

Коэффициенты Искажения. Термины СССР/ РФ.

V3 03 2018

rev. r29May19y

Термины отечественной электротехники

Замечание 1

Источники СССР часто дают определения коэффициентов искажения как характеристики усилителей (в формулы входят параметры входа и выхода усилителя), а коэффициентов искажения как характеристик самого сигнала (а не как характеристики усилителя) не приводят. Таким образом, часто не указывается искажения чего рассматриваются - искажения вносимые устройством (усилителем) (тогда в числителе выходной а в знаменателе входной сигнал) или искажения самого имеющегося сигнала (тогда в знаменателе и в числителе один и тот же сигнал).

Для международных обозначений более часто встречается термин THD и он относится к одному сигналу ("КОЭФФ ИСКАЖЕНИЯ СИГНАЛА"). // В терминах СССР часто встречается термин КНИ хотя КГ и КГИ тоже часто и нередко все эти термины являются характеристиками устройства (усилителя), а не самого рассматриваемого сигнала/ "КОЭФФ ИСКАЖЕНИЯ УСТРОЙСТВА(УСИЛИТЕЛЯ) ИЛИ ВНОСИМОГО УСТРОЙСТВОМ(УСИЛИТЕЛЕМ)"/.

Поэтому следует считать что коэффициент искажения определённый как характеристика устройства преобразования сигнала (усилителя и др.) можно применять и как характеристику любого сигнала с оговоркой что все величины в формуле относятся к одному сигналу (а не к входу и выходу усилителя как в формулах СССР)

Формула	тер-мин	Источники, ссылки, замечания
$K_{\Gamma} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$ <p>Замечание Из определения следует что и в числителе и в знаменателе стоят параметры выходного сигнала</p>	КНИ = КГИ	<p>Коэффициент нелинейных искажений = Коэффициент гармонических искажений</p> <p>Коэффициент нелинейных (гармонических) искажений — это выражение в процентах отношение суммарного уровня высших гармоник к уровню основного колебания на выходе усилителя при воздействии на вход усилителя одного чисто синусоидального сигнала:</p> $K_{\Gamma} = 100 \sqrt{\frac{\sum_{i=2}^{\infty} P_i}{P_1}} = 100 \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^{\infty} A_i^2}}{A_1}, \quad (1-22)$ <p>где P_i — мощность; A_i — амплитуда i-й гармоники.</p> <p>[4] Справочник по радиоэлектронным устройствам: В 2-х т.; Под ред. Д. П. Линде — М.: Энергия, 1978 КНИ - Том 1 стр 12 54 57</p>
$K_{\Gamma} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	КНИ = КГ	<p>Коэффициент нелинейных искажений = Коэффициент гармоник</p>

