

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

**Modification N° 2**

Novembre 1977  
à la

**Amendment No. 2**

November 1977  
to

Publication 63

1963

---

## Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs

---

## Preferred number series for resistors and capacitors

---

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, discutés par le Comité d'Etudes N° 40, furent diffusés en juin 1976 pour approbation suivant la Règle des Six Mois comme document 40(Bureau Central)366.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, discussed by Technical Committee No. 40, were circulated for approval under the Six Months' Rule in June 1976 as Document 40(Central Office)366.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1-3, rue de Varembé  
Genève, Suisse

Prix  
Price Fr.s. 6. —

Page 8

## 2. Tableau

Remplacer le présent tableau 1 par le tableau suivant :

TABLEAU I

E 24	E 12	E 6	E 3
Tolérance +5%	Tolérance +10%	Tolérance ±20%	Tolérance ±20%
1,0	1,0	1,0	1,0
1,1			
1,2	1,2		
1,3			
1,5	1,5	1,5	
1,6			
1,8	1,8		
2,0			
2,2	2,2	2,2	2,2
2,4			
2,7	2,7		
3,0			
3,3	3,3	3,3	
3,6			
3,9	3,9		
4,3			
4,7	4,7	4,7	4,7
5,1			
5,6	5,6		
6,2			
6,8	6,8	6,8	
7,5			
8,2	8,2		
9,1			

## 3. Explications

Ajouter la phrase suivante à la fin de l'article 3 :

La série E 3 se compose des valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[3]{10^6}$ , et se déduit de la série E 6 en mettant un terme sur deux.

## 2. Table

Replace the existing Table I by the following table:

TABLE I

E 24	E 12	E 6	E 3
Tolerance $\pm 5\%$	Tolerance $+10\%$	Tolerance $+20\%$	Tolerance $> \pm 20\%$
1.0	1.0	1.0	1.0
1.1			
1.2	1.2		
1.3			
1.5	1.5	1.5	
1.6			
1.8	1.8		
2.0			
2.2	2.2	2.2	2.2
2.4			
2.7	2.7		
3.0			
3.3	3.3	3.3	
3.6			
3.9	3.9		
4.3			
4.7	4.7	4.7	4.7
5.1			
5.6	5.6		
6.2			
6.8	6.8	6.8	
7.5			
8.2	8.2		
9.1			

## 3. Explanation

Add the following sentence at the end of Clause 3:

The E 3 series is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[3]{10^n}$  and is derived from the E 6 series by omitting alternate forms.

AMENDMENT TO IEC PUBLICATION 63:

PREFERRED NUMBER SERIES FOR RESISTORS AND CAPACITORS

(Second edition — 1963)

---

Page 9

Clause 1. Scope

*Replace the existing clause by the following:*

The figures given in Table 1 and their decimal multiples or sub-multiples are series of preferred values with their associated values of tolerances for:

- a) the resistance of resistors;
- b) the capacitance of capacitors.

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA CEI****INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**IEC RECOMMENDATION****Modification N° 1**

Février 1967

**à la Publication 83****(Deuxième édition - 1963)**Séries de valeurs pour  
résistances et condensateurs**Amendment No. 1**

February 1967

**to Publication 83****(Second edition - 1963)**Preferred number series  
for resistors and capacitors

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications furent discutés par le Comité d'Etudes N° 40 et diffusés en février 1966 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, were discussed by Technical Committee No. 40 and circulated for approval under the Six Months' Rule in February 1966.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varemé  
Genève, SuissePrix Fr. s. 1.50  
Price S. Fr.

**MODIFICATION A LA PUBLICATION 63 DE LA CEI:**  
**SÉRIES DE VALEURS NORMALES POUR RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS**  
(Deuxième édition — 1963)

Page 8

**Article 1** **Domaine d'application**

*Remplacer le texte existant par le suivant:*

Les chiffres donnés dans le tableau 1 ci-dessous, complétés par leurs multiples ou sous-multiples décimaux, constituent des séries de valeurs recommandées, avec les tolérances associées, pour:

- a) la résistance des résistances;
- b) la capacité des condensateurs.

