mini Tore Calculateur Version 1.3 (2000-2015)

Aide pour mini TC by DL5SWB † & DG0KW

Contenu

	page
contenu	1
Les fichiers du programme:	2
Général	3
Utilisation	4
Tores poudre de fer(AMIDON)	5
Tores de ferrite (AMIDON)	8
Tores EPCOS	9
Tores Ferroxcube (Philips)	10
Tores WE (WÜRTH ELEKTRONIK)	11
Tores inconnus	12
Bobines à air	13
Outils	15
Détermination de l'AL et l'µi d'un tore inconnu	16
AL à partir de la Perméabilité	17
Circuit résonnants	18
Calcul de la résistance d'un fil de cuivre	19
Conversions Inch <-> Mètre, AWG -> mm, °F -> °C	20
Copyright	21
Réclamations	21
Problèmes connus	21
Le mot de la fin	21
Historique	22

Les fichiers du programme:

1. minirk13.exe le calculateur
2. minirk13_d.pdf fichier d'aide allemand
3. minirk13_e.pdf fichier d'aide anglais
4. minirk13_f.pdf fichier d'aide français

Copiez tous les fichiers dans un répertoire de votre choix, ou utilisez le programme d'installation setup.exe!
Ce programme a été testé sous Windows 9x, ME, 2000, XP et W7.

Ce programme a aussi été testé sous LINUX :

- SuSe 9.0 avec Wine20050524
- Ubuntu 14.04.3 LTS und VirtualBox V 5.0.4 r 102546

mini Software from DL5SWB & DG0KW for a mini Price
Freeware for Radio Amateurs

Général

Le programme est utilisé pour calculer les inductances (bobines) et le nombre de spires sur tores de ferrite, des manches et des bobines à air. Ceux-ci trouvent leur utilisation pour baluns, Ununs, filtres passe-bande, filtres passe-bas, les circuits de résonance, et plus encore. Les données des noyaux dans le programme sont intégrés.

Qui a besoin d'un tel outil de calcul? - Les radioamateurs, qui bricolent encore.

Vous avez besoin d'une inductance d'une valeur donnée et recherchez le nombre de spires à bobiner correspondant.
Vous recherchez une valeur d'AL, (mais ou l'avez vous vu la dernière fois?), vous l'avez.

Et quid des formules? Nouvelle recherche ...

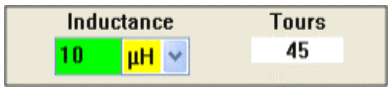
Pas trouvé, ou si oui quelles unités utiliser?

Un tore T50-2 est rouge ou jaune?

Ce programme a toutes les réponses à ces questions, et même plus.

Utilisation

Les champs d'entrée sont sur fond **vert**, les champs de sélection sont sur fond jaune et les résultats sur fond **blanc**.



Positionner le curseur sur certains champs affiche des bulles d'aide.

Le programme démarre en allemand et se souvient de la langue locale sélectionnée pour le prochain démarrage du programme. Comme le séparateur d'un nombre décimal peut être une virgule ou un point, suivant la langue, il y a une conversion automatique.

Si le langage est l'Anglais (US), les unités seront inch, foot et AWG. Dans le menu "Unités" il est possible de basculer sur les unités métriques et comparer ainsi les résultats.

Entrer une valeur ou en changer une entraîne une mise à jour immédiate des résultats. Vous pouvez ainsi comparer facilement différentes variantes.

Une fois toutes les valeurs saisies, cliquez sur le bouton



pour calculer.

Apparition de "xxx" comme résultat signifie qu'il y a des valeurs invalides. Cela évite entre autre une division par zéro.

F1 affiche le topic d'aide correspondant.

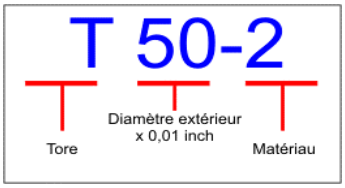
Dans le menu "Outils" vous trouverez quelques outils supplémentaires utiles, en relation avec les calculs de tores.