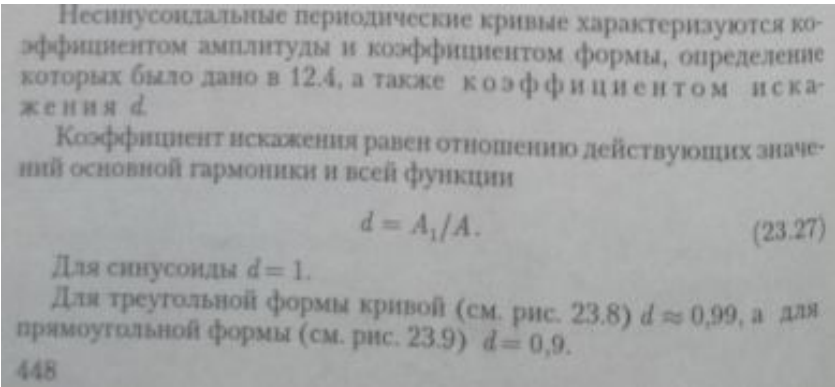
<p>Так как в определении не оговаривается какой сигнал стоит в знаменателе -входной или выходной, то по умолчанию это означает что формула применима к любому периодическому сигналу, а не только к устройствам имеющим вход и выход.</p>		<p>Искажения в усилителях низкой частоты. Искажения, возникающие в усилителях вследствие нелинейности характеристик электронных ламп, полупроводниковых триодов и характеристик намагничивания трансформаторных сердечников, называются нелинейными искажениями. При наличии нелинейных искажений в усилителе на выходе его возникают новые частоты (гармоники), отсутствующие на входе.</p> <p>Степень нелинейных искажений характеризуется коэффициентом нелинейных искажений (коэффициентом гармоник), представляющим собой отношение корня квадратного из суммы квадратов напряжений гармоник к напряжению основной частоты (первой гармоники):</p> $k_{\Gamma} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots}}{U_1}.$ <p>Практически имеют значение только вторая и третья гармоники. Обычно коэффициент нелинейных искажений выражается в процентах. В усилителях для радиоприемников и магнитофонов величина k_{Γ} не должна превышать 5—7%, а в телевидении и радиотелефонии допускается 15—20%.</p> <p>Комбинационные тона получаются тогда, когда на вход усилителя, вносящего нелинейные искажения, подводятся одновременно колебания нескольких частот. В этом случае на выходе, кроме этих частот</p> <p>[24] Справочник Радиолюбителя Р.М.Терещук</p>
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$ <p>Термин называется "Коэффициент гармонических искажений" но сама статья называется "Нелинейные искажения". Это нормальный физический подход подразумевающий что "нелинейные" и "гармонические" это синонимы.</p>	<p>К_Г</p>	<p>Коэффициент гармонических искажений К_Г[%]</p> <p>НЕЛИНЕЙНЫЕ</p> <p>М., 1979; 5) Нелинейная спектроскопия, под ред. Н. Бломбергена, пер. с англ., М., 1979; 6) Справочник по лазерам, пер. с англ., под ред. А. М. Прохорова, т. 2, М., 1978; 7) Цериш Ф., Миддлхейтер Дж., Прикладная нелинейная оптика, пер. с англ., М., 1976; 8) «Journal of the Optical Society of America», 2B, Special Issue, Excitonic Optical Nonlinearities, 1985; 9) Ахманов С. А., Желудев Н. И., Савири Ю. П., Неустойчивость поляризации световой волны в сильно-нелинейной среде, «Изв. АН СССР, Сер. физ.», 1982, т. 46, с. 1070.</p> <p>НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ — изменения сигнала $S_{\text{вых}}(t)$, приводящие к искажению передаваемого сообщения $S_{\text{вх}}(t)$, обусловленные нелинейностью оператора тракта передачи L (в т. ч. в присутствии помех): $S_{\text{вых}}(t) = LS_{\text{вх}}(t)$. Н. и. возникают в нелинейных и нелинейно-параметрич. цепях, обладающих свойством порождать новые составляющие в спектрах проходящих через них сигналов. Различают собственно Н. и. — Н. и. полезного сигнала в отсутствие помех, и Н. и. помех — Н. и. полезного сигнала, обусловленные нелинейностью цепи под действием помех. Оценку Н. и. проводят либо по степени искажения тестовых сигналов, либо по характеристикам оператора, тракта передачи. В первом случае, при к-ром тестовым сигналом является синусоидальное напряжение, наиб. удобны коэф. гармонич. искажений $K_{\Gamma}[\%]$ или затухание B [дБ]:</p> $K_{\Gamma} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots}}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots}} \cdot 100\%$ $B = 20 \lg \frac{A_1}{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots}},$ <p>где A_i — амплитуда i-й гармоники сигнала. Оценка Н. и. по характеристикам оператора тракта передачи основана на аппроксимации их выражениями, параметры к-рых зависят от степени нелинейности. В трактах с резистивной нелинейностью оценку проводят либо по амплитудной характеристике, либо методом угла отсечки с последующим вычислением коэф. Берга. В трактах с комплексным характером нелинейности используют метод рядов Вольтерры.</p> <p>Лит.: Богданович Б. М., Нелинейные искажения в приемно-усилительных устройствах, М., 1980.</p> <p>НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ — процессы в колебат. и волновых системах</p> <p>[20] Прохоров А. М. главн. ред. Физическая энциклопедия [21] Б.М. Богданович</p>
<p>нет формулы</p>	<p>К_{ин}</p>	<p>1 Коэффициент нелинейных искажений</p>