—————

IEC 63 63 ■ 4844891 0065005 T ■

**COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE**

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

**RECOMMANDATION DE LA C.E.I.**

**INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

**I. E. C. RECOMMENDATION**

**Publication 63**

Deuxième édition — Second edition

1963

---

**Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs**

---

**Preferred number series for resistors and capacitors**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varambô

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	4
PRÉFACE . . . . .	4

SECTION UN · SÉRIES DE VALEURS NORMALES  
POUR RÉISTANCES ET CONDENSATEURS

Articles	
1. Domaine d'application . . . . .	8
2. Tableau . . . . .	8
3. Explications . . . . .	8

SECTION DEUX — SÉRIES DE VALEURS NORMALES POUR RÉISTANCES  
ET CONDENSATEURS AYANT DES TOLÉRANCES SERRÉES

4. Domaine d'application . . . . .	10
5. Tableau . . . . .	10
6. Explications . . . . .	12



# CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	5
PREFACE . . . . .	5

## SECTION ONE — PREFERRED NUMBER SERIES FOR RESISTORS AND CAPACITORS

Clause		Page
1. Scope . . . . .		9
2. Table . . . . .		9
3. Explanation . . . . .		9

## SECTION TWO — PREFERRED NUMBER SERIES FOR CLOSE TOLERANCE RESISTORS AND CAPACITORS

4. Scope . . . . .	11
5. Table . . . . .	11
6. Explanation . . . . .	13

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉRIES DE VALEURS NORMALES POUR CONDENSATEURS  
ET RÉSISTANCES

## PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

## PRÉFACÉ

Cette recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 40, Condensateurs et résistances.

Au cours de la réunion de Stockholm du Comité d'Etudes N° 12: Radiocommunications, en 1948, il avait été reconnu à l'unanimité qu'un des problèmes les plus urgents était d'aboutir à une normalisation internationale des séries de valeurs recommandées pour les résistances et les condensateurs de valeur inférieure à 0,1  $\mu\text{F}$ .

Il eût été souhaitable d'utiliser pour ces séries le système  $\sqrt[10]{10}$  mais il est apparu que, dans plusieurs pays, le système  $\sqrt[10]{10}$  avait déjà été adopté par suite de la normalisation des tolérances à 5, 10 et 20%. Comme il aurait été très difficile de changer les usages commerciaux dans ces pays, le système  $\sqrt[10]{10}$  a été adopté.

Le Comité regrette d'avoir été amené, par suite de la situation existante, à recommander le système  $\sqrt[10]{10}$  alors qu'il eût été plus en harmonie avec la pratique de l'ISO d'utiliser le système  $\sqrt[10]{10}$ .

Le projet concernant les séries R 6, R 12 et E 24 des valeurs recommandées fut adopté à Paris en 1950 et fut ensuite édité en tant que Publication 63 de la C.E.I. (première édition). Le contenu de cette première édition est repris en tant que Section un de la présente publication.

Les pays suivants avaient voté explicitement en faveur de la publication de la première édition:

Afrique du Sud	Finlande	Pologne
Argentine	France	Portugal
Australie	Hongrie	Royaume-Uni
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Israël	Tchécoslovaquie
Canada	Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Egypte	Norvège	Yougoslavie
États-Unis d'Amérique	Pays-Bas	

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## PREFERRED NUMBER SERIES FOR RESISTORS AND CAPACITORS

## FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

## PREFACE

This recommendation has been prepared by Technical Committee No. 40, Resistors and Capacitors.

During the discussions of Technical Committee No. 12, Radio-communication, at the meeting in Stockholm in 1948, it was unanimously agreed that one of the most urgent items for international standardization was the series of preferred values for resistors and for capacitors up to 0.1  $\mu$ F.

It would have been desirable to standardize for these series the  $\sqrt[10]{10}$ -system, but it appeared that in several countries the  $\sqrt[10]{10}$ -system had been adopted for the above mentioned components because of standardization of tolerances at 5, 10 and 20%. As it was not practicable to change the commercial practice in these countries, the  $\sqrt[10]{10}$ -system was adopted.

The Committee expressed regret that, on account of the existing situation, it was necessary to recommend the  $\sqrt[10]{10}$ -system, although it would have been more consistent with ISO practice to use the  $\sqrt[10]{10}$ -system.

