,141 22/0,155 93)
 - P_3 : (u'/v') = (0,256 80/0,016 59)
- The Bézier locus is $B(t) = P_1 \times (1-t)^2 + 2P_2 \times t \times (1-t) + P_3 \times t^2$; $t \in (0;1)$.

NOTE 2 P_2 is the intersection of spectral locus of the u' , v' colour space and tangent of Planckian locus at T_{∞} in direction of blue wavelength.

NOTE 3 P_3 corresponds to a wavelength of 380 nm on the spectral locus of the u' , v' colour space.



The decimal values at the Beziér curve give the distance from T_{∞} along the Beziér.

Figure 1 – Extension of the Planckian locus beyond T_{∞}

The coordinates $u'_{BB}(p)$ and $v'_{BB}(p)$ of the grid points on the Planckian locus (BB = Black Body) and the extension on the Planckian locus are given in Annex A and Annex B, as well as the unit increments $\Delta u'_{BB}(p)$ and $\Delta v'_{BB}(p)$ of the corresponding Judd isothermal lines.

The u' and v' coordinates of a grid point specified by the indices p and j are given by

$$u'(p, j) = u'_{BB}(p) + j \times \Delta u'_{BB}(p)$$

$$v'(p, j) = v'_{BB}(p) + j \times \Delta v'_{BB}(p)$$

or

$$u', v'(p, j) = (u'_{BB}(p) + j \times \Delta u'_{BB}(p); v'_{BB}(p) + j \times \Delta v'_{BB}(p))$$

The index $(p, j) = (0, 0)$ corresponds to the T_{∞} point and the coordinates are (rounded to five digits):

$$u'(0, 0) = 0,180\,06, v'(0, 0) = 0,395\,28 \text{ or}$$

$$u', v'(0, 0) = (0,180\,06; 0,395\,28)$$

Grid points in the u', v' coordinate system can be translated into equivalent grid points in the x, y coordinate system using the following equations:

$$x(p, j) = 9u'(p, j)/(6u'(p, j) - 16v'(p, j) + 12)$$

$$y(p, j) = 4v'(p, j)/(6u'(p, j) - 16v'(p, j) + 12)$$

It is recommended to round grid point coordinates to 5 digits after the decimal sign.

4.2 White colour bins

White colour bins are defined as the area inside a quadrilateral. An origin (p, j) and a positive step size m, n along the Planckian locus (or its extension beyond T_{∞}) and the Judd lines respectively is given. The quadrilateral is constructed by connecting the four grid points

$$[u', v' (p, j)], [u', v' (p+m, j)], [u', v' (p, j+n)] \text{ and } [u', v' (p+m, j+n)]$$

or

$$[x, y (p, j)], [x, y (p+m, j)], [x, y (p, j+n)] \text{ and } [x, y (p+m, j+n)]$$

It should be noted that white colour bins with step sizes of m or n equal 1 are not considered to be practical in view of measurement accuracy.

4.3 Code for the chromaticity of white LED packages

4.3.1 Optional six digit code for the designation of white colour bins

Subclause 4.3.1 specifies an optional code for white colour bins using only six digits. The first four digits are reserved for the identification of the grid point representing the origin of the white colour bin. The last two digits are reserved for the number of steps along the Planckian locus (or its extension beyond T_{∞}) and the Judd lines respectively.

The first digit is:

“e” for $p \geq 0$ and $j < 0$

“f” for $p \geq 0$ and $j \geq 0$

“g” for $p < 0$ and $j \geq 0$

“h” for $p < 0$ and $j < 0$

The second and third digits represent the absolute value of p starting at “aa”. Only the following letters shall be used in the counting for the second and third digit:

a b c d e f g h j k l m n p r s t u v w x y z

NOTE 1 The coding for the second and third digit can also be found in the column “Code” in Annex A ($p \geq 0$), respectively in Annex B ($p < 0$).

The code for $|p|$ is specified in Table 1.

Table 1 – Code for $|p|$

$ p $	0	1	...	7	8	...
code	aa	ab	...	ah	aj	...

The fourth digits represent the absolute value of j starting at “A”. Only the following letters shall be used in the counting for the forth digit:

A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z

The code for $|j|$ is specified in Table 2.

NOTE 2 The fourth digit is limited to $|j| \leq 22$.

Table 2 – Code for $|j|$

$ j $	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
code	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L

The fifth and sixth digits represent the number of steps m and n along the Planckian locus (or its extension beyond T_∞) and the Judd lines respectively. The following characters shall be used in the counting for the fifth and sixth digit:

(1) 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f g h j k l m n p r s t u v w x y z

The code for m and n is specified in Table 3.

NOTE 3 The fifth and sixth digit is limited to $|m| \leq 32$ respectively $|n| \leq 32$.

Table 3 – Code for m and n

m, n	...	8	9	10	11	...
code	...	8	9	a	b	...

Examples for white colour bin codes are given in Table 4.

Table 4 – Examples for white colour bin codes

p	j	m	n	6 digit code
0	0	2	3	faaA23
9	-3	5	6	eakD56
0	0	10	10	faaAaa
43	-3	6	8	ebxD68
41	-5	6	8	ebvF68
45	-1	6	8	ebzB68

An example of the codes of grid points around the T_∞ point is given in Figure 2.

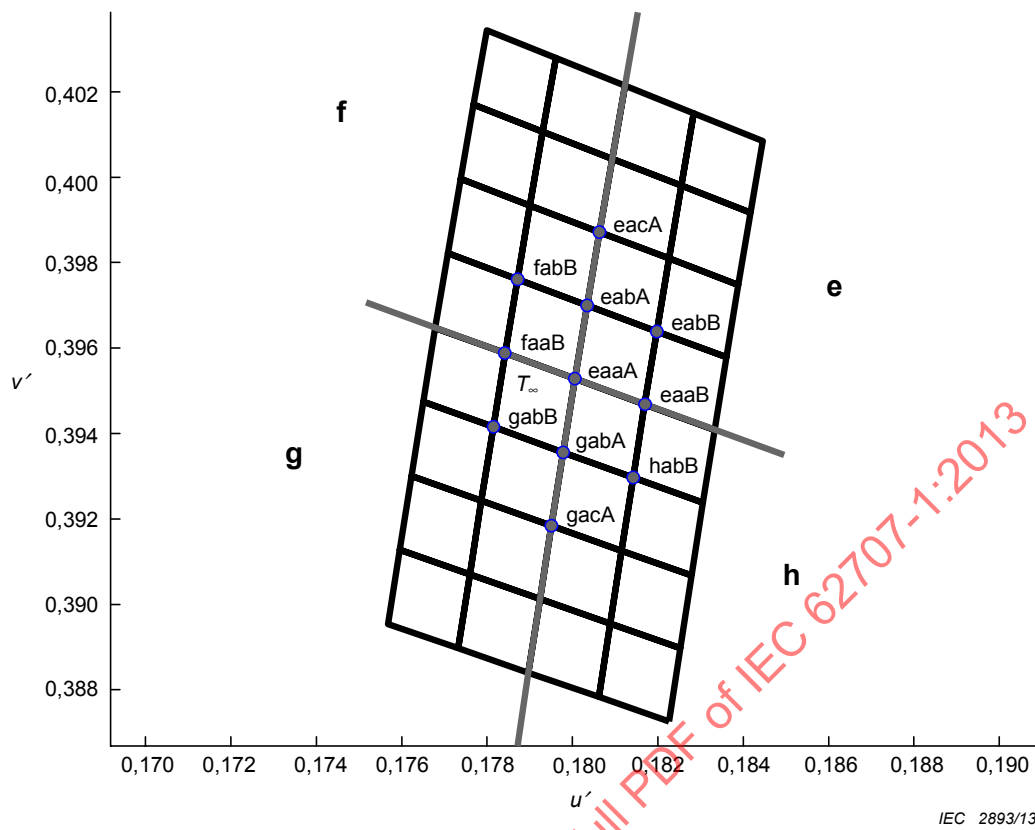
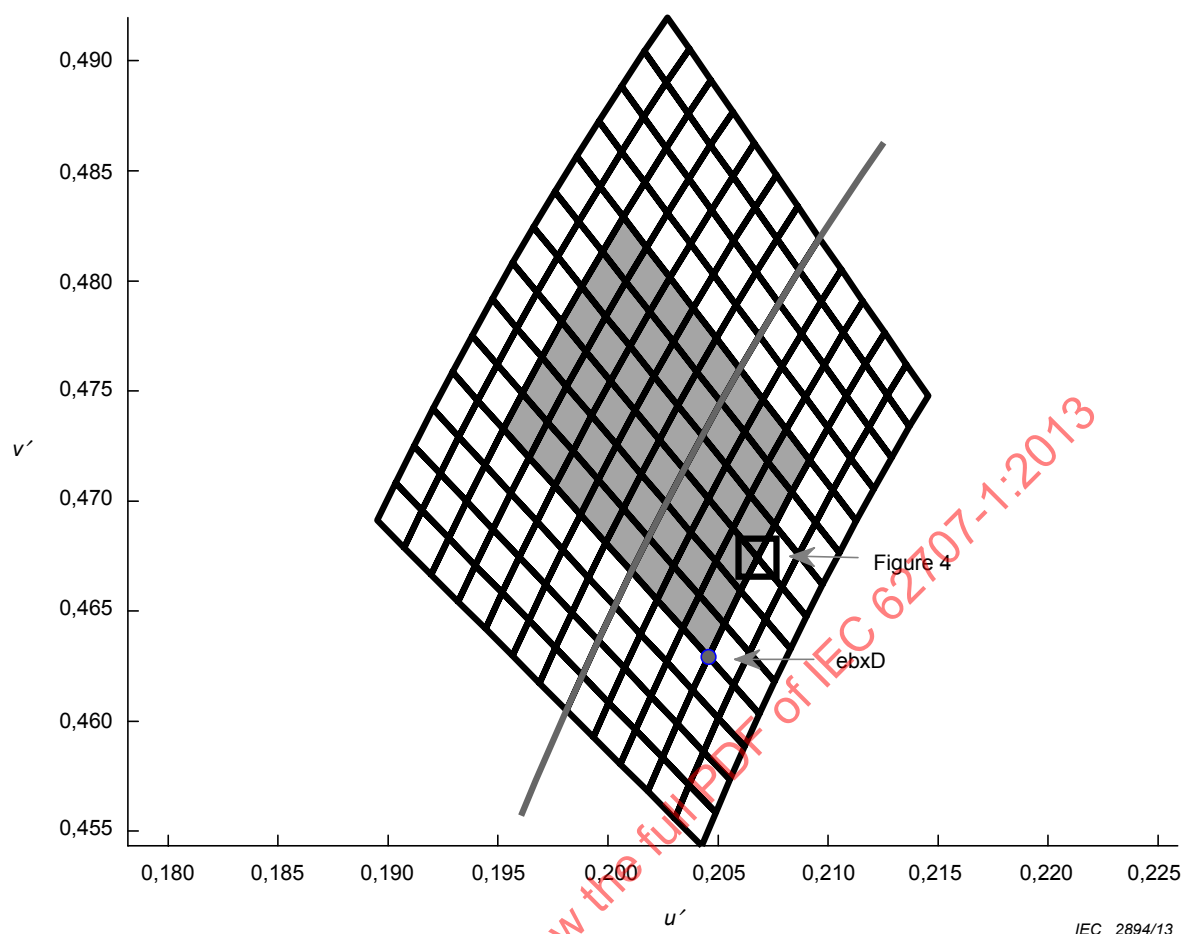


Figure 2 – Example of grid points with four digit designation

An example of a 6 by 8 white color bin with the six digit code is given in Figure 3.