		<p><i>Коэффициент нелинейных искажений $K_{ин}$</i> — отношение среднеквадратической суммы определенных заданных компонентов выходного сигнала, отсутствующих в спектре низкочастотного входного сигнала или модулирующего напряжения высокочастотного входного сигнала, к среднеквадратической сумме заданных спектральных компонентов выходного сигнала [66, 78].</p> <p>[21] Б.М. Богданович</p> <p>В источнике</p> <p>[21] Б.М. Богданович вся информация по терминам искажений взята из ссылок -</p> <p>Ссылки 66 78--> они рассмотрены в таблице ниже.</p> <p>[22]</p> <p>78. ГОСТ 9783—71.</p> <p>66 Банк М. У. Электрические и акустические параметры радиоприемных устройств. М.: Связь, 1974.</p>
<p>1</p> $K_{Г} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$ <p>2 При $K_{Г} < 10\%$ допускается использование формулы</p> $K_{Г} = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	<p>$K_{Г}$</p> <p>=</p> <p>КГИ</p> <p>=</p> <p>НИ</p>	<p>Коэффициент гармоник (коэффициент гармонических искажений)</p> <p><i>Коэффициент гармоник (коэффициент гармонических искажений)</i> — коэффициент НИ, при которых входным низкочастотным сигналом (или модулирующим напряжением высокочастотного сигнала) является синусоидальное напряжение [66, 78]:</p> $K_{Г} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots}}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots}} \cdot 100\%, \quad (1.4)$ <p>где A_i — амплитуда i-й гармоники сигнала. При $K_{Г} < 10\%$ расчет упрощается:</p> $K_{Г} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots}}{A_1} \cdot 100\%. \quad (1.5)$ <p>[21] Б.М. Богданович</p> <p>[21] Б.М. Богданович вся информация по терминам искажений взята из ссылок [22] -</p> <p>Ссылки 66 78--> они рассмотрены в таблице ниже.</p>
<p>нет формулы</p> <p>Замечание:</p> <p>Слова "некоторых" и "заданных" (из описания которое автор дал этому термину.)</p> <p>НЕОПРЕДЕЛЕННЫ поэтому формулу получить невозможно</p> <p>Описание ошибочное (неполное).</p>	<p>КНИ</p>	<p>1 КНИ коэффициент нелинейных искажений</p> <p>Наиболее общим параметром, характеризующим степень нелинейных искажений, является коэффициент нелинейных искажений (кни). Кни определяется как отношение среднеквадратической суммы некоторых спектральных компонент выходного сигнала, отсутствующих в спектре входного низкочастотного сигнала, к среднеквадратической сумме заданных спектральных компонент выходного сигнала. В случае, если входной низкочастотный сигнал представляет собой синусоидальное напряжение.</p> <p>[22] М.У.Банк Глава 5 Нелин искажения принимаемого сигнала стр 144</p>
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$ <p>Замечание: автор говорит, что этот коэффициент является частным случаем КНИ для случая подачи на вход синуса (то есть если на вход несинус подать то это будет КНИ). При этом точного определения КНИ с формулой автор не дал.</p>	<p>$K_{Г}$</p>	<p>1 коэффициент гармонических искажений</p> <p>коэффициент гармоник</p> <p>ратической сумме заданных спектральных компонент выходного сигнала. В случае, если входной низкочастотный сигнал представляет собой синусоидальное напряжение, то коэффициент нелинейных искажений называют коэффициентом гармонических искажений или коэффициентом гармоник ($K_{Г}$). Коэффициент гармоник в процентах вычисляется по формуле</p> $K_{Г} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} U_n^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} U_n^2}} 100, \quad (5.1)$ <p>где U_n — напряжение n-й гармоники.</p> <p>Из описания термина следует что на входе чистый синус. В формулу и в числителе и в знаменателе входят сигналы</p>