Note

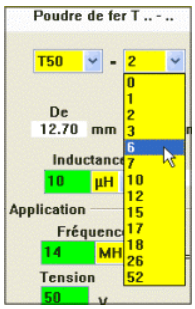
Le calcul exact d'inductance n'est pas si aisé qu'il parait. Les constructeurs spécifient des valeurs d'AL de tores souvent avec des tolérances allant jusqu'à 30%. La perméabilité dépend de la fréquence, de la température et du flux magnétique. La forme du bobinage influence la valeur de l'inductance d'une bobine dans l'air.
A cause de la conversion d'unité, des erreurs supplémentaires d'arrondi peuvent apparaître.
Gardez toujours ceci présent à l'esprit dans l'interprétation des résultats de calcul.

Tores poudre de fer (AMIDON)

Référence du tore



T signifie tore. Les chiffres suivants donnent le diamètre extérieur en 0,01 pouce. Le(s) chiffre(s) après le tiret donne(nt) le type de matériau, et par conséquent la plage de fréquence utilisable, indiquée par la couleur du tore. A partir des champs de liste

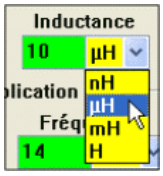


le tore désiré peut être sélectionné. Toutes les combinaisons ne sont pas fabriquées, ou ne sont pas disponibles dans le programme. Dans ce cas un avertissement est affiché.

Après sélection, toutes les données nécessaires sont affichées.

Calculs

Entrez la valeur d'inductance désirée. L'unité par défaut est le µH, mais peut être changée à partir de la boîte de liste.



A l'entrée des valeurs, et aussi sur modifications des valeurs, le nombre de spires est immédiatement calculé à partir de la formule:

$$N = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

Chaque passage du fil dans le centre du tore compte pour un tour.

Les dimensions physiques limitent le diamètre maximum du fil. En prenant ce diamètre, (moins la tolérance), le bobinage entier peut être réalisé en une seule couche sur le tore. Si vous obtenez

un fil très fin, refaites les calculs en prenant un tore de dimensions supérieures. Le travail du programme étant de calculer, il délivre aussi la longueur de fil nécessaire. Vous apprécierez, si vous avez déjà passé 2 mètres de fil dans un tore, alors que 75 cm suffisaient. Cependant, n'oubliez pas de tenir compte d'une marge pour les connexions.

Application

Cette partie fournie des informations supplémentaires sur le tore en fonction des fréquences et tensions appliquées.
Les applications aux transformateurs demandent de connaître la réactance inductive XL du bobinage

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

qui doit être au moins 4 fois plus grande que la résistance à transformer. L'indication de la fréquence de travail donne une rapide idée de cette valeur.

Calculs magnétiques

Les formules suivantes ne doivent être considérées que comme un guide, et certaines ne sont disponibles que pour les tores à poudre de fer. Les valeurs de Bmax sont valables aussi bien pour les tores à poudre de fer que pour les tores ferrite, dans la plage de fréquence de 0,1 à 30MHz. Certains fabricants donnent les pertes des tores ferrite, et elles sont prises en compte par les calculs lorsqu' elles sont disponibles. Ces données constructeurs sont souvent non disponibles.

Le flux maximum est fonction de la fréquence, à l'aide d'une table Bmax(f) donnée par le fabricant. Les autres valeurs sont interpolées entre 100 kHz et 30 MHz.
Bmax ne doit jamais être dépassée, quelle que soit l'application. La formule ci-après, pour le calcul du flux magnétique, dépend de plusieurs paramètres :

$$\hat{B} = \frac{U_{rms} \times \sqrt{2}}{\omega \times A_e \times N}$$

Où B est la densité de flux crête , Urms est la tension appliquée, Ae est la section transversale du tore, N est le nombre de tours et

$$\omega = 2 \times \pi \times f$$

Le deuxième facteur de limitation est l'accroissement de température du aux pertes du tore.

