



KiCad

Narzędzia uzupełniające:
Bitmap2Component
PCB Calculator

Autor:

Kerusey Karyu

Wersja:

Marzec 2014 (W edycji)

Spis treści

1. Wprowadzenie	strona 2
1.1. Dodatkowe narzędzia pakietu KiCad	
2. Bitmap2Component	strona 2
2.1. Przeznaczenie	
2.2. Główne okno programu	
2.3. Proces konwersji	
2.4. Formaty wyjściowe	
3. PCB Calculator	strona 4
3.1. Przeznaczenie	
3.2. Główne okno programu	
3.3. Narzędzia	
3.3.1. Regulatory napięcia	
3.3.2. Proces obliczania wartości	
3.3.3. Biblioteka wzorców stabilizatorów	
3.3.4. Szerokość ścieżki	
3.3.5. Prześwit	
3.3.6. Linia transmisyjna	
3.3.7. Tłumiki FR	
3.3.8. Kody kolorów	
3.3.9. Klasy płytek	

1. Wprowadzenie

1.1. Dodatkowe narzędzia pakietu KiCad

KiCad EDA Suite oprócz podstawowych narzędzi edycyjnych, takich jak **Eeschema**, **Pcbnew**, **CvPcb** oraz **GerbView** dostarcza też dwa dodatkowe narzędzia uzupełniające:

- ◆ **Bitmap2Component**
- ◆ **PcbCalculator**

Pierwsze z nich służy do łatwego tworzenia logotypów, które można użyć na schematach, PCB lub wydrukach. Logotypy są tworzone na podstawie obrazów bitmapowych, które są odpowiednio konwertowane do formatów obsługiwanych przez kluczowe programy pakietu **KiCad EDA Suite**.

Drugie z narzędzi jest dość luźno związane z całym pakietem i stanowi pewien rodzaj pomocnika dla projektantów, gdyż zawiera parę prostych kreatorów i narzędzi wspomagających obliczenia.

2. Bitmap2Component

2.1. Przeznaczenie

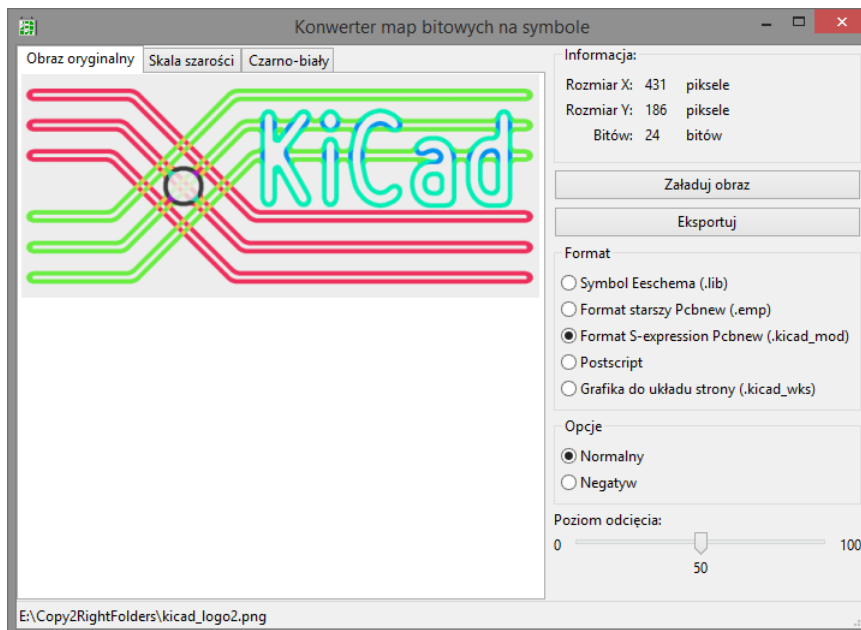
Bitmap2Component to samodzielne narzędzie, którego przeznaczeniem jest konwersja map bitowych na symbole lub footprinty. Głównie będą to wszelkiego rodzaju znaczki, logotypy i inne elementy graficzne, które trudno byłoby utworzyć korzystając z dostępnych narzędzi edycyjnych **Eeschema** lub **Pcbnew**.