The pale curve represents the Planckian locus.

Figure 3 – Example of white color bin ebxD68

Figure 4 is a detail of Figure 3 and shows the very small difference between the grid lines and the border lines of the bin.

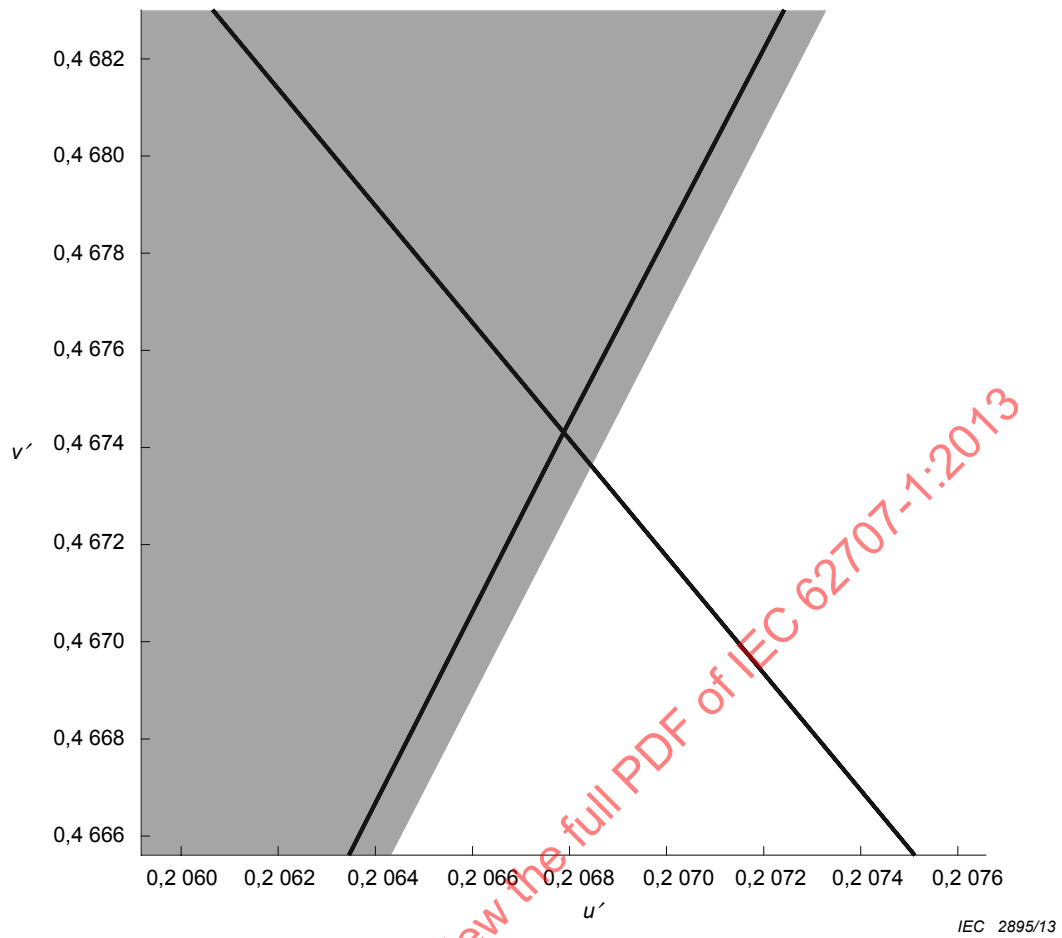


Figure 4 – Detail of Figure 3

4.3.2 Other codes for the designation of white colour bins

Other codes for the designation of white colour bins may be applicable (e. g. application-specific).

Annex A (informative)

White binning grid coordinates for $p \geq 0$

**Table A.1 – White binning grid coordinates for the grid points
along the Planckian locus ($p \geq 0$)**

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
0	aa	0,180064	0,395283	-0,00163	0,000597
1	ab	0,180346	0,397	-0,00163	0,000608
2	ac	0,180634	0,398716	-0,00163	0,00062
3	ad	0,180928	0,400431	-0,00162	0,000633
4	ae	0,181229	0,402145	-0,00162	0,000646
5	af	0,181537	0,403857	-0,00161	0,00066
6	ag	0,181853	0,405568	-0,0016	0,000674
7	ah	0,182176	0,407278	-0,0016	0,000689
8	aj	0,182508	0,408986	-0,00159	0,000704
9	ak	0,182848	0,410692	-0,00158	0,000719
10	al	0,183197	0,412397	-0,00158	0,000735
11	am	0,183554	0,4141	-0,00157	0,000751
12	an	0,183921	0,415801	-0,00156	0,000767
13	ap	0,184297	0,4175	-0,00155	0,000784
14	ar	0,184682	0,419196	-0,00154	0,000801
15	as	0,185078	0,420891	-0,00154	0,000817
16	at	0,185483	0,422583	-0,00153	0,000834
17	au	0,185899	0,424273	-0,00152	0,000852
18	av	0,186326	0,42596	-0,00151	0,000869
19	aw	0,186763	0,427644	-0,0015	0,000886
20	ax	0,187211	0,429325	-0,00149	0,000904
21	ay	0,18767	0,431003	-0,00148	0,000921
22	az	0,188141	0,432678	-0,00147	0,000939
23	ba	0,188623	0,43435	-0,00145	0,000956
24	bb	0,189118	0,436018	-0,00144	0,000974
25	bc	0,189624	0,437683	-0,00143	0,000992
26	bd	0,190143	0,439344	-0,00142	0,001009
27	be	0,190674	0,441001	-0,0014	0,001027
28	bf	0,191218	0,442654	-0,00139	0,001044
29	bg	0,191775	0,444302	-0,00138	0,001062
30	bh	0,192346	0,445946	-0,00136	0,001079
31	bj	0,192929	0,447585	-0,00135	0,001097
32	bk	0,193527	0,449219	-0,00134	0,001114
33	bl	0,194138	0,450848	-0,00132	0,001131
34	bm	0,194764	0,452472	-0,00131	0,001148
35	bn	0,195403	0,45409	-0,00129	0,001165
36	bp	0,196058	0,455702	-0,00128	0,001182

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
37	br	0,196727	0,457309	-0,00126	0,001198
38	bs	0,197411	0,458908	-0,00125	0,001215
39	bt	0,198111	0,460502	-0,00123	0,001231
40	bu	0,198825	0,462088	-0,00121	0,001247
41	bv	0,199556	0,463667	-0,0012	0,001263
42	bw	0,200302	0,465239	-0,00118	0,001278
43	bx	0,201065	0,466803	-0,00116	0,001294
44	by	0,201844	0,468359	-0,00115	0,001309
45	bz	0,202639	0,469907	-0,00113	0,001323
46	ca	0,203451	0,471445	-0,00111	0,001338
47	cb	0,20428	0,472975	-0,00109	0,001352
48	cc	0,205126	0,474496	-0,00108	0,001367
49	cd	0,205989	0,476006	-0,00106	0,00138
50	ce	0,20687	0,477507	-0,00104	0,001394
51	cf	0,207768	0,478997	-0,00102	0,001407
52	cg	0,208685	0,480477	-0,00101	0,00142
53	ch	0,209619	0,481945	-0,00099	0,001433
54	cj	0,210571	0,483401	-0,00097	0,001445
55	ck	0,211541	0,484845	-0,00095	0,001457
56	cl	0,21253	0,486277	-0,00093	0,001469
57	cm	0,213537	0,487696	-0,00091	0,00148
58	cn	0,214562	0,489102	-0,0009	0,001491
59	cp	0,215606	0,490494	-0,00088	0,001502
60	cr	0,216669	0,491871	-0,00086	0,001513
61	cs	0,21775	0,493235	-0,00084	0,001523
62	ct	0,21885	0,494583	-0,00082	0,001533
63	cu	0,219969	0,495915	-0,00081	0,001543
64	cv	0,221107	0,497232	-0,00079	0,001552
65	cw	0,222263	0,498532	-0,00077	0,001561
66	cx	0,223437	0,499816	-0,00075	0,00157
67	cy	0,224631	0,501082	-0,00073	0,001578
68	cz	0,225842	0,502331	-0,00072	0,001586
69	da	0,227073	0,503562	-0,0007	0,001594
70	db	0,228321	0,504774	-0,00068	0,001601
71	dc	0,229587	0,505967	-0,00066	0,001609
72	dd	0,230871	0,507141	-0,00065	0,001615
73	de	0,232173	0,508296	-0,00063	0,001622
74	df	0,233492	0,50943	-0,00061	0,001628
75	dg	0,234829	0,510544	-0,0006	0,001635
76	dh	0,236182	0,511638	-0,00058	0,00164
77	dj	0,237552	0,512711	-0,00056	0,001646
78	dk	0,238939	0,513762	-0,00055	0,001651
79	dl	0,240341	0,514792	-0,00053	0,001657
80	dm	0,241759	0,515801	-0,00052	0,001662

p	Code	u_{BB}^t	v_{BB}^t	Δu_{BB}^t	Δv_{BB}^t
81	dn	0,243192	0,516787	-0,0005	0,001666
82	dp	0,24464	0,517752	-0,00049	0,001671
83	dr	0,246103	0,518694	-0,00047	0,001675
84	ds	0,24758	0,519614	-0,00046	0,001679
85	dt	0,24907	0,520512	-0,00044	0,001683
86	du	0,250574	0,521387	-0,00043	0,001686
87	dv	0,252091	0,52224	-0,00041	0,00169
88	dw	0,25362	0,52307	-0,0004	0,001693
89	dx	0,255161	0,523878	-0,00039	0,001696
90	dy	0,256714	0,524663	-0,00038	0,001699
91	dz	0,258278	0,525426	-0,00036	0,001702
92	ea	0,259852	0,526166	-0,00035	0,001704
93	eb	0,261437	0,526885	-0,00034	0,001707
94	ec	0,263032	0,527581	-0,00033	0,001709
95	ed	0,264636	0,528256	-0,00031	0,001711
96	ee	0,266248	0,528908	-0,0003	0,001714
97	ef	0,26787	0,52954	-0,00029	0,001715
98	eg	0,269499	0,53015	-0,00028	0,001717
99	eh	0,271136	0,530739	-0,00027	0,001719
100	ej	0,272781	0,531308	-0,00026	0,001721
101	ek	0,274432	0,531856	-0,00025	0,001722
102	el	0,27609	0,532383	-0,00024	0,001724
103	em	0,277755	0,532891	-0,00023	0,001725
104	en	0,279425	0,53338	-0,00022	0,001726
105	ep	0,2811	0,533849	-0,00021	0,001727
106	er	0,282781	0,534299	-0,0002	0,001728
107	es	0,284467	0,534731	-0,00019	0,001729
108	et	0,286157	0,535144	-0,00018	0,00173
109	eu	0,287851	0,53554	-0,00018	0,001731
110	ev	0,28955	0,535918	-0,00017	0,001732
111	ew	0,291252	0,536278	-0,00016	0,001733
112	ex	0,292957	0,536622	-0,00015	0,001733
113	ey	0,294666	0,53695	-0,00014	0,001734
114	ez	0,296378	0,537261	-0,00014	0,001735
115	fa	0,298093	0,537557	-0,00013	0,001735
116	fb	0,29981	0,537837	-0,00012	0,001736
117	fc	0,30153	0,538102	-0,00012	0,001736
118	fd	0,303252	0,538353	-0,00011	0,001737
119	fe	0,304976	0,538589	-0,0001	0,001737
120	ff	0,306701	0,538811	-9,6E-05	0,001737
121	fg	0,308429	0,53902	-9E-05	0,001738
122	fh	0,310158	0,539215	-8,4E-05	0,001738
123	fj	0,311888	0,539397	-7,8E-05	0,001738
124	fk	0,31362	0,539566	-7,3E-05	0,001738