Pour obtenir les pertes du tore [mW/cm³], nous devons passer par la formule complex suivante :

$$P = \underbrace{\frac{f}{\frac{a}{B^3} + \frac{b}{B^{2.3}} + \frac{c}{B^{1.65}}}}_{hysteresis\ loss} + \underbrace{d \times f^2 \times B^2}_{eddy-current\ loss}$$

Où a, b, c, d sont caractéristiques du matériau , f la fréquence appliquée, et B le flux magnétique . Le premier terme représente les pertes par hystérésis, alors que le second représente les pertes par courant de Foucault . Les deux valeurs sont indiquées dans la barre de statuts pour information

La perte absolue du tore Ploss [W] est:

$$P_{loss} = P \times V$$

Enfin, nous pouvons calculer l'accroissement de température [°C] par:

$$t = \left(\frac{P_{loss}}{A_{surface}} \right)^{0.833}$$

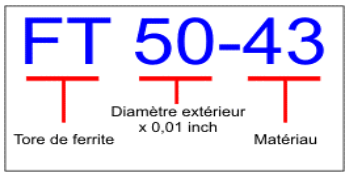
C'est une approximation pour les bobinages dans l'air et un fonctionnement permanent. Un fonctionnement intermittent réduira cet accroissement de température. Dans tous les cas, la température du tore ne doit pas excéder 50 ° - chaud au touché, mais pas trop. Les pertes cuivre dans le bobinage ne sont pas calculées, mais si elles sont importantes, la température augmentera.

La partie inférieure

Autre problème: Vous avez bobiné 17 tours sur un tore T68-3 il y a un certain temps, et vous n'avez pas noté la valeur de l'inductance. La partie inférieure vous aidera. La valeur de XL sera calculée en prenant la même fréquence de travail que précédemment.

Tores de ferrite (AMIDON)

Référence du tore



Malheureusement, ces tores non pas de codes de couleur. Après leur achat, vous devrez les identifier avec votre propre code.

Calculs

Cet écran a la même structure que celui des tores Tores poudre de fer (AMIDON). Les plages de fréquence d'utilisation sont indiquées séparément pour les circuits résonnants, les transformateurs et les selfs de choc.

Calculs magnétiques

Les formules suivantes ne doivent être considérées que comme un guide, et certaines ne sont disponibles que pour les tores à poudre de fer. Les valeurs de Bmax sont valables aussi bien pour les tores à poudre de fer que pour les tores ferrite, dans la plage de fréquence de 0,1 à 30MHz. Certains fabricants donnent les pertes des tores ferrite, et elles sont prises en compte par les calculs lorsqu'
elles sont disponibles. Ces données constructeurs sont souvent non disponibles.

Le calcul des pertes des tores [mW/cm³] est base sur la formule de STEINMETZ :

$$P = a \times f^{c} \times B^{d}$$

ou a, c et d sont les coefficients du matériau disponible pour F, H, J, K et W.
Il est précis seulement dans une p^lage limitée de fréquence et de densité de flux.

La perte absolue du tore Ploss [W] est:

$$P_{loss} = P \times V$$

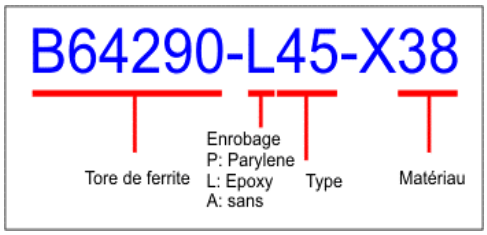
Enfin, nous pouvons calculer l'accroissement de température [°C] par:

$$t = \left(\frac{P_{loss}}{A_{surface}} \right)^{0.833}$$

C'est une approximation pour les bobinages dans l'air et un fonctionnement permanent. Un fonctionnement intermittent réduira cet accroissement de température. Dans tous les cas, la température du tore ne doit pas excéder 50 ° - chaud au touché, mais pas trop. Les pertes cuivre dans le bobinage ne sont pas calculées, mais si elles sont importantes, la température augmentera.

Tores EPCOS

Code de commande



Cet exemple affiche le type R16 (De = 16 mm) de matériau T38.

Sélection

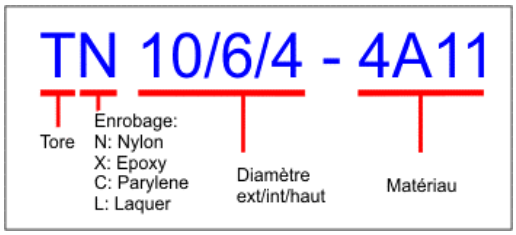
La sélection se fait par les dimensions du tore et par le type de matériau. Si les données sont disponibles, le code de commande est affiché.

Calculs

Les mêmes que pour les Tores poudre de fer (AMIDON)
Les calculs magnétiques ne sont pas disponibles.