		<p>имеющие гармоники значит и в числителе и в знаменателе - параметры выхода.</p> <p>[22] М.У.Банк Глава 5 Нелин искажения принимаемого сигнала стр 144</p>
$\frac{\sqrt{U_{2\text{ВХ.Д.}}^2 + U_{3\text{ВХ.Д.}}^2 + \dots + U_{n\text{ВХ.Д.}}^2}}{U_{1\text{ВХ}}}$ <p>Обозначения: вых.д.- выходной добавочный сигнал (отсутствующий на входе) вх - входной сигнал</p> <p>Замечание: если коэффициент усиления устройства равен 1, то формула совпадает с определением THDf</p>	КГ	<p>Коэффициент гармоник</p> <p>К. гармоник. Коэффициент, равный отношению среднеквадратичного напряжения суммы гармоник сигнала, кроме первой, к среднеквадратичному напряжению первой гармоники при воздействии на вход устройства синусоидального сигнала.</p> <p>Горохов [5]</p> <p>По логике определения можно предположить, что в знаменателе выходное напряжение но это не так потому что ниже, в определении "Коэффициента нелинейных искажений" точно сказано что в знаменателе входной сигнал.</p>
$\frac{1}{\sqrt{\frac{U_{2\text{ВХ.Д.}}^2}{U_{1\text{ВХ}}^2} + \frac{U_{3\text{ВХ.Д.}}^2}{U_{1\text{ВХ}}^2} + \dots + \frac{U_{n\text{ВХ.Д.}}^2}{U_{1\text{ВХ}}^2}}}$ <p>Обозначения: вых.д.- выходной добавочный сигнал (отсутствующий на входе) вх - входной сигнал</p> <p>Замечание: так как $U_{\text{п(вых.д.)}} \neq U_{\text{п(вх.)}}$ то эта формула отличается от определения THDg</p>	КНИ	<p>Коэффициент нелинейных искажений</p> <p>К. нелинейного искажения. Коэффициент, равный отношению среднеквадратичной суммы спектральных компонентов выходного сигнала, отсутствующих в спектре входного сигнала, к среднеквадратичной сумме спектральных компонентов входного сигнала.</p> <p>Горохов [5]</p>
<p>формула есть</p> $\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$ <p>обозначения самого термина нет но из названия прямо следует что подразумевается коэффициент нелинейных искажений</p>	коэфф. нелинейных искажений	<p>коэфф. нелинейных искажений</p> <div data-bbox="625 1330 1482 1720" data-label="Image"> <p>The image shows a page from a technical dictionary. On the left, there is a block of Russian text discussing non-linear distortions, their measurement, and materials. On the right, there is a diagram labeled 'НЕОР 329' showing a cross-section of a ship's hull, likely illustrating a concept related to the text or a specific engineering application.</p> </div> <p>[23] Политехнический словарь 1989г.</p>
<p>формула есть</p> $\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	к (КГ)	<p>Коэффициент гармоник, обозначается как "k".</p>