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
125	fl	0,315353	0,539724	-6,7E-05	0,001739
126	fm	0,317087	0,539869	-6,2E-05	0,001739
127	fn	0,318822	0,540002	-5,7E-05	0,001739
128	fp	0,320557	0,540124	-5,2E-05	0,001739
129	fr	0,322294	0,540235	-4,7E-05	0,001739
130	fs	0,324031	0,540335	-4,2E-05	0,001739
131	ft	0,325769	0,540424	-3,7E-05	0,00174
132	fu	0,327507	0,540503	-3,3E-05	0,00174
133	fv	0,329246	0,540573	-2,9E-05	0,00174
134	fw	0,330985	0,540632	-2,4E-05	0,00174
135	fx	0,332724	0,540682	-2E-05	0,00174
136	fy	0,334463	0,540723	-1,6E-05	0,00174
137	fz	0,336203	0,540755	-1,2E-05	0,00174
138	ga	0,337943	0,540778	-8,4E-06	0,00174
139	gb	0,339683	0,540793	-4,7E-06	0,00174
140	gc	0,341423	0,5408	-1,1E-06	0,00174
141	gd	0,343163	0,540798	2,4E-06	0,00174
142	ge	0,344903	0,540789	5,79E-06	0,00174
143	gf	0,346643	0,540772	9,09E-06	0,00174
144	gg	0,348383	0,540748	1,23E-05	0,00174
145	gh	0,350122	0,540717	1,54E-05	0,00174
146	gj	0,351862	0,540679	1,85E-05	0,00174
147	gk	0,353601	0,540634	2,14E-05	0,00174
148	gl	0,355341	0,540583	2,43E-05	0,00174
149	gm	0,35708	0,540525	2,71E-05	0,00174
150	gn	0,358818	0,540461	2,98E-05	0,00174
151	gp	0,360557	0,540391	3,24E-05	0,00174
152	gr	0,362295	0,540315	3,5E-05	0,00174
153	gs	0,364033	0,540234	3,75E-05	0,00174
154	gt	0,365771	0,540147	3,99E-05	0,00174
155	gu	0,367509	0,540055	4,22E-05	0,001739
156	gv	0,369246	0,539957	4,45E-05	0,001739
157	gw	0,370983	0,539855	4,67E-05	0,001739
158	gx	0,37272	0,539747	4,89E-05	0,001739
159	gy	0,374456	0,539635	5,09E-05	0,001739
160	gz	0,376192	0,539519	5,3E-05	0,001739
161	ha	0,377928	0,539397	5,49E-05	0,001739
162	hb	0,379663	0,539272	5,68E-05	0,001739
163	hc	0,381399	0,539142	5,87E-05	0,001739
164	hd	0,383133	0,539008	6,05E-05	0,001739
165	he	0,384868	0,538871	6,23E-05	0,001739
166	hf	0,386602	0,538729	6,4E-05	0,001739
167	hg	0,388336	0,538584	6,56E-05	0,001739
168	hh	0,39007	0,538435	6,72E-05	0,001739

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
169	hj	0,391803	0,538282	6,88E-05	0,001739
170	hk	0,393536	0,538126	7,03E-05	0,001739
171	hl	0,395269	0,537967	7,17E-05	0,001739
172	hm	0,397001	0,537804	7,32E-05	0,001738
173	hn	0,398733	0,537639	7,46E-05	0,001738
174	hp	0,400465	0,53747	7,59E-05	0,001738
175	hr	0,402197	0,537299	7,72E-05	0,001738
176	hs	0,403928	0,537124	7,85E-05	0,001738
177	ht	0,405659	0,536947	7,97E-05	0,001738
178	hu	0,407389	0,536767	8,09E-05	0,001738
179	hv	0,40912	0,536585	8,2E-05	0,001738
180	hw	0,41085	0,5364	8,31E-05	0,001738
181	hx	0,41258	0,536212	8,42E-05	0,001738
182	hy	0,414309	0,536023	8,53E-05	0,001738
183	hz	0,416039	0,535831	8,63E-05	0,001738
184	ja	0,417768	0,535636	8,73E-05	0,001738
185	jb	0,419497	0,53544	8,82E-05	0,001738
186	jc	0,421225	0,535241	8,92E-05	0,001738
187	jd	0,422954	0,535041	9,01E-05	0,001738
188	je	0,424682	0,534838	9,09E-05	0,001738
189	jf	0,42641	0,534634	9,18E-05	0,001738
190	jg	0,428138	0,534427	9,26E-05	0,001738
191	jh	0,429865	0,534219	9,34E-05	0,001737
192	jj	0,431593	0,53401	9,42E-05	0,001737
193	jk	0,43332	0,533798	9,49E-05	0,001737
194	jl	0,435047	0,533585	9,56E-05	0,001737
195	jm	0,436773	0,53337	9,63E-05	0,001737
196	jn	0,4385	0,533154	9,7E-05	0,001737
197	jp	0,440226	0,532936	9,77E-05	0,001737
198	jr	0,441952	0,532717	9,83E-05	0,001737
199	js	0,443678	0,532497	9,89E-05	0,001737
200	jt	0,445404	0,532275	9,95E-05	0,001737
201	ju	0,44713	0,532052	0,0001	0,001737
202	jv	0,448855	0,531828	0,000101	0,001737
203	jw	0,45058	0,531602	0,000101	0,001737
204	jx	0,452306	0,531375	0,000102	0,001737
205	jy	0,454031	0,531147	0,000102	0,001737
206	jz	0,455755	0,530918	0,000103	0,001737
207	ka	0,45748	0,530688	0,000103	0,001737
208	kb	0,459205	0,530457	0,000104	0,001737
209	kc	0,460929	0,530225	0,000104	0,001737
210	kd	0,462654	0,529992	0,000105	0,001737
211	ke	0,464378	0,529758	0,000105	0,001737
212	kf	0,466102	0,529523	0,000105	0,001737

p	Code	u_{BB}^t	v_{BB}^t	Δu_{BB}^t	Δv_{BB}^t
213	kg	0,467826	0,529287	0,000106	0,001737
214	kh	0,46955	0,529051	0,000106	0,001737
215	kj	0,471273	0,528814	0,000106	0,001737
216	kk	0,472997	0,528575	0,000107	0,001737
217	kl	0,474721	0,528336	0,000107	0,001737
218	km	0,476444	0,528097	0,000107	0,001737
219	kn	0,478167	0,527856	0,000108	0,001737
220	kp	0,47989	0,527615	0,000108	0,001737
221	kr	0,481614	0,527374	0,000108	0,001737
222	ks	0,483337	0,527131	0,000109	0,001737
223	kt	0,48506	0,526888	0,000109	0,001737
224	ku	0,486782	0,526645	0,000109	0,001737
225	kv	0,488505	0,526401	0,000109	0,001737
226	kw	0,490228	0,526156	0,00011	0,001737
227	kx	0,491951	0,525911	0,00011	0,001737
228	ky	0,493673	0,525665	0,00011	0,001737
229	kz	0,495396	0,525419	0,00011	0,001736
230	la	0,497118	0,525172	0,000111	0,001736
231	lb	0,49884	0,524925	0,000111	0,001736
232	lc	0,500563	0,524678	0,000111	0,001736
233	ld	0,502285	0,52443	0,000111	0,001736
234	le	0,504007	0,524181	0,000111	0,001736
235	lf	0,505729	0,523933	0,000112	0,001736
236	lg	0,507451	0,523683	0,000112	0,001736
237	lh	0,509173	0,523434	0,000112	0,001736
238	lj	0,510895	0,523184	0,000112	0,001736
239	lk	0,512617	0,522934	0,000112	0,001736
240	ll	0,514339	0,522683	0,000112	0,001736
241	lm	0,516061	0,522432	0,000113	0,001736
242	ln	0,517783	0,522181	0,000113	0,001736
243	lp	0,519504	0,52193	0,000113	0,001736
244	lr	0,521226	0,521678	0,000113	0,001736
245	ls	0,522948	0,521426	0,000113	0,001736
246	lt	0,524669	0,521174	0,000113	0,001736
247	lu	0,526391	0,520921	0,000113	0,001736
248	lv	0,528113	0,520668	0,000113	0,001736
249	lw	0,529834	0,520415	0,000113	0,001736
250	lx	0,531556	0,520162	0,000114	0,001736
251	ly	0,533277	0,519909	0,000114	0,001736
252	lz	0,534998	0,519655	0,000114	0,001736
253	ma	0,53672	0,519401	0,000114	0,001736
254	mb	0,538441	0,519147	0,000114	0,001736
255	mc	0,540163	0,518893	0,000114	0,001736
256	md	0,541884	0,518639	0,000114	0,001736

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
257	me	0,543605	0,518385	0,000114	0,001736
258	mf	0,545326	0,51813	0,000114	0,001736
259	mg	0,547048	0,517875	0,000114	0,001736
260	mh	0,548769	0,51762	0,000114	0,001736
261	mj	0,55049	0,517365	0,000114	0,001736
262	mk	0,552211	0,51711	0,000114	0,001736
263	ml	0,553932	0,516855	0,000114	0,001736
264	mm	0,555654	0,516599	0,000115	0,001736
265	mn	0,557375	0,516344	0,000115	0,001736
266	mp	0,559096	0,516088	0,000115	0,001736
267	mr	0,560817	0,515832	0,000115	0,001736
268	ms	0,562538	0,515576	0,000115	0,001736
269	mt	0,564259	0,515321	0,000115	0,001736
270	mu	0,56598	0,515064	0,000115	0,001736
271	mv	0,567701	0,514808	0,000115	0,001736
272	mw	0,569422	0,514552	0,000115	0,001736
273	mx	0,571143	0,514296	0,000115	0,001736
274	my	0,572864	0,51404	0,000115	0,001736
275	mz	0,574585	0,513783	0,000115	0,001736
276	na	0,576306	0,513527	0,000115	0,001736
277	nb	0,578027	0,51327	0,000115	0,001736
278	nc	0,579748	0,513013	0,000115	0,001736
279	nd	0,581469	0,512757	0,000115	0,001736
280	ne	0,58319	0,5125	0,000115	0,001736
281	nf	0,584911	0,512243	0,000115	0,001736
282	ng	0,586632	0,511987	0,000115	0,001736
283	nh	0,588353	0,51173	0,000115	0,001736
284	nj	0,590074	0,511473	0,000115	0,001736
285	nk	0,591795	0,511216	0,000115	0,001736
286	nl	0,593516	0,510959	0,000115	0,001736
287	nm	0,595237	0,510702	0,000115	0,001736
288	nn	0,596958	0,510445	0,000115	0,001736
289	np	0,598678	0,510188	0,000115	0,001736
290	nr	0,600399	0,50993	0,000115	0,001736
291	ns	0,60212	0,509673	0,000115	0,001736
292	nt	0,603841	0,509416	0,000115	0,001736
293	nu	0,605562	0,509159	0,000115	0,001736
294	nv	0,607283	0,508901	0,000115	0,001736
295	nw	0,609004	0,508644	0,000115	0,001736
296	nx	0,610725	0,508387	0,000115	0,001736
297	ny	0,612445	0,508129	0,000115	0,001736
298	nz	0,614166	0,507872	0,000115	0,001736
299	pa	0,615887	0,507615	0,000115	0,001736
300	pb	0,617608	0,507357	0,000115	0,001736