Program na podstawie zawartości obrazka generuje odpowiednie pliki bibliotek **.lib** lub ***.emp/.kicad_mod**, które można później zaimportować do własnych projektów lub skopiować do zbiorczych bibliotek.

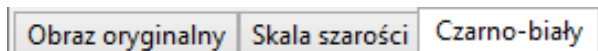
Przetworzone elementy można umieszczać potem na schematach jako zwykłe symbole. W przypadku footprintów tak utworzona grafika jest przenoszona na warstwy opisowe.

2.2. Główne okno programu

Po uruchomieniu programu pokaże się główne okno programu (tu został już wcześniej załadowany jakiś plik graficzny):



Okno jest podzielone na dwie części. Część z lewej strony to trzy panele podglądu grafiki. Pomiędzy panelami można się przełączać za pomocą zakładek.



Kolejne panele wyświetlają:

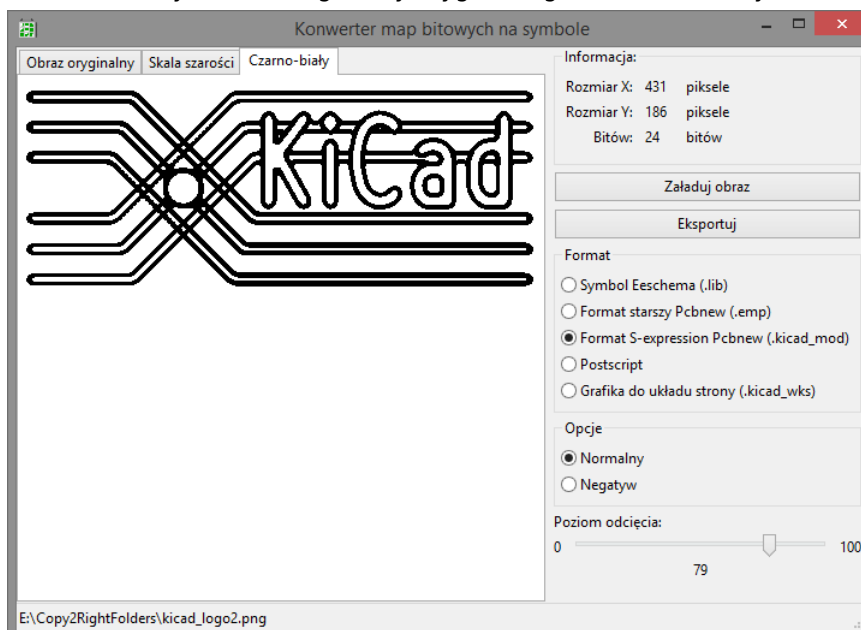
- ◆ **Obraz oryginalny** - Tu wyświetlany jest oryginalny obraz, który poddany zostanie konwersji.
- ◆ **Skala szarości** - Tu wyświetlany jest przetworzony obraz pozbawiony kolorów, ale z zachowanym poziomem luminancji każdego piksela (256 odcieni szarości).
- ◆ **Czarno-biały** - Tu wyświetlany jest przetworzony obraz pozbawiony kolorów i poddany procesowi „twardego odcięcia”.

Część z prawej strony zawiera wszystkie polecenia i ustawienia programu. Panel informacyjny dostarcza informacji o obrazie: rozdzielczość, głębokość palety kolorów. Pod nim znajdują się dwa główne polecenia. Panel formatowania pozwala wybrać typ docelowy.

Suwak pozwala na regulację poziomu „twardego odcięcia”. Zmiany położenia suwaka są widoczne w zakładce **Czarno-biały**.

2.3. Proces konwersji

Przed wykonaniem procesu konwersji należy załadować bitmapę korzystając z przycisku **Załaduj obraz** następnie przełączając się na zakładkę Czarno-biały dostosować poziom odcięcia suwakiem, aby istotne fragmenty oryginalnego obrazka zostały zachowane:



Po wybraniu żadanego formatu wyjściowego, należy nacisnąć przycisk **Eksportuj**. Program poprosi o podanie nazwy pliku – domyślnie program zapisuje pod nazwą logo. W przypadku plików bibliotek symboli lub footprintów, zostanie utworzona biblioteka z jednym tylko elementem pod nazwą LOGO.