The proposal for the series E 6, E 12 and E 24 of preferred values was accepted in Paris in 1950 and subsequently published as I.E.C. Publication 63 (First edition).

The contents of this publication are now reprinted as Section One of the present publication.

The following countries agreed to the first edition of I.E.C. Publication 63 being published as an I.E.C. Recommendation.

Argentina	France	Portugal
Australia	Hungary	South Africa
Austria	India	Sweden
Belgium	Israel	Union of Soviet Socialist
Canada	Italy	Republics
Czechoslovakia	Netherlands	United Kingdom
Egypt	Norway	United States of America
Finland	Poland	Yugoslavia

A l'occasion de la réimpression de la Section Un, plusieurs modifications d'ordre rédactionnel ont été apportées au domaine d'activité. Les paragraphes a) et b) étaient à l'origine libellés comme suit:

a) la résistance, exprimée en ohms, des résistances fixes bobinées et des résistances fixes au carbone;

b) la capacité, exprimée en picofarads, des condensateurs jusqu'à 100 000 pF inclus.»

Quelques années après la parution de la Publication 63 de la C.E.I., il apparut que les séries y figurant n'étaient pas toujours suffisantes pour les recommandations de la C.E.I. concernant les composants électroniques.

En 1957, le Comité National Britannique proposa de prendre en considération les séries B 48 et E 96 pour l'extension de la Publication 63.

Cette question fut discutée à Zurich en 1957 et à Stockholm en 1958 et il fut décidé au cours de cette dernière réunion de former un Groupe de Travail chargé de préparer une proposition.

Le Groupe de Travail se réunit à La Haye en septembre 1959 et les résultats obtenus au cours de cette réunion furent discutés à Ulm au début d'octobre 1959 par le Sous-Comité 40-1 (actuellement Comité d'Etudes N° 40: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques). A la suite de cette réunion, un projet contenant les séries recommandées par le Groupe de Travail fut soumis à l'approbation des Comités nationaux en mars 1960.

Au cours de la préparation de ce document, une liaison étroite fut maintenue avec le Comité Technique ISO/TC 19: Nombres normaux.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des séries applicables aux composants ayant des tolérances serrées (Section deux):

Argentine	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Roumanie
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Tchécoslovaquie
Japon	Yougoslavie

Les pays ci-après n'étaient pas favorables à la publication:

Allemagne	Royaume-Uni
Italie	Suisse
	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

En dépit du nombre relativement important de votes négatifs, il fut décidé au cours de la réunion du Comité d'Etudes N° 40 tenue à Nice en 1962 de publier ces séries car il apparut clairement qu'il était impossible au stade actuel d'obtenir un accord plus complet.

In the reprinting of Section One a number of editorial amendments have been made in the "Scope". Paragraphs a) and b) were originally worded as follows:

- "a) the resistance of fixed wire-wound resistors and fixed composition resistors, expressed in ohms;
- b) the capacitance of capacitors up to and including 100 000 pF, expressed in picofarads."

Some years after the first edition of I.E.C. Publication 63 was issued, it became apparent that the series were not always sufficient for the I.E.C. recommendations for certain components.

In 1957, the British National Committee came forward with a proposal for E 48 and E 96 series, for consideration as an extension of I.E.C. Publication 63.

This subject was discussed in Zürich in 1957 and Stockholm in 1958 where it was decided to appoint a Working Group with the task of preparing a proposal.

The meeting of the Working Group took place at The Hague in September 1959. The result of this meeting was discussed by Sub-committee 40-1 (now Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment) in Ulm at the beginning of October 1959. As a result of this meeting a draft containing the series recommended by the Working Group was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1960.

Throughout the preparation of this document a close liaison was maintained with ISO/TC 19: Preferred Numbers.

The following countries voted explicitly in favour of the series for close tolerance components, contained in Section Two, being published:

Argentina	Netherlands
Belgium	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Sweden
France	United States of America
Japan	Yugoslavia

The following countries were not in favour:

Germany	Switzerland
Italy	Union of Soviet Socialist Republics
	United Kingdom

In spite of the relatively large number of negative votes it was decided during the meeting of Technical Committee No. 40 held in Nice in 1962 that these series should be published as it was apparent that it would not be possible at this stage to obtain a greater measure of agreement.