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
301	pc	0,619329	0,5071	0,000115	0,001736
302	pd	0,62105	0,506842	0,000116	0,001736
303	pe	0,62277	0,506584	0,000116	0,001736

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013

Annex B (informative)

White binning grid coordinates for $p < 0$

**Table B.1 – White binning grid coordinates for the grid points
along the extension of the Planckian locus ($p < 0$)**

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
0	aa	0,18006	0,39528	-0,00163	0,000597
-1	ab	0,179783	0,393562	-0,00164	0,00059
-2	ac	0,17951	0,391844	-0,00164	0,000583
-3	ad	0,17924	0,390125	-0,00164	0,000576
-4	ae	0,178973	0,388405	-0,00164	0,000569
-5	af	0,17871	0,386685	-0,00165	0,000562
-6	ag	0,178451	0,384965	-0,00165	0,000555
-7	ah	0,178195	0,383244	-0,00165	0,000548
-8	aj	0,177943	0,381522	-0,00165	0,000541
-9	ak	0,177695	0,3798	-0,00166	0,000534
-10	al	0,17745	0,378077	-0,00166	0,000526
-11	am	0,177208	0,376354	-0,00166	0,000519
-12	an	0,176971	0,37463	-0,00166	0,000511
-13	ap	0,176737	0,372906	-0,00167	0,000504
-14	ar	0,176507	0,371181	-0,00167	0,000496
-15	as	0,176281	0,369456	-0,00167	0,000489
-16	at	0,176059	0,36773	-0,00167	0,000481
-17	au	0,17584	0,366004	-0,00167	0,000473
-18	av	0,175625	0,364278	-0,00168	0,000465
-19	aw	0,175414	0,36255	-0,00168	0,000457
-20	ax	0,175207	0,360823	-0,00168	0,000449
-21	ay	0,175004	0,359095	-0,00168	0,000441
-22	az	0,174804	0,357366	-0,00169	0,000433
-23	ba	0,174609	0,355637	-0,00169	0,000425
-24	bb	0,174418	0,353908	-0,00169	0,000416
-25	bc	0,17423	0,352178	-0,00169	0,000408
-26	bd	0,174047	0,350447	-0,00169	0,000399
-27	be	0,173868	0,348717	-0,0017	0,000391
-28	bf	0,173692	0,346986	-0,0017	0,000382
-29	bg	0,173521	0,345254	-0,0017	0,000373
-30	bh	0,173354	0,343522	-0,0017	0,000365
-31	bj	0,173191	0,34179	-0,0017	0,000356
-32	bk	0,173032	0,340057	-0,00171	0,000347
-33	bl	0,172878	0,338324	-0,00171	0,000338
-34	bm	0,172727	0,33659	-0,00171	0,000329
-35	bn	0,172581	0,334857	-0,00171	0,00032
-36	bp	0,172439	0,333122	-0,00171	0,00031

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
-37	br	0,172301	0,331388	-0,00171	0,000301
-38	bs	0,172168	0,329653	-0,00172	0,000292
-39	bt	0,172039	0,327918	-0,00172	0,000282
-40	bu	0,171915	0,326182	-0,00172	0,000273
-41	bv	0,171794	0,324446	-0,00172	0,000263
-42	bw	0,171678	0,32271	-0,00172	0,000253
-43	bx	0,171567	0,320974	-0,00172	0,000244
-44	by	0,17146	0,319237	-0,00172	0,000234
-45	bz	0,171358	0,3175	-0,00173	0,000224
-46	ca	0,17126	0,315763	-0,00173	0,000214
-47	cb	0,171166	0,314025	-0,00173	0,000204
-48	cc	0,171077	0,312288	-0,00173	0,000194
-49	cd	0,170993	0,31055	-0,00173	0,000184
-50	ce	0,170914	0,308811	-0,00173	0,000173
-51	cf	0,170839	0,307073	-0,00173	0,000163
-52	cg	0,170768	0,305334	-0,00173	0,000152
-53	ch	0,170703	0,303596	-0,00173	0,000142
-54	cj	0,170642	0,301857	-0,00174	0,000131
-55	ck	0,170586	0,300118	-0,00174	0,000121
-56	cl	0,170535	0,298378	-0,00174	0,00011
-57	cm	0,170488	0,296639	-0,00174	9,9E-05
-58	cn	0,170446	0,2949	-0,00174	8,82E-05
-59	cp	0,17041	0,29316	-0,00174	7,72E-05
-60	cr	0,170378	0,29142	-0,00174	6,62E-05
-61	cs	0,170351	0,28968	-0,00174	5,51E-05
-62	ct	0,170329	0,287941	-0,00174	4,39E-05
-63	cu	0,170312	0,286201	-0,00174	3,27E-05
-64	cv	0,1703	0,284461	-0,00174	2,13E-05
-65	cw	0,170293	0,282721	-0,00174	9,97E-06
-66	cx	0,170291	0,280981	-0,00174	-1,5E-06
-67	cy	0,170294	0,279241	-0,00174	-1,3E-05
-68	cz	0,170302	0,277501	-0,00174	-2,5E-05
-69	da	0,170316	0,275761	-0,00174	-3,6E-05
-70	db	0,170335	0,274021	-0,00174	-4,8E-05
-71	dc	0,170359	0,272281	-0,00174	-6E-05
-72	dd	0,170388	0,270541	-0,00174	-7,1E-05
-73	de	0,170422	0,268802	-0,00174	-8,3E-05
-74	df	0,170462	0,267062	-0,00174	-9,5E-05
-75	dg	0,170507	0,265323	-0,00174	-0,00011
-76	dh	0,170557	0,263583	-0,00174	-0,00012
-77	dj	0,170613	0,261844	-0,00174	-0,00013
-78	dk	0,170674	0,260105	-0,00173	-0,00014
-79	dl	0,170741	0,258367	-0,00173	-0,00016
-80	dm	0,170813	0,256628	-0,00173	-0,00017

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
-81	dn	0,170891	0,25489	-0,00173	-0,00018
-82	dp	0,170974	0,253152	-0,00173	-0,00019
-83	dr	0,171063	0,251414	-0,00173	-0,0002
-84	ds	0,171157	0,249677	-0,00173	-0,00022
-85	dt	0,171257	0,24794	-0,00172	-0,00023
-86	du	0,171363	0,246203	-0,00172	-0,00024
-87	dv	0,171474	0,244466	-0,00172	-0,00025
-88	dw	0,171592	0,24273	-0,00172	-0,00027
-89	dx	0,171714	0,240995	-0,00172	-0,00028
-90	dy	0,171843	0,239259	-0,00172	-0,00029
-91	dz	0,171978	0,237525	-0,00171	-0,00031
-92	ea	0,172118	0,23579	-0,00171	-0,00032
-93	eb	0,172264	0,234056	-0,00171	-0,00033
-94	ec	0,172416	0,232323	-0,00171	-0,00034
-95	ed	0,172574	0,23059	-0,0017	-0,00036
-96	ee	0,172738	0,228858	-0,0017	-0,00037
-97	ef	0,172908	0,227126	-0,0017	-0,00038
-98	eg	0,173084	0,225395	-0,00169	-0,00039
-99	eh	0,173266	0,223665	-0,00169	-0,00041
-100	ej	0,173455	0,221935	-0,00169	-0,00042
-101	ek	0,173649	0,220206	-0,00169	-0,00043
-102	el	0,173849	0,218478	-0,00168	-0,00045
-103	em	0,174056	0,21675	-0,00168	-0,00046
-104	en	0,174269	0,215023	-0,00167	-0,00047
-105	ep	0,174488	0,213297	-0,00167	-0,00048
-106	er	0,174713	0,211571	-0,00167	-0,0005
-107	es	0,174945	0,209847	-0,00166	-0,00051
-108	et	0,175183	0,208123	-0,00166	-0,00052
-109	eu	0,175427	0,206401	-0,00166	-0,00054
-110	ev	0,175678	0,204679	-0,00165	-0,00055
-111	ew	0,175935	0,202958	-0,00165	-0,00056
-112	ex	0,176199	0,201238	-0,00164	-0,00057
-113	ey	0,176469	0,199519	-0,00164	-0,00059
-114	ez	0,176745	0,197801	-0,00163	-0,0006
-115	fa	0,177028	0,196084	-0,00163	-0,00061
-116	fb	0,177318	0,194369	-0,00162	-0,00062
-117	fc	0,177614	0,192654	-0,00162	-0,00064
-118	fd	0,177917	0,190941	-0,00161	-0,00065
-119	fe	0,178227	0,189228	-0,00161	-0,00066
-120	ff	0,178543	0,187517	-0,0016	-0,00067
-121	fg	0,178866	0,185808	-0,0016	-0,00069
-122	fh	0,179195	0,184099	-0,00159	-0,0007
-123	fj	0,179532	0,182392	-0,00159	-0,00071
-124	fk	0,179875	0,180686	-0,00158	-0,00072

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
-125	fl	0,180225	0,178982	-0,00158	-0,00074
-126	fm	0,180582	0,177279	-0,00157	-0,00075
-127	fn	0,180945	0,175577	-0,00157	-0,00076
-128	fp	0,181316	0,173877	-0,00156	-0,00077
-129	fr	0,181694	0,172178	-0,00155	-0,00078
-130	fs	0,182078	0,170481	-0,00155	-0,0008
-131	ft	0,182469	0,168786	-0,00154	-0,00081
-132	fu	0,182868	0,167092	-0,00153	-0,00082
-133	fv	0,183273	0,1654	-0,00153	-0,00083
-134	fw	0,183685	0,16371	-0,00152	-0,00084
-135	fx	0,184105	0,162021	-0,00152	-0,00085
-136	fy	0,184531	0,160334	-0,00151	-0,00087
-137	fz	0,184965	0,158649	-0,0015	-0,00088
-138	ga	0,185406	0,156966	-0,0015	-0,00089
-139	gb	0,185854	0,155284	-0,00149	-0,0009
-140	gc	0,186309	0,153605	-0,00148	-0,00091
-141	gd	0,186771	0,151927	-0,00148	-0,00092
-142	ge	0,187241	0,150252	-0,00147	-0,00093
-143	gf	0,187718	0,148579	-0,00146	-0,00094
-144	gg	0,188202	0,146907	-0,00145	-0,00096
-145	gh	0,188693	0,145238	-0,00145	-0,00097
-146	gj	0,189191	0,143571	-0,00144	-0,00098
-147	gk	0,189697	0,141906	-0,00143	-0,00099
-148	gl	0,19021	0,140244	-0,00143	-0,001
-149	gm	0,190731	0,138583	-0,00142	-0,00101
-150	gn	0,191259	0,136925	-0,00141	-0,00102
-151	gp	0,191794	0,13527	-0,0014	-0,00103
-152	gr	0,192337	0,133616	-0,0014	-0,00104
-153	gs	0,192887	0,131966	-0,00139	-0,00105
-154	gt	0,193445	0,130317	-0,00138	-0,00106
-155	gu	0,194009	0,128672	-0,00137	-0,00107
-156	gv	0,194582	0,127029	-0,00137	-0,00108
-157	gw	0,195162	0,125388	-0,00136	-0,00109
-158	gx	0,195749	0,12375	-0,00135	-0,0011
-159	gy	0,196344	0,122115	-0,00134	-0,00111
-160	gz	0,196946	0,120483	-0,00133	-0,00112
-161	ha	0,197556	0,118853	-0,00133	-0,00113
-162	hb	0,198174	0,117226	-0,00132	-0,00113
-163	hc	0,198799	0,115602	-0,00131	-0,00114
-164	hd	0,199431	0,113981	-0,0013	-0,00115
-165	he	0,200071	0,112363	-0,0013	-0,00116
-166	hf	0,200719	0,110748	-0,00129	-0,00117
-167	hg	0,201374	0,109136	-0,00128	-0,00118
-168	hh	0,202036	0,107528	-0,00127	-0,00119