Tores Ferroxcube (Philips)

Code des tores



T type de tore T = Tore

N enrobage N = Polyamide (Nylon)
X = Epoxy
C = Parylene C
L = Laquer (Polyuréthane)

10/6/4 dimension du tore ext/int/haut: 10,6 x 5,2 x 4,4 mm³
4A11 matériau couleur = rose

Calculs

Les mêmes que pour les Tores poudre de fer (AMIDON)
Calculs magnétiques ne sont pas disponible.

Notes

Le type 3C85 (rouge), souvent trouvé dans les listes de composants pour les applications LF dans les projets de radioamateurs, est obsolète et remplacé par le type de plus faible pertes 3C90 (bleu foncé). Les dimensions suivantes pour le type 3C85 sont toujours dans la base de données du programme: TN14/9/5, TN19/11/15, TN25/15/10, TX42/26/13 et TL58/41/18. Pour les autres dimensions, utiliser la feuille Tores inconnus.

Tores WE (WÜRTH ELEKTRONIK)

Du grand nombre de noyaux disponibles [1] seul un petit nombre est sélectionné pour un calcul possible. Ce sont des noyaux ferrites, aussi bien pour les tores que pour les mandrins.

Code des tores

Pour l'identification des noyaux le numéro d'article est utilisé.

Calculs

Les mêmes que pour les Tores poudre de fer (AMIDON)
Calculs magnétiques ne sont pas disponible.

Remarque: le matériau noyau 4W620 à peu près équivalent à la matière de 43 AMIDON

Information et sources:

Les noyaux sont disponibles directement à partir de [1]. Certains des noyaux peuvent être aussi [2] et [3]. Remarque: Le nom utilisé dans [2] est représenté entre crochets.

[1] Würth Elektronik GmbH & Co.KG, www.we-online.de
[2] DARC Verlag GmbH, Lindenallee 6, D-34225 Baunatal, www.darcverlag.de
[3] DG0SA, www.dg0sa.de/ —► Balun

Tores inconnus ou non inclus dans le programme

Un grand nombre de tores utilisés par les radioamateurs est pris en compte par le programme. Si un type est manquant, il y a plusieurs possibilités:

a) Attendre une mise à jour.

Cela peut prendre beaucoup de temps!

b) Relever les données dans un catalogue.

Entrez la valeur de l'AL relevé dans le catalogue. Bien faire attention aux unités. Dans la littérature, on trouve différentes unités pour l'AL, tel que:

µH/(100 N)² = 0,1 nH/N²
µH/(1000 N)² = 0,001 nH/N²
mH/(1000 N)² = nH/N²

L'unité nH a la même signification que nH/N².
La boîte de liste permet la sélection de la bonne unité. Pour les calculs, il est important que le nombre de tours soit élevé au carré. Noter les parenthèses dans la table de conversion ci-dessus.

c) Nous n'avons pas de données, mais disposons d'un inductance- mètre et un pied à coulisse.

Dans Outils sélectionner "AL et perméabilité" et remplissez les différents champs avec les valeurs mesurées. Sur la feuille "Tores inconnus" cliquer sur le bouton "AL depuis outils", pour copier ces valeurs calculées. De la même manière, vous pouvez copier les dimensions physiques pour le calcul de longueur et diamètre maximum du fil.

Bobines à air

Bien que les bobines à air ne soit pas des tores, ces dernières ne doivent pas être omis dans ce programme. De nombreux radioamateurs construisent des amplificateurs linéaires, des filtres passe bas et des boites d'accord pouvant difficilement être réalisés sans bobines à air.
La formule exacte pour le calcul de l'inductance d'un bobine à air fait appel aux intégrales elliptiques, qui ne peuvent être résolues. Dans la pratique une approximation est toujours faite.