## SÉRIES DE VALEURS NORMALES POUR RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS

### SECTION UN

#### 1. Domaine d'application

Les chiffres donnés dans le tableau I ci-dessous, complétés par leurs multiples ou sous-multiples décimaux, constituent des séries de valeurs recommandées, avec les tolérances associées, pour:

- a) la résistance des résistances fixes;
- b) la capacité des condensateurs.

#### 2. Tableau

TABLEAU I

E 24	E 12	E 6
Tolérance ± 1%	Tolérance ± 10%	Tolérance ± 20%
1,0	1,0	1,0
1,1		
1,2	1,2	
1,3		
1,5	1,5	1,5
1,6		
1,8	1,8	
2,0		
2,2	2,2	2,2
2,4		
2,7	2,7	
3,0		
3,3	3,3	3,3
3,6		
3,9	3,9	
4,3		
4,7	4,7	4,7
5,1		
5,6	5,6	
6,2		
6,8	6,8	6,8
7,5		
8,2	8,2	
9,1		

#### 3. Explications

La série E 24 se compose des valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[24]{10^n}$ , dans lesquels l'exposant  $n$  est un nombre entier positif ou négatif.

La série E 12 se compose des valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[12]{10^n}$ , et se déduit de la série E 24 en omettant un terme sur deux.

La série E 6 se compose des valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[6]{10^n}$  et se déduit de la série E 12 en omettant un terme sur deux.

## PREFERRED NUMBER SERIES FOR RESISTORS AND CAPACITORS

### SECTION ONE

#### 1. Scope

The figures given in Table I and their decimal multiples or sub-multiples are series of preferred values with their associated values of tolerances for:

- a) the resistance of fixed resistors;
- b) the capacitance of capacitors.

#### 2. Table

TABLE I

E 24	E 12	E 6
Tolerance ± 5%	Tolerance = 10%	Tolerance ± 20%
1.0	1.0	1.0
1.1		
1.2	1.2	
1.3		
1.5	1.5	1.5
1.6		
1.8	1.8	
2.0		
2.2	2.2	2.2
2.4		
2.7	2.7	
3.0		
3.3	3.3	3.3
3.6		
3.9	3.9	
4.3		
4.7	4.7	4.7
5.1		
5.6	5.6	
6.2		
6.8	6.8	6.8
7.5		
8.2	8.2	
9.1		

#### 3. Explanation

The E 24 series is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^n}$  in which the exponent  $n$  is a whole positive or negative number.

The E 12 series is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^n}$  and is derived from the E 24 series by omitting alternate terms.

The E 6 series is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^n}$  and is derived from the E 12 series by omitting alternate terms.

**SECTION DEUX — SÉRIES DE VALEURS NORMALES POUR RÉSISTANCES  
ET CONDENSATEURS AYANT DES TOLÉRANCES SERRÉES**

**4. Domaine d'application**

Les chiffres donnés dans le tableau ci-dessous et leur multiples et sous-multiples décimaux sont des séries de valeurs préférentielles:

- a) de la résistance des résistances fixes;
- b) de la capacité des condensateurs fixes.

Ces séries ne devraient être prises en considération que pour les composants ayant des tolérances plus serrées que 5% et dans les cas où la série E24 (voir Section Un de la présente publication) n'est pas acceptable en raison d'exigences spéciales.