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
-169	hj	0,202707	0,105922	-0,00126	-0,0012
-170	hk	0,203385	0,104319	-0,00126	-0,0012
-171	hl	0,20407	0,10272	-0,00125	-0,00121
-172	hm	0,204763	0,101124	-0,00124	-0,00122
-173	hn	0,205464	0,099531	-0,00123	-0,00123
-174	hp	0,206172	0,097942	-0,00122	-0,00124
-175	hr	0,206888	0,096356	-0,00122	-0,00124
-176	hs	0,207611	0,094773	-0,00121	-0,00125
-177	ht	0,208342	0,093194	-0,0012	-0,00126
-178	hu	0,20908	0,091619	-0,00119	-0,00127
-179	hv	0,209827	0,090047	-0,00119	-0,00127
-180	hw	0,21058	0,088479	-0,00118	-0,00128
-181	hx	0,211342	0,086914	-0,00117	-0,00129
-182	hy	0,21211	0,085353	-0,00116	-0,0013
-183	hz	0,212887	0,083796	-0,00115	-0,0013
-184	ja	0,213671	0,082243	-0,00115	-0,00131
-185	jb	0,214462	0,080693	-0,00114	-0,00132
-186	jc	0,215261	0,079147	-0,00113	-0,00132
-187	jd	0,216068	0,077606	-0,00112	-0,00133
-188	je	0,216882	0,076068	-0,00111	-0,00134
-189	jf	0,217704	0,074534	-0,00111	-0,00134
-190	jg	0,218533	0,073004	-0,0011	-0,00135
-191	jh	0,21937	0,071479	-0,00109	-0,00135
-192	jj	0,220214	0,069957	-0,00108	-0,00136
-193	jk	0,221066	0,06844	-0,00108	-0,00137
-194	jl	0,221925	0,066927	-0,00107	-0,00137
-195	jm	0,222792	0,065418	-0,00106	-0,00138
-196	jn	0,223666	0,063914	-0,00105	-0,00138
-197	jp	0,224547	0,062413	-0,00105	-0,00139
-198	jr	0,225436	0,060917	-0,00104	-0,0014
-199	js	0,226332	0,059426	-0,00103	-0,0014
-200	jt	0,227236	0,057939	-0,00102	-0,00141
-201	ju	0,228147	0,056457	-0,00102	-0,00141
-202	jv	0,229065	0,054979	-0,00101	-0,00142
-203	jw	0,22999	0,053505	-0,001	-0,00142
-204	jx	0,230923	0,052036	-0,00099	-0,00143
-205	jy	0,231863	0,050572	-0,00099	-0,00143
-206	jz	0,232811	0,049113	-0,00098	-0,00144
-207	ka	0,233765	0,047658	-0,00097	-0,00144
-208	kb	0,234727	0,046208	-0,00097	-0,00145
-209	kc	0,235696	0,044763	-0,00096	-0,00145
-210	kd	0,236672	0,043322	-0,00095	-0,00146
-211	ke	0,237655	0,041886	-0,00094	-0,00146
-212	kf	0,238645	0,040456	-0,00094	-0,00147

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
-213	kg	0,239643	0,03903	-0,00093	-0,00147
-214	kh	0,240647	0,037609	-0,00092	-0,00148
-215	kj	0,241658	0,036193	-0,00092	-0,00148
-216	kk	0,242677	0,034782	-0,00091	-0,00148
-217	kl	0,243702	0,033376	-0,0009	-0,00149
-218	km	0,244734	0,031976	-0,0009	-0,00149
-219	kn	0,245773	0,03058	-0,00089	-0,0015
-220	kp	0,246819	0,029189	-0,00088	-0,0015
-221	kr	0,247872	0,027804	-0,00088	-0,0015
-222	ks	0,248931	0,026424	-0,00087	-0,00151
-223	kt	0,249998	0,025049	-0,00086	-0,00151
-224	ku	0,251071	0,023679	-0,00086	-0,00152
-225	kv	0,25215	0,022315	-0,00085	-0,00152
-226	kw	0,253237	0,020955	-0,00084	-0,00152
-227	kx	0,25433	0,019601	-0,00084	-0,00153
-228	ky	0,255429	0,018253	-0,00083	-0,00153
-229	kz	0,256535	0,01691	-0,00082	-0,00153

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013

Bibliography

ISO 11664-1 (CIE S 014-1/E), *Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-5 (CIE S 014-5/E), *Colorimetry – Part 5: CIE 1976 $L^*u^*v^*$ Colour space and u' , v' uniform chromaticity scale diagram*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	31
4 Tris de la chromaticité pour les ensembles de LED blanches	32
4.1 Matrice pour les ensembles de LED blanches	32
4.2 Tris de la couleur blanche	34
4.3 Code de chromaticité pour les ensembles de LED blanches	34
4.3.1 Code optionnel à six chiffres pour la désignation des tris de la couleur blanche	34
4.3.2 Autres codes pour la désignation des tris de la couleur blanche	38
Annexe A (informative) Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche pour $p \geq 0$	39
Annexe B (informative) Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche pour $p < 0$	47
Bibliographie	53
Figure 1 – Extension du lieu des corps noirs au-delà de T_{∞}	33
Figure 2 – Exemple de matrice de points désignée par quatre chiffres	36
Figure 3 – Exemple de tri de la couleur blanche de code ebxD68	37
Figure 4 – Détail de la Figure 3	38
Tableau 1 – Code pour $ p $	35
Tableau 2 – Code pour $ j $	35
Tableau 3 – Code pour m et n	35
Tableau 4 – Exemples de codes de tri de la couleur blanche	35
Tableau A.1 – Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche pour les matrices à points le long du lieu des corps noirs ($p \geq 0$)	39
Tableau B.1 – Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche pour les matrices de points le long de l'extension du lieu des corps noirs ($p < 0$)	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TRI DES LED –

Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62707-1 a été établie par le sous-comité 34A: Lampes, du comité d'études 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
34A/1702/FDIS	34A/1736/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette première édition annule et la CEI/PAS 62707-1, parue en 2011.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62707, publiées sous le titre général *Tri des LED*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62707-1:2013

TRI DES LED –

Partie 1: Exigences générales et matrice de couleur blanche

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62707 spécifie les exigences générales, une matrice et un code correspondant pour le tri de la couleur des ensembles de LED blanches qui émettent un rayonnement visible incohérent. Elle s'applique aux ensembles de LED.

D'autres parties de la série CEI 62707 traitant de la chromaticité des ensembles de LED colorées, du flux lumineux/de l'intensité lumineuse, du rendu des couleurs et de la tension directe sont en préparation ou à l'étude.

NOTE 1 La présente Norme internationale ne s'applique pas aux modules de LED, aux lampes à LED ni aux luminaires à LED.

NOTE 2 Bien que le terme "lumière blanche" soit utilisé, l'objet de la présente Norme internationale n'est pas de définir ce terme, mais de spécifier une matrice et un code de couleur correspondant pour permettre le tri de la couleur des ensembles de LED blanches qui émettent un rayonnement visible incohérent. L'aire couverte par la matrice peut différer de la définition de la lumière blanche indiquée dans d'autres normes ou réglementations.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI/TS 62504, *Eclairage général – LED et modules de LED – Termes et définitions*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI/TS 62504, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

tri

gamme réduite de caractéristiques de performances des ensembles de LED, utilisée pour délimiter un sous-ensemble d'ensembles de LED proches des performances nominales des ensembles de LED, telle qu'elle est identifiée par la chromaticité, les performances photométriques et la tension directe

3.2

matrice

entité représentant des coordonnées de l'espace chromatique et composée d'une grille de points

3.3

matrice de points

coordonnée de l'espace chromatique u' , v' (ou son équivalent dans l'espace chromatique x , y) identifiée par deux indices discrets, le premier indice p indiquant les valeurs le long du lieu des corps noirs, et de son extension au-delà de la limite de haute température vers les couleurs bleues, et le deuxième indice j le long des isothermes

Note 1 à l'article: L'espace chromatique u', v' est spécifié dans l'ISO 11664-5 CIE S 014-5/E. L'espace chromatique x, y est spécifié dans l'ISO 11664-1 CIE S 014-1/E.

3.4

tri de la couleur blanche

aire comprise dans un quadrilatère défini par une matrice à quatre points

4 Tris de la chromaticité pour les ensembles de LED blanches

4.1 Matrice pour les ensembles de LED blanches

La matrice doit avoir des valeurs équidistantes le long du lieu des corps noirs et de son extension au-delà de la limite de température haute vers les couleurs bleues, dans la première direction (axe de Planck), ainsi que le long des lignes d'isotempératures dans la deuxième direction (axe de Judd).

L'origine de la matrice doit être située sur le lieu des corps noirs à $T_{\infty} (u'/v') = (0,180\ 06/0,395\ 28)$.

La distance entre les points adjacents de la matrice le long du lieu des corps noirs et son extension au-delà de la limite de température haute vers les couleurs bleues et le long des lignes d'isotempératures dans l'espace chromatique u', v' doit être $s = 0,001\ 74$. Les valeurs le long du lieu des corps noirs ont pour unité un indice positif p , les valeurs vers le bleu ont pour unité un indice négatif p . Les valeurs vers la ligne de saturation de la couleur (gamut) le long de la ligne d'isotempératures ont pour unité un indice positif j et un indice négatif j dans la direction opposée.

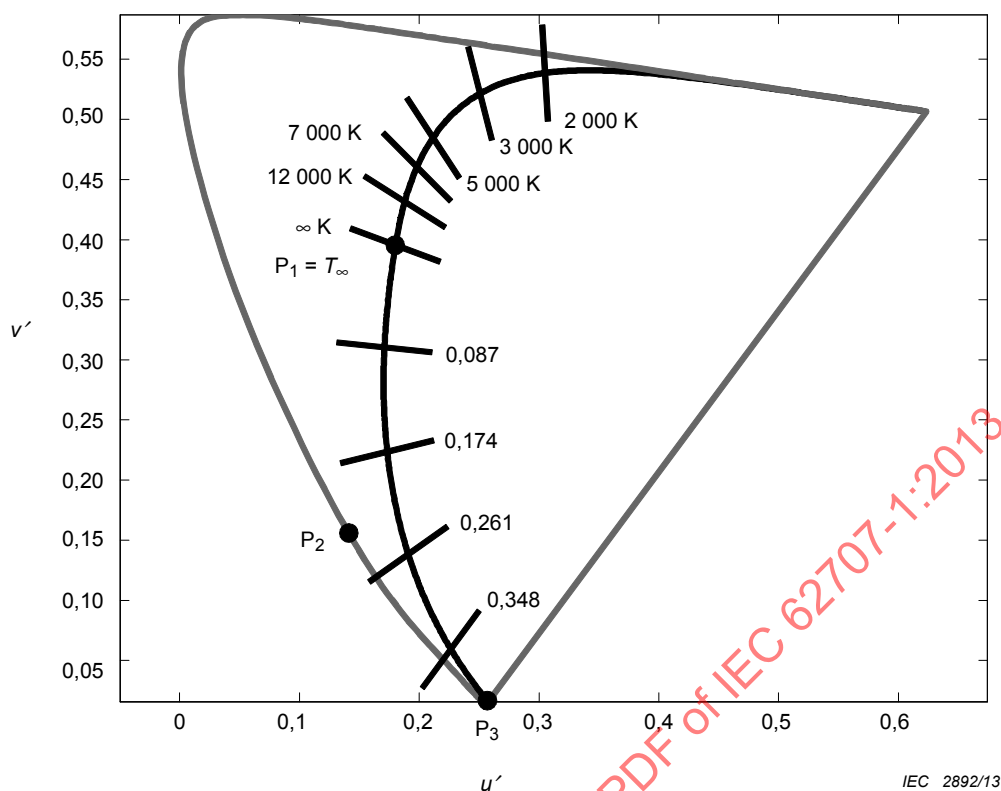
NOTE 1 La valeur $s = 0,0017\ 4$ a été choisie comme celle qui offre le meilleur alignement par rapport aux exigences existantes en matière de chromaticité.