L'inductance d'un solénoïde de longueur infinie est donnée par:

$$L = N^2 \times \mu_0 \times \mu_r \times \frac{A}{l}$$

$$\mu_0 = 4 \times \pi \times 10^{-7}\ \mathrm{H/m}$$

$\mu_r = 1$ pour air

Avec une section circulaire:

$$L = N^2 \times \mu_0 \times \underbrace{\frac{\pi \times D^2}{4}}_{\text{section circulaire}} \times \frac{1}{l}$$

Pour des solénoïdes réels un facteur de correction K, qui dépend seulement de la forme de la bobine (diamètre et longueur), doit être introduit:

$$L = N^2 \times \mu_0 \times \frac{\pi}{4} \times D \times \frac{D}{l} \times K$$

Une bonne approximation pour des solénoïdes longs, pouvant être aisément utilisé avec une calculatrice de poche est la formule bien connue suivante:

$$L = N^2 \times \frac{D^2}{101{,}6 \times l + 45{,}72 \times D}\ \underbrace{\frac{\mu H}{cm}}_{\text{unités}}$$

La précision est meilleure que 1%, ce qui est un bon résultat pour des besoins radioamateurs.

Dans ce programme, le facteur de correction est calculé avec une approximation qui donne de bons résultats pour des bobines courtes.

Un cas spécial est celui de l'inductance d'un fil droit, qui peu être calculé comme suit formule tenant compte de l'effet de peau:

Formule sans prise en compte de l'effet de peau:

$$L = 2 \times l \times \left(\ln\left(\frac{4 \times l}{D} \right) - 1 \right) \frac{nH}{\underbrace{cm}_{unités}}$$

Avec l'effet de peau:

$$L = 2 \times l \times \left(\ln\left(\frac{4 \times l}{D} \right) - 1 + \frac{\mu_r}{4} \right) \frac{nH}{\underbrace{cm}_{unités}}$$

Pour suffisant hautes fréquences (l'effet de peau) l'inductance est moindre de 50 nH pour mètre parce que l'inductance intérieur approches a zéro.
Les formules ci-dessus se fondent sur l'acceptation que le diamètre est plus inférieur que la longueur, autrement le résultat est négative ou zéro.

De version 1.2.1 cet plus complexe équation est utilisé, que donne une bien meilleure précision avec courts et épais fils.

$$L = \frac{\mu_0 \times l}{2 \times \pi} \times \left[\ln\left(\frac{2 \times l}{D} + \sqrt{1 + \left(\frac{2 \times l}{D} \right)^2} \right) - \sqrt{1 + \left(\frac{D}{2 \times l} \right)^2} + \frac{D}{2 \times l} + \frac{\mu_r}{4} \right]$$

Outils

Le menu "Outils" donne accès à quelques utilitaires pour des calculs complémentaires, pouvant être exécutés dans une fenêtre indépendante.

	page
Détermination AL et Perméabilité µi d'un tore inconnu	15
AL à partir de la Perméabilité	17
Circuits résonnants	18
Calcul de la résistance d'un fil de cuivre	19
Conversion Inch <-> Mètre, AWG -> mm, °F -> °C	20

Détermination AL et Perméabilité µi

a) Calculs de l'AL

Ce calcul nécessite de connaître la valeur de l'inductance. Pour ce faire, bobiner quelques tours (au moins 10 pour avoir suffisamment de précision) sur le tore inconnu et mesurer l'inductance.
La valeur de l'AL est donnée par:

$$A_L = \frac{L}{N^2}$$

Le résultat est donné dans l'unité la plus courante nH/N². Cette valeur peut être copiée vers la feuille Tores inconnus pour les calculs supplémentaires.

b) Calculs de la Perméabilité µi

La valeur de l'AL obtenue en a) et les dimensions physiques du tore permettent de connaître la perméabilité initiale (seulement valable pour les champs magnétiques de très faible valeur).
Les caractéristiques magnétiques, la longueur effective le et la surface effective Ae sont calculées à partir des dimensions physiques.

Malheureusement, la perméabilité n'est pas constante, mais varie avec la température, la fréquence et le flux magnétique. En tant que paramètre du matériau, la perméabilité peut être utilisée pour déterminer le type d'un tore inconnu.

$$\mu_i = \frac{A_L \times l_e}{\mu_0 \times A_e}$$

Les valeurs le et Ae sont intégrés dans le facteur du tore.

$$\Sigma(l/A) = \frac{l_e}{A_e}$$

$$\mu_i = \frac{A_L}{\mu_0} \times \Sigma(l/A)$$

$$\mu_0 = 4 \times \pi \times 10^{-7}\ \mathrm{H/m}$$

Parce que le flux a tendance à se concentrer sur les bords intérieurs, nous utilisons une formule le prenant en compte. La longueur effective *le* est calculée comme suit:

$$l_e = \pi \times D_a \times \frac{\ln\left(\frac{D_a}{D_i}\right)}{\frac{D_a}{D_i} - 1}$$