		<p>В электронике и радиотехнике для оценки искажений пользуются коэффициентом гармоник, который определяется как отношение действующего значения высших гармоник к действующему значению основной гармоники:</p> $k = \frac{1}{A_1} \sqrt{\sum_{k=2}^{\infty} A_k^2}.$ <p>При отсутствии постоянной составляющей</p> $k = \frac{1}{k_n} \sqrt{1 - k_n^2}. \quad (12-23)$ <p>Для синусоиды $k = 0$.</p>
<p>Коэффициент гармоник: формула есть</p> $k_r = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$ <p>Коэффициент искажений: формула есть</p> $k_{иск} = \frac{I_1}{I}$	<p>"k_r" ,</p> <p>"$k_{иск}$"</p>	<p>[25] ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ Георгий Васильевич Зевеке</p> <p>Коэффициент гармоник, обозначается как "k_r".</p> <p>Коэффициент искажений, обозначается как "$k_{иск}$".</p> <div data-bbox="627 663 1246 1173" data-label="Complex-Block"> <p>Коэффициенты несинусоидальности</p> <p>Степень несинусоидальности оценивается коэффициентами амплитуды k_a, формы k_Φ, искажений $k_{иск}$ и гармоник k_r:</p> $k_a = \frac{f_{max}}{F}; \quad k_\Phi = \frac{F}{F_{ср}};$ $k_{иск} = \frac{F_i}{F}; \quad k_r = \frac{F_s}{F_i},$ <p>где f_{max} — максимальное (пиковое) значение; $F_s = \sqrt{F^2 - F_0^2 - F_1^2}$. Для синусоидальных величин $k_a = \sqrt{2}$; $k_\Phi = 1,11$; $k_{иск} = 1$; $k_r = 0$.</p> </div> <p>[27] Электротехнический справочник // В.Г.Герасимов, и др.</p>

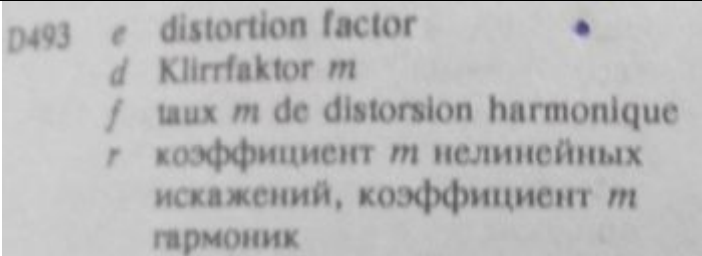
<p>Вид формулы как она приведена в словаре с нестандартной нумерацией гармоник:</p> $\frac{\sqrt{U_{\text{ВЫХ.}}^2 + U_{\text{ВЫХ.}}^2 + \dots + U_{\text{ВЫХ.}}^2}}{U_{\text{ВЫХ.}}}$ <p>Внимание! В словаре применена нестандартная нумерация гармоник (см надпись под формулой). Нестандартная нумерация в словаре В.К.Бензаря: 0 -это первая гармоника 1- это вторая гармоника 2- это третья гармоника 3- это четвёртая гармоника n -энтая гармоника</p> <p>[Стандартная нумерация: 0-нулевая (DC), 1-первая, 2-вторая, 3-третья.....n-энтая гармоники]</p> <p>Хоть нумерация нестандартная, но формула верна то-есть если перенумеровать гармоники, то формула примет вид обычного THDf =</p> $\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	<p>КАИН</p> <p>коэф-фициент амплитудных искажений</p> <p>ампл. искажения нелинейные</p> <p>(средне-квадратичный коэффициент гармоник СККГ)</p> <p>точной аббревиатуры термина нет</p>	<p>АМПЛИТУДНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, нелинейные — изменение на выходе усилителя формы электрических колебаний, подаваемых на его вход, из-за нелинейности электрических характеристик электронных ламп, транзисторов и нагрузки усилителя. Коэффициент амплитудных искажений (среднеквадратичный коэффициент гармоник) — это отношение корня квадратного из суммы квадратов напряжений всех высших гармоник, возникающих в результате амплитудных искажений, к выходному напряжению основной частоты при подаче на вход усилителя синусоидального сигнала:</p> $K = \frac{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}}{U_{\text{ВЫХ}}} 100,$ <p>где K — коэффициент амплитудных искажений; U_1, U_2, \dots, U_n — напряжения 2-й, 3-й, ..., n-й гармоник; $U_{\text{ВЫХ}}$ — напряжение основной частоты (первой гармоники).</p> <p>Отсюда видно, что чем меньше значения U_1, U_2, \dots, U_n, тем меньше K; в идеальном усилителе $K = 0$ (искажения отсутствуют). Коэффициент K выражается в процентах.</p> <p>[26] В.К. Бензарь, Словарь-справочник по электротехнике промышленной электронике и автоматике, Издательство "Высшая школа", 1985г. (Статьи "КНИ" и "КГИ" отсутствуют в словаре)</p>
$K_{\text{и}} = \frac{I_1}{I}$	<p>Ки</p>	<p>Коэффициент искажения</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Итак,</p> $P = U_0 I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} U_n I_n \cos \varphi_n \quad (10-15)$ <p>т. е. активная мощность периодического несинусоидального тока равна сумме активных мощностей отдельных гармоник плюс мощность постоянных слагающих.</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Положим, что напряжение синусоидально, а ток несинусоидален. В этом случае активная мощность в соответствии с (10-15) определяется мощностью первой гармоники</p> $P = U_1 I_1 \cos \varphi_1 = U I_1 \cos \varphi_1.$ <p>При этом действующее значение тока</p> $I = \sqrt{I_0^2 + I_1^2 + I_2^2 + \dots} > I_1.$ <p>Следовательно, коэффициент мощности</p> $\chi = \frac{U I_1 \cos \varphi_1}{U I} = \frac{I_1}{I} \cos \varphi_1 = k_{\text{и}} \cos \varphi_1.$ <p>Множитель $k_{\text{и}} = \frac{I_1}{I} < 1$ называется коэффициентом искажения.</p> </div> </div> <p>[2] Г.И. Атабеков Основы Теории Цепей с.176,</p>
$K_{\text{и}} = \frac{I_1}{I}$	<p>Ки</p>	<p>1 Коэффициент искажения (Коэффициент первой (основной) гармоники) равен отношению действующего значения основной(первой)</p>