Le lieu des corps noirs doit être étendu au-delà de T_{∞} (vers le bleu) comme suit (voir Figure 1):

- Courbe de Bézier quadratique définie par trois points:
 - $P_1: T_{\infty} (u'/v') = (0,180\ 06/0,395\ 28)$
 - $P_2: (u'/v') = (0,141\ 22/0,155\ 93)$
 - $P_3: (u'/v') = (0,256\ 80/0,016\ 59)$
- La courbe de Bézier est $B(t) = P_1 \times (1-t)^2 + 2P_2 \times t \times (1-t) + P_3 \times t^2$; $t \in (0;1)$.

NOTE 2 P_2 est l'intersection du lieu spectral de l'espace chromatique u', v' et de la tangente du lieu des corps noirs à T_{∞} en direction d'une longueur d'onde bleue.

NOTE 3 P_3 correspond à une longueur d'onde de 380 nm sur le lieu spectral de l'espace chromatique u', v' .



Les valeurs décimales au niveau de la courbe de Bézier donnent la distance à partir de T_∞ le long de la courbe de Bézier.

Figure 1 – Extension du lieu des corps noirs au-delà de T_∞

Les coordonnées $u'_{BB}(p)$ et $v'_{BB}(p)$ de la matrice de points sur le lieu des corps noirs (BB = corps noirs, *Black Body*) et l'extension sur le lieu des corps noirs sont indiquées à l'Annexe A et à l'Annexe B, ainsi que les incréments d'unité $\Delta u'_{BB}(p)$ et $\Delta v'_{BB}(p)$ des lignes d'isotempératures correspondantes.

Les coordonnées u' et v' d'une matrice de points, spécifiées par les indices p et j , sont données par

$$u'(p, j) = u'_{BB}(p) + j \times \Delta u'_{BB}(p)$$

$$v'(p, j) = v'_{BB}(p) + j \times \Delta v'_{BB}(p)$$

ou

$$u', v'(p, j) = (u'_{BB}(p) + j \times \Delta u'_{BB}(p); v'_{BB}(p) + j \times \Delta v'_{BB}(p))$$

L'indice $(p, j) = (0, 0)$ correspond au point T_∞ et les coordonnées sont (arrondies à cinq chiffres):

$$u'(0, 0) = 0,180\,06, v'(0, 0) = 0,395\,28 \text{ ou}$$

$$u', v'(0, 0) = (0,180\,06; 0,395\,28)$$

La matrice de points du système de coordonnées u', v' peut être transposée en matrice de points équivalente dans le système de coordonnées x, y à l'aide des équations suivantes:

$$x(p, j) = 9u'(p, j)/(6u'(p, j) - 16v'(p, j) + 12)$$

$$y(p, j) = 4v'(p, j)/(6u'(p, j) - 16v'(p, j) + 12)$$

Il est recommandé d'arrondir les coordonnées de la matrice de points à 5 chiffres après le signe décimal.

4.2 Tris de la couleur blanche

Les tris de la couleur blanche sont définis comme les aires comprises dans un quadrilatère. Une origine (p, j) et des valeurs positives m, n le long du lieu des corps noirs (ou de son extension au-delà de T_{∞}) et le long des lignes d'isotempératures sont respectivement indiquées. Le quadrilatère est défini en reliant les quatre points de la matrice

$$[u', v' (p, j)], [u', v' (p+m, j)], [u', v' (p, j+n)] \text{ et } [u', v' (p+m, j+n)]$$

ou

$$[x, y (p, j)], [x, y (p+m, j)], [x, y (p, j+n)] \text{ et } [x, y (p+m, j+n)]$$

Il convient de noter que les tris de la couleur blanche avec des valeurs m ou n égales à 1 ne sont pas considérés comme convenables en termes de précision de la mesure.

4.3 Code de chromaticité pour les ensembles de LED blanches

4.3.1 Code optionnel à six chiffres pour la désignation des tris de la couleur blanche

Le Paragraphe 4.3.1 spécifie un code optionnel pour les tris de la couleur blanche utilisant uniquement six chiffres. Les quatre premiers chiffres sont réservés à l'identification de la matrice de points représentant l'origine du tri de la couleur blanche. Les deux derniers chiffres sont respectivement réservés aux valeurs indiquées le long du lieu des corps noirs (ou de son extension au-delà de T_{∞}) et des lignes d'isotempératures.

Le premier chiffre est:

“e” pour $p \geq 0$ et $j < 0$

“f” pour $p \geq 0$ et $j \geq 0$

“g” pour $p < 0$ et $j \geq 0$

“h” pour $p < 0$ et $j < 0$

Le deuxième et le troisième chiffres représentent la valeur absolue de p à partir de “aa”. Seules les lettres suivantes doivent être utilisées pour le comptage du deuxième et du troisième chiffres:

a b c d e f g h j k l m n p r s t u v w x y z

NOTE 1 Le codage pour le deuxième et le troisième chiffres peut également figurer dans la colonne “Code” de l'Annexe A ($p \geq 0$), respectivement à l'Annexe B ($p < 0$).

Le code pour $|p|$ est spécifié dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Code pour $|p|$

$ p $	0	1	...	7	8	...
code	aa	ab	...	ah	aj	...

Les quatrièmes chiffres représentent la valeur absolue de j à partir de "A". Seules les lettres suivantes doivent être utilisées pour le comptage du quatrièmes chiffres:

A B C D E F G H J K L M N P R S T U V W X Y Z

Le code pour $|j|$ est spécifié dans le Tableau 2.

NOTE 2 Le quatrième chiffre est limité à $|j| \leq 22$.

Tableau 2 – Code pour $|j|$

$ j $	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
code	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L

Les cinquième et sixième chiffres représentent les valeurs de m et n le long du lieu des corps noirs (ou de son extension au-delà de T_∞) et des lignes d'isothermes, respectivement. Les caractères suivants doivent être utilisés pour le comptage du cinquième et du sixième chiffre:

(1) 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f g h j k l m n p r s t u v w x y z

Le code pour m et n est spécifié dans le Tableau 3.

NOTE 3 Le cinquième et le sixième chiffres sont limités respectivement à $|m| \leq 32$ et $|n| \leq 32$.

Tableau 3 – Code pour m et n

m, n	...	8	9	10	11	...
code	...	8	9	a	b	...

Des exemples de codes de tri de la couleur blanche sont donnés dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Exemples de codes de tri de la couleur blanche

p	j	m	n	Code à 6 chiffres
0	0	2	3	faaA23
9	-3	5	6	eakD56
0	0	10	10	faaAaa
43	-3	6	8	ebxD68
41	-5	6	8	ebvF68
45	-1	6	8	ebzB68

La Figure 2 représente un exemple des codes de matrice de points autour du point T_∞ .

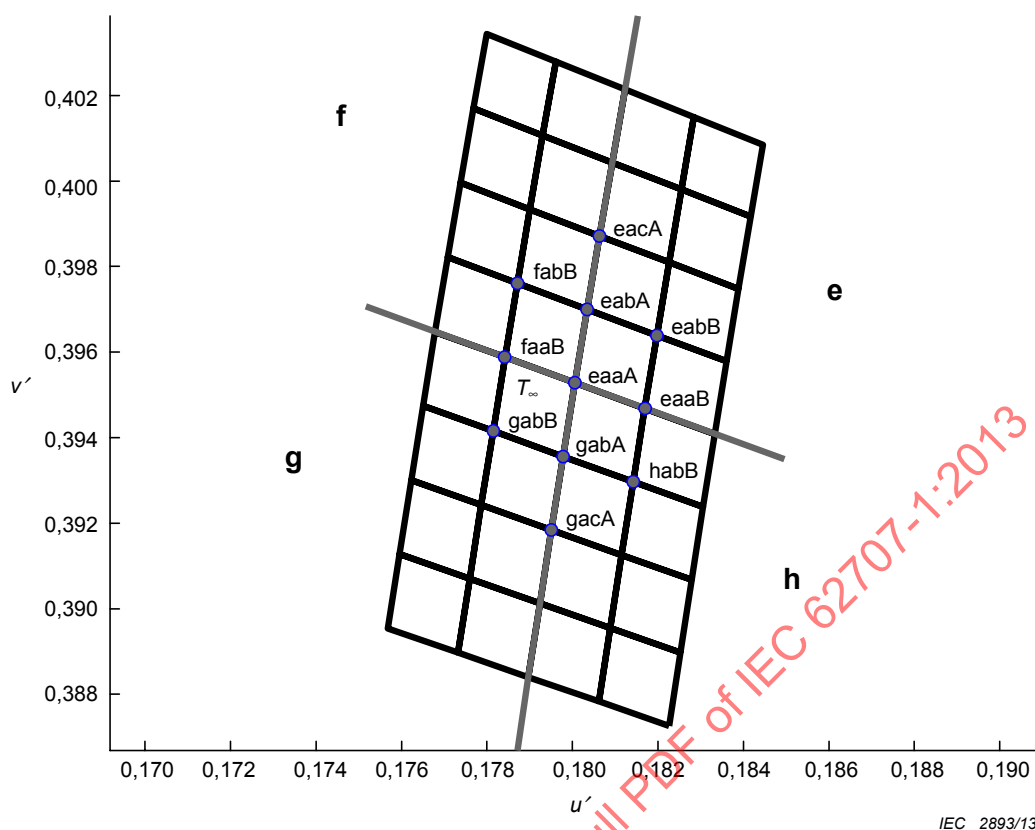
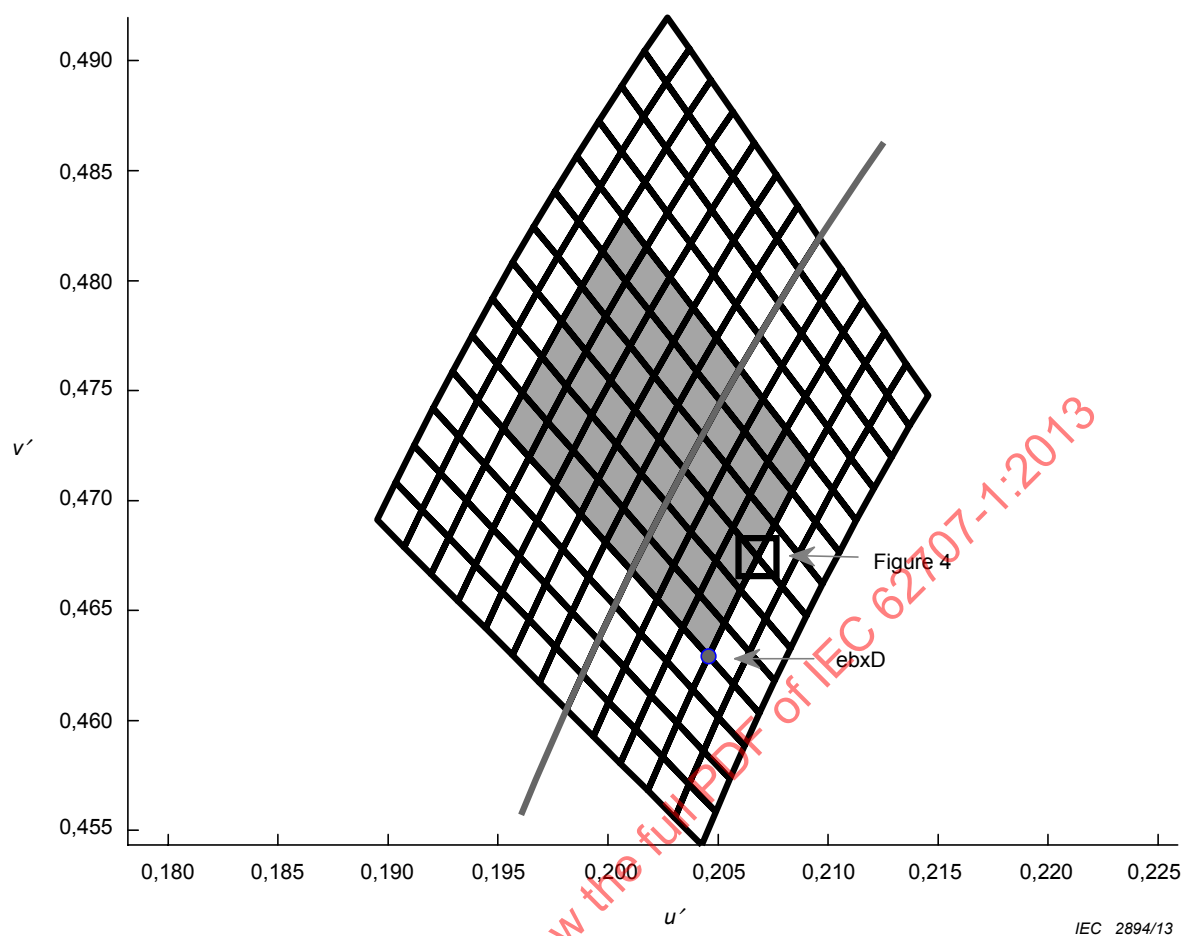