De même le calcul de la surface effective Ae:

$$A_e = h \times \frac{D_a}{2} \times \frac{\ln^2\left(\frac{D_a}{D_i}\right)}{\frac{D_a}{D_i} - 1}$$

Les dimensions du tore sont en mm et peuvent être copiées vers la feuille Tores inconnus pour des calculs additionnels, si nécessaire. Si l'épaisseur de l'enrobage peut être estimée, elle doit être prise en compte, autrement nous aurons une erreur sur les valeurs d'AL et d'µi, et ce principalement pour les tores de petites dimensions.

AL à partir de la Perméabilité

Si la perméabilité est connue, alors la valeur de l'AL peut être déterminée à partir de celle-ci. L'entrée et le calcul sont comme décrit plus haut.

Circuits résonnants

C'est un outil très simple permettant de calculer les éléments d'un circuit résonnant.
Plus de problèmes avec les conversions d'unités, laisssez l'ordinateur s'en occuper!

Les calculs utilisent les formules suivantes:

$$f = \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}}$$

$$C = \frac{1}{4 \times \pi^2 \times f^2 \times L}$$

$$L = \frac{1}{4 \times \pi^2 \times f^2 \times C}$$

Cu Calcul de la résistance d'un fil de cuivre

Particulièrement dans le cas de la réalisation de bobines sans noyau avec des valeurs d'inductance dans la gamme du mH, il est intéressant d'avoir une idée de la résistance du fil de cuivre.

$$R = \rho \times \frac{l}{A} = \rho \times \frac{4 \times l}{\pi \times D^2}$$

résistance du cuivre à 20 °C:

$$\rho = 0.0175 \frac{\Omega mm^2}{m} \text{ ou } 1.75 \times 10^{-8}\ \Omega m$$

La variation de résistance due à la température peut être calculée comme suit. La référence de température est fixée à 20°C, mais elle peut être changée.

$$R = R_{20} \times \left(1 + \alpha \times \left(t - 20\right)\right)$$

Coefficient de température du cuivre: a = 0.0038 1/K

La référence est limitée à -200 - 250°C, parce que dans cette limite la relation entre température et résistance peut être considérée comme linéaire.

m in ft Conversions métriques

Cet outil a été ajouté à la demande de radioamateurs américains. Il peut être aussi utile pour les autres. Dans les articles techniques US les unités non métriques sont encore utilisées.

a) Conversion des unités de longueur

Facteur de conversion:

1 inch = 2.54 cm
1 foot = 12 inch = 30.48 cm
1 yard = 3 feet = 91.44 cm

La conversion fonctionne dans les deux sens.

b) Conversion AWG - mm

Le système AWG (American Wire Gauge) caractérisant les fils de cuivre a été introduite en 1857. A chaque diamètre correspond un numéro (#): 0000, 000, 00, 0, 1 ... 40. Numéro 0000 est défini comme ayant un diamètre de 0.46 inch et #36 a un diamètre de 0.005 inch. Les autres numéros sont définis plus ou moins géométriquement entre ces deux valeurs. La dimension correspond aux nombres d'étapes au cours de la fabrication du fil de cuivre. Les relations suivantes sont particulièrement intéressantes:

Une réduction de

- 3 numéros AWG, par exemple de #13 à #10, double la section et divise par deux la résistance,

- 6 numéros AWG double le diamètre,

- 10 numéros AWG multiplie par 10 la section et divise par 10 la résistance.

Dans la boîte de liste tous les numéros AWG sont sélectionnables, le diamètre en inches affiché, et la valeur en mm calculée.

c) Conversion °F - °C

Cette conversion est un plus pour des calcul dépendant de la température.

$$t_{\circ C} = (t_{\circ F} - 32) \times \frac{5}{9}$$

Copyright

©2000-2006 by DL5SWB † & 2015 by DG0KW

Tous les droits sont réservés.

Ce logiciel est un **freeware**.

Seule la distribution complète est autorisée (minirk13.exe, minirk13_d.pdf, minirk13_e.pdf, minirk13_f.pdf) et libre.