		<p>гармоники к действующему значению всего сигнала (всей функции). $d = K_{\text{и}} = K_{\text{И}} = A_1 / A = I_1 / I$ Для синусоиды $d=1$, для треугольного сигнала $d \approx 0,99$, для прямоуг. сигнала $d=0,9$.</p>  <p>[1] Ф.Е.Евдокимов Теоретические основы электротехники М., Академия 2004 с.448.</p>
$K_{\text{и}} = \frac{I_1}{I}$	$K_{\text{и}}$	<p>Коэффициент искажения определяется как отношение действующего значения основной гармоники к действующему значению всей кривой:</p> $k_{\text{и}} = A_1 / A. \quad (12-22)$ <p>[25] ОСНОВЫ ТЕОРИИ ЦЕПЕЙ Георгий Васильевич Зевеке</p>
$K_{U(n)} = \frac{U_{(n)}}{U_1} \cdot 100$	$K_{U(n)}$	<p>1 коэффициент n-ой гармоники коэффициент i-ой гармоники коэффициент n-ой гармонической составляющей коэффициент i-ой гармонической составляющей i или n - это номер гармоники</p> <p>первых двух-трех высших гармоник. Наряду с общим коэффициентом нелинейных искажений рассматривают частичные коэффициенты второй, третьей и т. д. гармоник:</p> $K_{\text{ги}} = 100 \frac{A_i}{A_1}, \quad i = 2, 3, \dots, \quad (1-23)$ <p>[4] Справочник по радиоэлектронным устройствам: В 2-х т.; Под ред. Д. П. Линде — М.: Энергия, 1978 КНИ - Том 1 стр 12 54 57</p>

Немецкие электротехнические термины

Здесь приведены немецкие термины так как очень часто отечественные и немецкие термины совпадали например основные термины были одинаковые - КНИ и клиррфактор это было одно и тоже в литературе.

Формула	термин	Источники, ссылки, замечания
$K = 100 \sqrt{\frac{A_2^2 + A_3^2 + \dots}{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots}}$	klirrfactor	=Клирфактор, =Klirrfactor, Перевод на русский в книге -> =КНИ, коэффициент нелинейных искажений [9] Шпритек стр 32 ПЗ.1.2
$K = 100 \sqrt{\frac{A_2^2 + A_3^2 + \dots}{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots}}$	klirrfactor	=перевод -> =Distortion Factor =КНИ, коэффициент нелинейных искажений =коэфф. гармоник