Figure 2 – Exemple de matrice de points désignée par quatre chiffres

La Figure 3 représente un exemple de tri de la couleur blanche 6 par 8 avec le code à six chiffres.



La courbe claire représente le lieu des corps noirs.

Figure 3 – Exemple de tri de la couleur blanche de code ebxD68

La Figure 4 est une représentation détaillée de la Figure 3 et montre une très légère différence entre les lignes de la matrice et les lignes délimitant l'aire de tri.

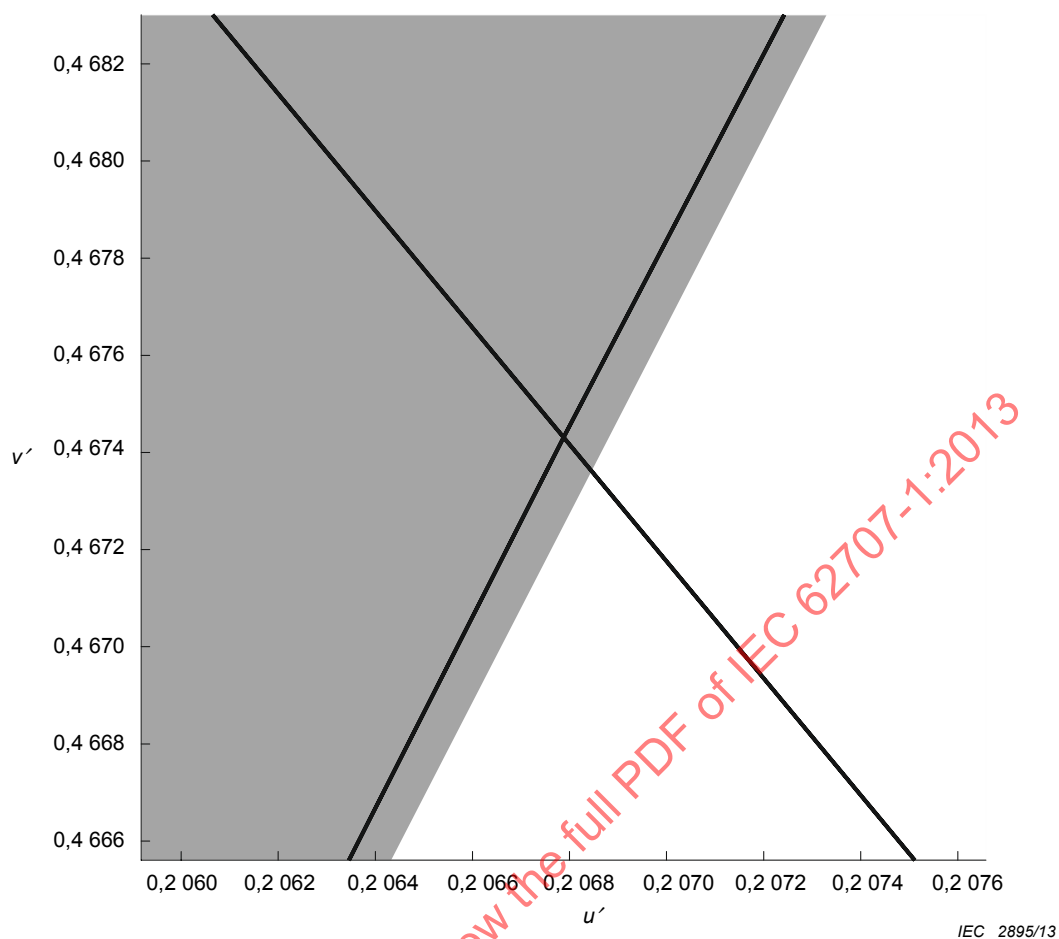


Figure 4 – Détail de la Figure 3

4.3.2 Autres codes pour la désignation des tris de la couleur blanche

D'autres codes pour la désignation des tris de la couleur blanche peuvent s'appliquer (par exemple spécifiques à l'application).

Annexe A (informative)

Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche pour $p \geq 0$

**Tableau A.1 – Coordonnées matricielles de tri de la couleur blanche
pour les matrices à points le long du lieu des corps noirs ($p \geq 0$)**

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
0	aa	0,180064	0,395283	-0,00163	0,000597
1	ab	0,180346	0,397	-0,00163	0,000608
2	ac	0,180634	0,398716	-0,00163	0,00062
3	ad	0,180928	0,400431	-0,00162	0,000633
4	ae	0,181229	0,402145	-0,00162	0,000646
5	af	0,181537	0,403857	-0,00161	0,00066
6	ag	0,181853	0,405568	-0,0016	0,000674
7	ah	0,182176	0,407278	-0,0016	0,000689
8	aj	0,182508	0,408986	-0,00159	0,000704
9	ak	0,182848	0,410692	-0,00158	0,000719
10	al	0,183197	0,412397	-0,00158	0,000735
11	am	0,183554	0,4141	-0,00157	0,000751
12	an	0,183921	0,415801	-0,00156	0,000767
13	ap	0,184297	0,4175	-0,00155	0,000784
14	ar	0,184682	0,419196	-0,00154	0,000801
15	as	0,185078	0,420891	-0,00154	0,000817
16	at	0,185483	0,422583	-0,00153	0,000834
17	au	0,185899	0,424273	-0,00152	0,000852
18	av	0,186326	0,42596	-0,00151	0,000869
19	aw	0,186763	0,427644	-0,0015	0,000886
20	ax	0,187211	0,429325	-0,00149	0,000904
21	ay	0,18767	0,431003	-0,00148	0,000921
22	az	0,188141	0,432678	-0,00147	0,000939
23	ba	0,188623	0,43435	-0,00145	0,000956
24	bb	0,189118	0,436018	-0,00144	0,000974
25	bc	0,189624	0,437683	-0,00143	0,000992
26	bd	0,190143	0,439344	-0,00142	0,001009
27	be	0,190674	0,441001	-0,0014	0,001027
28	bf	0,191218	0,442654	-0,00139	0,001044
29	bg	0,191775	0,444302	-0,00138	0,001062
30	bh	0,192346	0,445946	-0,00136	0,001079
31	bj	0,192929	0,447585	-0,00135	0,001097
32	bk	0,193527	0,449219	-0,00134	0,001114
33	bl	0,194138	0,450848	-0,00132	0,001131
34	bm	0,194764	0,452472	-0,00131	0,001148
35	bn	0,195403	0,45409	-0,00129	0,001165

p	Code	u_{BB}^t	v_{BB}^t	Δu_{BB}^t	Δv_{BB}^t
36	bp	0,196058	0,455702	-0,00128	0,001182
37	br	0,196727	0,457309	-0,00126	0,001198
38	bs	0,197411	0,458908	-0,00125	0,001215
39	bt	0,198111	0,460502	-0,00123	0,001231
40	bu	0,198825	0,462088	-0,00121	0,001247
41	bv	0,199556	0,463667	-0,0012	0,001263
42	bw	0,200302	0,465239	-0,00118	0,001278
43	bx	0,201065	0,466803	-0,00116	0,001294
44	by	0,201844	0,468359	-0,00115	0,001309
45	bz	0,202639	0,469907	-0,00113	0,001323
46	ca	0,203451	0,471445	-0,00111	0,001338
47	cb	0,20428	0,472975	-0,00109	0,001352
48	cc	0,205126	0,474496	-0,00108	0,001367
49	cd	0,205989	0,476006	-0,00106	0,00138
50	ce	0,20687	0,477507	-0,00104	0,001394
51	cf	0,207768	0,478997	-0,00102	0,001407
52	cg	0,208685	0,480477	-0,00101	0,00142
53	ch	0,209619	0,481945	-0,00099	0,001433
54	cj	0,210571	0,483401	-0,00097	0,001445
55	ck	0,211541	0,484845	-0,00095	0,001457
56	cl	0,21253	0,486277	-0,00093	0,001469
57	cm	0,213537	0,487696	-0,00091	0,00148
58	cn	0,214562	0,489102	-0,0009	0,001491
59	cp	0,215606	0,490494	-0,00088	0,001502
60	cr	0,216669	0,491871	-0,00086	0,001513
61	cs	0,21775	0,493235	-0,00084	0,001523
62	ct	0,21885	0,494583	-0,00082	0,001533
63	cu	0,219969	0,495915	-0,00081	0,001543
64	cv	0,221107	0,497232	-0,00079	0,001552
65	cw	0,222263	0,498532	-0,00077	0,001561
66	cx	0,223437	0,499816	-0,00075	0,00157
67	cy	0,224631	0,501082	-0,00073	0,001578
68	cz	0,225842	0,502331	-0,00072	0,001586
69	da	0,227073	0,503562	-0,0007	0,001594
70	db	0,228321	0,504774	-0,00068	0,001601
71	dc	0,229587	0,505967	-0,00066	0,001609
72	dd	0,230871	0,507141	-0,00065	0,001615
73	de	0,232173	0,508296	-0,00063	0,001622
74	df	0,233492	0,50943	-0,00061	0,001628
75	dg	0,234829	0,510544	-0,0006	0,001635
76	dh	0,236182	0,511638	-0,00058	0,00164
77	dj	0,237552	0,512711	-0,00056	0,001646
78	dk	0,238939	0,513762	-0,00055	0,001651
79	dl	0,240341	0,514792	-0,00053	0,001657