Réclamation

Ce programme est fourni sans aucune garantie de fonctionnement, de précision, d'absence d'erreur, ou de compatibilité avec des applications particulières. L'utilisateur de ce programme le fait à ses propres risques. En aucun cas, l'auteur ne pourra être tenu responsable de tout dommage quel qu'il soit.
En utilisant ce logiciel, l'utilisateur déclare son accord avec GARANTIE ET mentionné ci-dessus.

Problèmes connus

Le programme ne vérifie pas si la valeur que vous entrez est cohérente. Dans le cas où vous avez, par exemple, un diamètre maximum de 0.0 mm ou un nombre de tours de 10000, qui ne sera pas affiché entièrement de toute façon, les limites sont dépassées. Dans le pire des cas un message comme "Overflow…" apparaîtra. Cependant, vous pouvez continuer après avoir cliquer sur OK.
Les erreurs les plus communes et les entrées incorrectes sont cependant interceptés par le programme.

Le mot la fin

Il vous manque des calculs, vous avez trouvé un bug ou vous pensez que ce programme pourrait être amélioré, alors n'hésitez pas à envoyer vos commentaires à l'auteur.

mailto:dg0kw@darc.de

Nous verrons ce qu'il est possible de faire.

Stralsund, en juin 2015 Klaus Warsow, DG0KW

Traduction de l'aide en français par François Daniel, F5ANN.

Historique

Version 1.0 (2000-06):

- Développé comme assistant rapide pour des besoins personnels sous Windows 3.1. Première diffusion dans le numéro 11/2000 du magazine radioamateur allemand "FUNKAMATEUR“.

Version 1.0a (2000-11):

- La saisie d'un point comme séparateur décimal n'entraîne plus de message d'erreur.
- Le point est converti en virgule et réciproquement.

Version 1.1 (2002-06):

- "Tores poudre de fer (AMIDON)": Ajout du T 520 et matériau "18".
- "Ferrite (AMIDON)": Ajout de quelques dimensions de tores et type de matériaux F, H, K, W.
- "Ferroxcube (Philips)": Ajout de tous les tores.
- "Tores inconnus": Calculs possibles avec toute valeur d'AL ou copie depuis outils.
- "Bobines à air": Le calcul des bobines courtes est effectué avec la même précision que pour les bobines longues (nouvelle approximation).
- Ajout de "Inductance d'un fil droit".
- Ajout des outils de calcul de l'AL et de la perméabilité, des calculs de circuits résonnants et calcul de la résistance d'un fil de cuivre en fonction de la température
- Migration du programme sous Windows 9.x.
- Refonte de l'aide.
- Traduction du programme et de l'aide en anglais.
- Nombreux changements mineurs.

Version 1.1.1 (2003-03):

- "Ferrite (AMIDON)": Correction AL du FT50B-43 et FT82-43.

Version 1.1.2 (2003-05):

- Ajout des conversions en inch, foot et AWG pour les utilisateurs américains.
- Quelques améliorations d'apparence.

Version 1.1.3 (2005-05):

- Ajout calcul de flux magnétique B et Bmax (0.1 – 30 MHz).
- Ajout calcul de hausse de la température (Tores poudre de fer et quelques de ferrite).
- Le nombre de tours calculé est une valeur entière.
- Le calcul du diameter maximum est maintenant juste. (Merci à Peter, ZL2AYX)
- Quelques améliorations d'apparence.

Version 1.2 (2005-06):

- Traduction du programme et de l'aide en français. (Merci à François, F5ANN)

Version 1.2.1 (2006-03):

- "Inductance d'un fil droit": Une formule nouvelle, permet d’ obtenir une bien meilleure précision avec des fils courts et gros.

(2014-01) Wilfried Burmeister, DL5SWB †

- Poursuite du programme par DG0KW

Version 1.3 (2015-06):

- Mise en œuvre du programme dans un nouvel environnement de programme
- Expansion 4 langues
- Expansion à d'autres tores
- Un autre outil a été ajouté
- Les fichiers d'aide sont maintenant en format PDF
- Une possibilité eifache de l'impression a été créée
- La précision des calculs a été augmentée

Version 1.3.1 (2015-12):

- Fichier d'aide en italien (Merci à Franco, I2FHW)
- Fichier de programme et de l'aide en tchèque (Merci à Jara, CB ?)