2.4. Formaty wyjściowe

Jak już wspomniano, dostępnych jest kilka formatów wyjściowych.

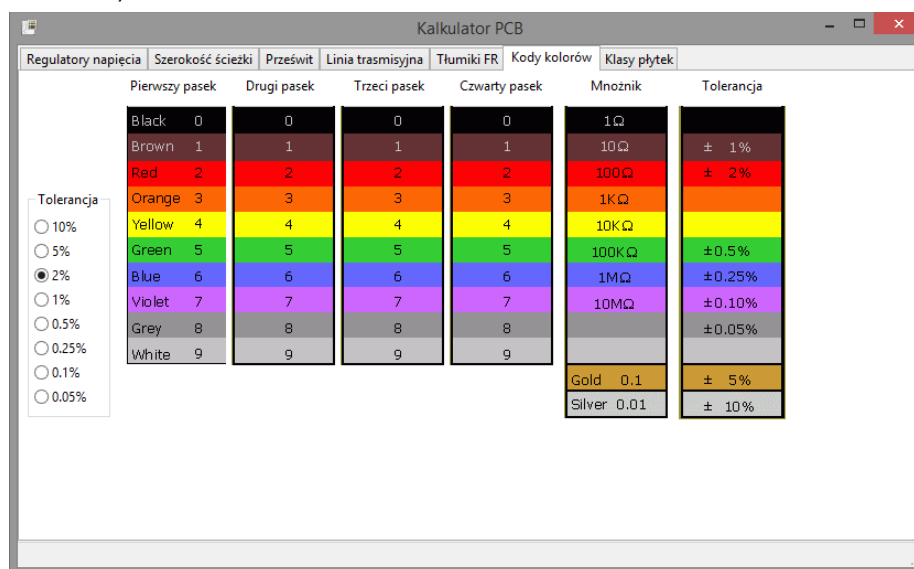
3. PCB Calculator

3.1. Przeznaczenie

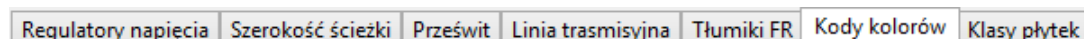
PCB Calculator to zestaw bardzo prostych narzędzi z kilkoma kalkulatorami i pomocami dla projektantów schematów oraz obwodów drukowanych. Za jego pomocą można na przykład obliczyć minimalną szerokość ścieżki w zależności od zakładanego przepływu prądu, czy określić jaka będzie bezpieczna odległość od innej ścieżki (*Track clearance*). Osoby które mają problemy z określaniem wartości rezystancji na podstawie kolorów pasków znajdujących się na rezystorach – zwłaszcza o wąskiej tolerancji – znajdą również tabelę kolorów i odpowiadające im wartości.

3.2. Główne okno programu

Po uruchomieniu programu ukaże się główne okno programu (tu wybrano zakładkę **Kody kolorów**):



Poszczególne narzędzia znajdują się w osobnych zakładkach:



Wybranie jednej z nich spowoduje wyświetlenie na panelu składników wybranego narzędzia.

3.3. Narzędzia

W chwili obecnej dostępne są następujące narzędzia i tabele:

- ♦ **Regulatory napięcia** – prosty kalkulator do obliczania dzielników sprzężenia zwrotnego regulatorów napięcia.
- ♦ **Szerokość ścieżki** – kalkulator szerokości ścieżek wg norm IPC2221.
- ♦ **Prześwit** – tabela z minimalnymi odstępami międzyścieżkowymi.
- ♦ **Linia transmisyjna** – kalkulator impedancji linii transmisyjnych i falowodów.
- ♦ **Tłumiki FR** – kalkulator tłumienności filtrów wysokiej częstotliwości.
- ♦ **Kody kolorów** – tabela z kodowaniem oznaczeń rezystorów kodami paskowymi.
- ♦ **Klasy płytek** – tabela klas płytek drukowanych.