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
80	dm	0,241759	0,515801	-0,00052	0,001662
81	dn	0,243192	0,516787	-0,0005	0,001666
82	dp	0,24464	0,517752	-0,00049	0,001671
83	dr	0,246103	0,518694	-0,00047	0,001675
84	ds	0,24758	0,519614	-0,00046	0,001679
85	dt	0,24907	0,520512	-0,00044	0,001683
86	du	0,250574	0,521387	-0,00043	0,001686
87	dv	0,252091	0,52224	-0,00041	0,00169
88	dw	0,25362	0,52307	-0,0004	0,001693
89	dx	0,255161	0,523878	-0,00039	0,001696
90	dy	0,256714	0,524663	-0,00038	0,001699
91	dz	0,258278	0,525426	-0,00036	0,001702
92	ea	0,259852	0,526166	-0,00035	0,001704
93	eb	0,261437	0,526885	-0,00034	0,001707
94	ec	0,263032	0,527581	-0,00033	0,001709
95	ed	0,264636	0,528256	-0,00031	0,001711
96	ee	0,266248	0,528908	-0,0003	0,001714
97	ef	0,26787	0,52954	-0,00029	0,001715
98	eg	0,269499	0,53015	-0,00028	0,001717
99	eh	0,271136	0,530739	-0,00027	0,001719
100	ej	0,272781	0,531308	-0,00026	0,001721
101	ek	0,274432	0,531856	-0,00025	0,001722
102	el	0,27609	0,532383	-0,00024	0,001724
103	em	0,277755	0,532891	-0,00023	0,001725
104	en	0,279425	0,53338	-0,00022	0,001726
105	ep	0,2811	0,533849	-0,00021	0,001727
106	er	0,282781	0,534299	-0,0002	0,001728
107	es	0,284467	0,534731	-0,00019	0,001729
108	et	0,286157	0,535144	-0,00018	0,00173
109	eu	0,287851	0,53554	-0,00018	0,001731
110	ev	0,28955	0,535918	-0,00017	0,001732
111	ew	0,291252	0,536278	-0,00016	0,001733
112	ex	0,292957	0,536622	-0,00015	0,001733
113	ey	0,294666	0,53695	-0,00014	0,001734
114	ez	0,296378	0,537261	-0,00014	0,001735
115	fa	0,298093	0,537557	-0,00013	0,001735
116	fb	0,29981	0,537837	-0,00012	0,001736
117	fc	0,30153	0,538102	-0,00012	0,001736
118	fd	0,303252	0,538353	-0,00011	0,001737
119	fe	0,304976	0,538589	-0,0001	0,001737
120	ff	0,306701	0,538811	-9,6E-05	0,001737
121	fg	0,308429	0,53902	-9E-05	0,001738
122	fh	0,310158	0,539215	-8,4E-05	0,001738
123	fj	0,311888	0,539397	-7,8E-05	0,001738

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
124	fk	0,31362	0,539566	-7,3E-05	0,001738
125	fl	0,315353	0,539724	-6,7E-05	0,001739
126	fm	0,317087	0,539869	-6,2E-05	0,001739
127	fn	0,318822	0,540002	-5,7E-05	0,001739
128	fp	0,320557	0,540124	-5,2E-05	0,001739
129	fr	0,322294	0,540235	-4,7E-05	0,001739
130	fs	0,324031	0,540335	-4,2E-05	0,001739
131	ft	0,325769	0,540424	-3,7E-05	0,00174
132	fu	0,327507	0,540503	-3,3E-05	0,00174
133	fv	0,329246	0,540573	-2,9E-05	0,00174
134	fw	0,330985	0,540632	-2,4E-05	0,00174
135	fx	0,332724	0,540682	-2E-05	0,00174
136	fy	0,334463	0,540723	-1,6E-05	0,00174
137	fz	0,336203	0,540755	-1,2E-05	0,00174
138	ga	0,337943	0,540778	-8,4E-06	0,00174
139	gb	0,339683	0,540793	-4,7E-06	0,00174
140	gc	0,341423	0,5408	-1,1E-06	0,00174
141	gd	0,343163	0,540798	2,4E-06	0,00174
142	ge	0,344903	0,540789	5,79E-06	0,00174
143	gf	0,346643	0,540772	9,09E-06	0,00174
144	gg	0,348383	0,540748	1,23E-05	0,00174
145	gh	0,350122	0,540717	1,54E-05	0,00174
146	gj	0,351862	0,540679	1,85E-05	0,00174
147	gk	0,353601	0,540634	2,14E-05	0,00174
148	gl	0,355341	0,540583	2,43E-05	0,00174
149	gm	0,35708	0,540525	2,71E-05	0,00174
150	gn	0,358818	0,540461	2,98E-05	0,00174
151	gp	0,360557	0,540391	3,24E-05	0,00174
152	gr	0,362295	0,540315	3,5E-05	0,00174
153	gs	0,364033	0,540234	3,75E-05	0,00174
154	gt	0,365771	0,540147	3,99E-05	0,00174
155	gu	0,367509	0,540055	4,22E-05	0,001739
156	gv	0,369246	0,539957	4,45E-05	0,001739
157	gw	0,370983	0,539855	4,67E-05	0,001739
158	gx	0,37272	0,539747	4,89E-05	0,001739
159	gy	0,374456	0,539635	5,09E-05	0,001739
160	gz	0,376192	0,539519	5,3E-05	0,001739
161	ha	0,377928	0,539397	5,49E-05	0,001739
162	hb	0,379663	0,539272	5,68E-05	0,001739
163	hc	0,381399	0,539142	5,87E-05	0,001739
164	hd	0,383133	0,539008	6,05E-05	0,001739
165	he	0,384868	0,538871	6,23E-05	0,001739
166	hf	0,386602	0,538729	6,4E-05	0,001739
167	hg	0,388336	0,538584	6,56E-05	0,001739

p	Code	u_{BB}^t	v_{BB}^t	Δu_{BB}^t	Δv_{BB}^t
168	hh	0,39007	0,538435	6,72E-05	0,001739
169	hj	0,391803	0,538282	6,88E-05	0,001739
170	hk	0,393536	0,538126	7,03E-05	0,001739
171	hl	0,395269	0,537967	7,17E-05	0,001739
172	hm	0,397001	0,537804	7,32E-05	0,001738
173	hn	0,398733	0,537639	7,46E-05	0,001738
174	hp	0,400465	0,53747	7,59E-05	0,001738
175	hr	0,402197	0,537299	7,72E-05	0,001738
176	hs	0,403928	0,537124	7,85E-05	0,001738
177	ht	0,405659	0,536947	7,97E-05	0,001738
178	hu	0,407389	0,536767	8,09E-05	0,001738
179	hv	0,40912	0,536585	8,2E-05	0,001738
180	hw	0,41085	0,5364	8,31E-05	0,001738
181	hx	0,41258	0,536212	8,42E-05	0,001738
182	hy	0,414309	0,536023	8,53E-05	0,001738
183	hz	0,416039	0,535831	8,63E-05	0,001738
184	ja	0,417768	0,535636	8,73E-05	0,001738
185	jb	0,419497	0,53544	8,82E-05	0,001738
186	jc	0,421225	0,535241	8,92E-05	0,001738
187	jd	0,422954	0,535041	9,01E-05	0,001738
188	je	0,424682	0,534838	9,09E-05	0,001738
189	jf	0,42641	0,534634	9,18E-05	0,001738
190	jg	0,428138	0,534427	9,26E-05	0,001738
191	jh	0,429865	0,534219	9,34E-05	0,001737
192	jj	0,431593	0,53401	9,42E-05	0,001737
193	jk	0,43332	0,533798	9,49E-05	0,001737
194	jl	0,435047	0,533585	9,56E-05	0,001737
195	jm	0,436773	0,53337	9,63E-05	0,001737
196	jn	0,4385	0,533154	9,7E-05	0,001737
197	jp	0,440226	0,532936	9,77E-05	0,001737
198	jr	0,441952	0,532717	9,83E-05	0,001737
199	js	0,443678	0,532497	9,89E-05	0,001737
200	jt	0,445404	0,532275	9,95E-05	0,001737
201	ju	0,44713	0,532052	0,0001	0,001737
202	jv	0,448855	0,531828	0,000101	0,001737
203	jw	0,45058	0,531602	0,000101	0,001737
204	jx	0,452306	0,531375	0,000102	0,001737
205	jy	0,454031	0,531147	0,000102	0,001737
206	jz	0,455755	0,530918	0,000103	0,001737
207	ka	0,45748	0,530688	0,000103	0,001737
208	kb	0,459205	0,530457	0,000104	0,001737
209	kc	0,460929	0,530225	0,000104	0,001737
210	kd	0,462654	0,529992	0,000105	0,001737
211	ke	0,464378	0,529758	0,000105	0,001737

p	Code	u'_{BB}	v'_{BB}	$\Delta u'_{BB}$	$\Delta v'_{BB}$
212	kf	0,466102	0,529523	0,000105	0,001737
213	kg	0,467826	0,529287	0,000106	0,001737
214	kh	0,46955	0,529051	0,000106	0,001737
215	kj	0,471273	0,528814	0,000106	0,001737
216	kk	0,472997	0,528575	0,000107	0,001737
217	kl	0,474721	0,528336	0,000107	0,001737
218	km	0,476444	0,528097	0,000107	0,001737
219	kn	0,478167	0,527856	0,000108	0,001737
220	kp	0,47989	0,527615	0,000108	0,001737
221	kr	0,481614	0,527374	0,000108	0,001737
222	ks	0,483337	0,527131	0,000109	0,001737
223	kt	0,48506	0,526888	0,000109	0,001737
224	ku	0,486782	0,526645	0,000109	0,001737
225	kv	0,488505	0,526401	0,000109	0,001737
226	kw	0,490228	0,526156	0,00011	0,001737
227	kx	0,491951	0,525911	0,00011	0,001737
228	ky	0,493673	0,525665	0,00011	0,001737
229	kz	0,495396	0,525419	0,00011	0,001736
230	la	0,497118	0,525172	0,000111	0,001736
231	lb	0,49884	0,524925	0,000111	0,001736
232	lc	0,500563	0,524678	0,000111	0,001736
233	ld	0,502285	0,52443	0,000111	0,001736
234	le	0,504007	0,524181	0,000111	0,001736
235	lf	0,505729	0,523933	0,000112	0,001736
236	lg	0,507451	0,523683	0,000112	0,001736
237	lh	0,509173	0,523434	0,000112	0,001736
238	lj	0,510895	0,523184	0,000112	0,001736
239	lk	0,512617	0,522934	0,000112	0,001736
240	ll	0,514339	0,522683	0,000112	0,001736
241	lm	0,516061	0,522432	0,000113	0,001736
242	ln	0,517783	0,522181	0,000113	0,001736
243	lp	0,519504	0,52193	0,000113	0,001736
244	lr	0,521226	0,521678	0,000113	0,001736
245	ls	0,522948	0,521426	0,000113	0,001736
246	lt	0,524669	0,521174	0,000113	0,001736
247	lu	0,526391	0,520921	0,000113	0,001736
248	lv	0,528113	0,520668	0,000113	0,001736
249	lw	0,529834	0,520415	0,000113	0,001736
250	lx	0,531556	0,520162	0,000114	0,001736
251	ly	0,533277	0,519909	0,000114	0,001736
252	lz	0,534998	0,519655	0,000114	0,001736
253	ma	0,53672	0,519401	0,000114	0,001736
254	mb	0,538441	0,519147	0,000114	0,001736
255	mc	0,540163	0,518893	0,000114	0,001736