**5. Tableau**

**TABLEAU II**

E 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48
100	100	100	162	162	162	261	261	261	422	422	422	681	681	681
101			164			264			427			690		
102	102		165	165		267	267		432	432		698	698	
104			167			271			437			706		
105	105	105	169	169	169	274	274	274	442	442	442	715	715	715
106			172			277			448			723		
107	107		174	174		280	280		453	453		732	732	
109			176			284			459			741		
110	110	110	178	178	178	287	287	287	464	464	464	750	750	750
111			180			291			470			759		
113	113		182	182		294	294		475	475		768	768	
114			184			298			481			777		
115	115	115	187	187	187	301	301	301	487	487	487	787	787	787
117			189			305			493			796		
118	118		191	191		309	309		499	499		806	806	
120			193			312			505			816		
121	121	121	196	196	196	316	316	316	511	511	511	825	825	825
123			198			320			517			835		
124	124		200	200		324	324		523	523		845	845	
126			203			328			530			856		
127	127	127	205	205	205	332	332	332	536	536	536	866	866	866
129			208			336			542			876		
130	130		210	210		340	340		549	549		887	887	
132			213			344			556			898		
133	133	133	215	215	215	348	348	348	562	562	562	909	909	909
135			218			352			569			920		
137	137		221	221		357	357		576	576		931	931	
138			223			361			583			942		
140	140	140	226	226	226	365	365	365	590	590	590	953	953	953
142			229			370			597			965		
143	143		232	232		374	374		604	604		976	976	
145			234			379			612			988		
147	147	147	237	237	237	383	383	383	619	619	619			
149			240			388			626					
150	150		243	243		392	392		634	634				
152			246			397			642					
154	154	154	249	249	249	402	402	402	649	649	649			
156			252			407			657					
158	158		255	255		412	412		665	665				
160			258			417			673					



SECTION TWO — PREFERRED NUMBER SERIES FOR CLOSE TOLERANCE  
RESISTORS AND CAPACITORS

4. Scope

The figures given in the table below and their decimal multiples or sub-multiples are series of preferred values for:

- a) the resistance of fixed resistors;
- b) the capacitance of fixed capacitors.

These series should be considered only for components with tolerances closer than 5% and for those cases where the E 24-series (see Section One of this publication) is not acceptable because of special requirements.

5. Table

TABLE II

R 192	R 96	R 48	R 192	R 96	E 48	R 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48	E 192	E 96	E 48
100	100	100	162	162	162	261	261	261	422	422	422	681	681	681
101			164			264			427			690		
102	102		165	155		267	267		432	432		693	698	
104			167			271			437			706		
105	105	105	169	169	169	274	274	274	442	442	442	715	715	715
106			172			277			448			723		
107	107		174	174		280	280		453	453		732	732	
109			176			284			459			741		
110	110	110	178	178	178	287	287	287	464	464	464	750	750	750
111			180			291			470			759		
113	113		182	182		294	294		475	475		768	768	
114			184			298			481			777		
115	115	115	187	187	187	301	301	301	487	487	487	787	787	787
117			189			305			493			796		
118	118		191	191		309	309		499	499		806	806	
120			193			312			505			816		
121	121	121	196	196	196	316	316	316	511	511	511	825	825	825
123			198			320			517			835		
124	124		200	200		324	324		523	523		845	845	
126			203			328			530			856		
127	127	127	205	205	205	332	332	332	536	536	536	866	866	866
129			208			336			542			876		
130	130		210	210		340	340		549	549		887	887	
132			213			344			556			898		
133	133	133	215	215	215	348	348	348	562	562	562	909	909	909
135			218			352			569			920		
137	137		221	221		357	357		576	576		931	931	
138			223			361			583			942		
140	140	140	226	226	226	365	365	365	590	590	590	953	953	953
142			229			370			597			965		
143	143		232	232		374	374		604	604		976	976	
145			234			379			612			988		
147	147	147	237	237	237	383	383	383	619	619	619			
149			240			388			626					
150	150		243	243		392	392		634	634				
152			246			397			642					
154	154	154	249	249	249	402	402	402	649	649	649			
156			252			407			657					
158	158		255	255		412	412		665	665				
160			258			417			673					

## 6. Explications

La série E 192 est constituée par les valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[n]{10^n}$  expression dans laquelle  $n$  est un nombre entier positif ou négatif.

La série E 96 est constituée par les valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[n]{10^n}$  et se dérive de la série E 192 par l'omission d'un terme sur deux.

La série E 48 est constituée par les valeurs arrondies des nombres théoriques  $\sqrt[n]{10^n}$  et se dérive de la série E 96 par l'omission d'un terme sur deux.

## 6. Explanation

The *E 192 series* is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^m}$  in which the exponent  $n$  is a whole positive or negative number.

The *E 96 series* is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^m}$  and is derived from the *E 192 series* by omitting alternate terms.

The *R 48 series* is composed of rounded values of the theoretical numbers  $\sqrt[n]{10^m}$  and is derived from the *E 96 series* by omitting alternate terms.