3.3.1. Regulatory napięcia

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia Szerokość ścieżki Prześwit Linia transmisyjna Tłumiki FR Kody kolorów Klasy płytek

$V_{out} = V_{ref} * (R1 + R2) / R2$

Regulatory napięcia

Plik danych o regulatorach: Przeglądaj

Edytuj Dodaj Usuń

Informacje

Narzędzie to służy do łatwego obliczania wartości dzielników sprzężenia zwrotnego różnorodnych regulatorów napięć. Generalnie regulatory te podzielono na dwie kategorie:

- *Standardowy* - z oddzielnym wejściem sterującym wzmacniaczem błędów. Rozwiązanie to stosowane jest głównie w regulatorach impulsowych.
- *Trójkąńcowkowy* - z wejściem sterującym wzmacniaczem błędów z uwzględnieniem wpływającego przez niego prądu. Rozwiązanie to stosowane jest głównie w stabilizatorach liniowych.

3.3.2. Proces obliczania wartości

Pierwszym elementem jaki należy określić, by kalkulator mógł obliczyć właściwe wartości jest napięcie odniesienia V_{ref} (zwane też często V_{fb}), które należy wpisać w jedno z pól. W przypadku regulatorów trójkąńcowkowych warto też odszukać wartość prądu I_{adj} .

Kalkulator jest w stanie obliczyć tylko jedną wartość, którą wybiera się zaznaczając odpowiednie pole jako aktywne. Resztę pól należy uzupełnić ręcznie. Przykładowo, by obliczyć wartość rezystora R2 dla regulatora impulsowego LM2576-ADJ by na wyjściu uzyskać 5V, należy zaznaczyć pole R2, w pole R1 należy wpisać wartość zakładanej rezystancji - producent zaleca 1k - 5k, a w pole Vout wartość 5. Regulator ten posiada napięcie referencyjne równe 1.23V, zatem tą wartość należy wpisać w pole Vref. Po wypełnieniu pól wystarczy kliknąć polecenie **Oblicz** by w pole R2 została wpisana obliczona wartość:

☐ R1 3,3 kΩ

☒ R2 1,07666 kΩ

☐ Vout 5 V

Vref 1,23 V

Iadj 0 μA

Typ Standardowy

Oblicz

Najbliższą wartością będzie rezystor 1k. Można sprawdzić o ile zmieni się napięcie Vout przy teźże wartości:

☐ R1 3,3 kΩ

☐ R2 1 kΩ

☒ Vout 5,289 V

Vref 1,23 V

3.3.3. Biblioteka wzorców stabilizatorów

Aby wielokrotnie nie szukać i wpisywać wartości Vref dla wybranych stabilizatorów można utworzyć plik z biblioteką stabilizatorów.

W tym celu należy kliknąć przycisk **Dodaj** w dolnej części i w otwartym oknie dialogowym wpisać nazwę stabilizatora i jego napięcie Vref:

Parametry regulatora

Nazwa: LM2576-ADJ

Vref: 1,23 V

Typ: Z wejściem sprzężenia zwrotnego

Iadj: μA

OK Anuluj

Po kliknięciu **OK** nazwa stabilizatora pojawi się na rozwijanej liście w dolnej sekcji.

Wartości dodane do listy powinny być zapisane do pliku bazy danych, skąd razie czego mogą zostać przywrócone przez ponowne wczytanie tej listy. Aby zapisać plik danych należy nacisnąć przycisk **Przeglądaj** i podać nazwę pliku.

Regulatory napięcia

LM2576-ADJ

Plik danych o regulatorach:

C:\Users\Kerusey\Documents\mylib.pcbcalc

Przeglądaj

Edytuj Dodaj Usun

PCB Calculator pamięta ostatnio wybrany plik i zostanie on wczytany przy ponownym uruchomieniu programu.

3.3.4. Szerokość ścieżki

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia Szerokość ścieżki Prześwit Linia transmisyjna Tłumiki FR Kody kolorów Klasy płytek

Parametry:

Dozwolone wartości graniczne:
35A dla zewnętrznych ścieżek i 17,5A dla wewnętrznych.
Szerokość 400mil.
Maksymalny przyrost temperatury 100st. C

Prąd: 1.0 A

Przyrost temperatury: 10.0 st. C

Grubość miedzi: 0.035 mm

Długość łącza: 20 mm

Wzór (na podstawie IPC 2221) to:

$$I = K \cdot dT^{0.44} \cdot (W \cdot H)^{0.725}$$
 Ścieżki wewnętrzne : K = 0.024
 Ścieżki zewnętrzne : K = 0.048
 gdzie:
 I = maksymalny prąd w Amperach
 dT = przyrost temperatury wokół w stopniach Celsjusza
 W,H = szerokość i grubość w milsach