		 <p>[19] Физический словарь В словаре нет формулы но термин klirrfaktor всегда обозначался одним способом который тут и приведён</p>
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$	Klirrfaktor = THDr	<p>Der Klirrfaktor ist als Amplitudenverhältnis ähnlich festgelegt, benutzt aber als Bezug den Effektivwert des gesamten Signals und nicht nur den Effektivwert der Grundschwingung. Bei einer Spannung U ist der Klirrfaktor k definiert als:</p> $k = \text{THD}_R = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U} = \frac{\text{THD}_U}{\sqrt{1 + \text{THD}_U^2}}$ <p>[8] https://de.wikipedia.org/wiki/Total_Harmonic_Distortion</p>
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	THD	<p>In der Energietechnik ist nach IEEE-Standard 1459–2010^[2] die THD der Spannung definiert als</p> $\text{THD}_U = \frac{\sqrt{U^2 - U_1^2}}{U_1}$ <p>[8] https://de.wikipedia.org/wiki/Total_Harmonic_Distortion</p>

Общепринятый в РФ перевод междунар. терминов в настоящее время

Формула	Международное обозначение	Отечественное обозначение
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	THD или THDf	<p>Ссылки подробно приведённые выше (и ссылки на ГОСТ ниже) показывают что общепринятого (единого правильного) русского перевода этого термина в настоящее время нет.</p> <p>Наиболее частый перевод - КНИ (коэфф нелин искажений), Кг (коэфф гармоник)</p>
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$	THDr	<p>Ссылки подробно приведённые выше (и ссылки на ГОСТ ниже) показывают что общепринятого (единого правильного) русского перевода термина нет в настоящее время.</p> <p>Наиболее частый перевод - КГИ (коэфф гарм. искажений) КНИ (коэфф нелин искажений), Кг (коэфф гармоник)</p>

$\frac{I_1}{I}$	$\frac{I_{1, \text{rms}}}{I_{\text{rms}}}$ distortion factor (distortion power factor , DF)	$K_{\text{и}}$ Коэффициент искажения $K_{\text{и}}=K_{\text{И}}=A_1/A=I_1/I$
-----------------	--	---

Физические термины

С точки зрения физики есть разложение в ряд Фурье и все высшие гармоники могут называться как гармоническими так и нелинейными искажениями. Это синонимы и разделение их в разные термины - ошибка. Этот подход соответствует источнику - ([4] Справочник по радиоэлектронным устройствам: В 2-х т.; Под ред. Д. П. Линде — М.: Энергия, 1978 КНИ - Том 1 стр 12).

Чем более ясный физический термин тем он правильней. Именно международную терминологию следует признать более ясной а значит физической и правильной. В этом случае наилучшими терминами следует признать соответствующие международным, тогда можно считать что все русские термины являются синонимами (так как "гармонические искажения" и "нелинейные искажения" это одно и то же): $THD=K_{\text{НИ}}=K_{\text{ГИ}}=K_{\text{Г}}$, дальше ставим индекс Φ (нормирование на фундаментальную частоту) или "С" (нормирование на СКЗ) аналогично международным терминам. Если индекса нет значит подразумевается индекс Φ):

Возможно будущие авторы отечественных ГОСТ и книг по электротехники пойдут по этому пути.

Формула	Международное обозначение	Отечественное обозначение
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{U_1}$	THD или THDf (f = fundamental harmonica)	КНИ или КНИΦ - коэфф. нелин. искажений рассчитанный относительно фундаментальной гармоники. (приведённым к величине 1й гармоники) (или $K_{\text{ГИ}\Phi} / K_{\text{Г}\Phi} / K_{\text{НИ}} / K_{\text{ГИ}} / K_{\text{Г}}$)
$\frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}{\sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots + U_n^2}}$	THDr (r=rms=root mean square)	КНИ$_C$ - коэфф. нелин. искажений рассчитанный относительно СКЗ всего сигнала. (приведённым к величине СКЗ) (или $K_{\text{ГИ}_C} / K_{\text{Г}_C}$)