Charakterystyka ścieżek (warstwy zewnętrzne):

Żądana szerokość ścieżki: mm

Powierzchnia przekroju: mm²

Rezystancja: Ω

Spadek napięcia: V

Straty: W

Charakterystyka ścieżek (warstwy wewnętrzne):

Żądana szerokość ścieżki: mm

Powierzchnia przekroju: mm²

Rezystancja: Ω

Spadek napięcia: V

Straty: W

3.3.5. Prześwit

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia Szerokość ścieżki Prześwit Linia transmisyjna Tłumiki FR Kody kolorów Klasy płytek

mm

Napięcie > 500V:
500

Aktualizuj wartości

Uwaga: Podawane wartości są wartościami minimalnymi (wg IPC 2221)

	B1	B2	B3	B4	A5	A6	A7
0 ... 15V	0,05	0,1	0,1	0,05	0,13	0,13	0,13
16 ... 30V	0,05	0,1	0,1	0,05	0,13	0,25	0,13
31 ... 50V	0,1	0,6	0,6	0,13	0,13	0,4	0,13
51 ... 100V	0,1	0,6	1,5	0,13	0,13	0,5	0,13
101 ... 150V	0,2	0,6	3,2	0,4	0,4	0,8	0,4
151 ... 170V	0,2	1,25	3,2	0,4	0,4	0,8	0,4
171 ... 250V	0,2	1,25	6,4	0,4	0,4	0,8	0,4
251 ... 300V	0,2	1,25	12,5	0,4	0,4	0,8	0,8
301 ... 500V	0,25	2,5	12,5	0,8	0,8	1,5	0,8
> 500V	0,25	2,5	12,5	0,8	0,8	1,5	0,8

* B1 - Połączenia wewnętrzne
 * B2 - Połączenia zewnętrzne, niepowlekana, do pracy na wysokości do 3050 m
 * B3 - Połączenia zewnętrzne, niepowlekana, do pracy ponad wysokość 3050 m
 * B4 - Połączenia zewnętrzne, ze stałą powłoką polimerową (na dowolnej wysokości)
 * A5 - Połączenia zewnętrzne, z powłoką ochronną na montaż (na dowolnej wysokości)
 * A6 - Zewnętrzny element wyprowadzenia/zakończenia, niepowlekana
 * A7 - Zewnętrzny element wyprowadzenia/zakończenia, z ochronną powłoką (na dowolnej wysokości)

3.3.6. Linia transmisyjna

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia Szerokość ścieżki Prześwit Linia transmisyjna Tłumiki FR Kody kolorów Klasy płytek

Typ linii transmisyjnej:

- ☐ Linia mikropaskowa
- ☐ Linia koplanarna
- ☒ Linia koplanarna ekranowana
- ☐ Falowod prostokątny
- ☐ Linia koncentryczna
- ☐ Linia mikropaskowa podwójna
- ☐ Linia paskowa
- ☐ Skrętka

Parametry podłoża:

Er 4,6

TanD 0,02

Rho 1,72e-008

H 0,2

T 0,035

MurC 1

Parametry fizyczne:

W 0,335598 mm

S 0,2 mm

L 0 mm

Analizuj Syntetyzuj

Parametry elektryczne:

Z0 50 Ω

Kąt 0 Radiany

Wyniki:

ErEff

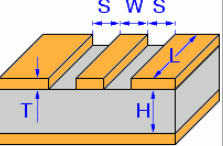
Straty łączeniowe

Straty izolatora

Naskórkowość

Parametry komponentów:

Częstotliwość 1 MHz



3.3.7. Tłumiki FR

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia Szerokość ścieżki Prześwit Linia transmisyjna Tłumiki FR Kody kolorów Klasy płytek

etykieta

Tłumiki:

- ☒ Typu Pi
- ☐ Typu T
- ☐ Mostkowy typu T
- ☐ Splitter rezystorowy

Parametry:

Tłumienie 6 dB

Zin 50 Ω

Zout 50 Ω

Oblicz

Wartości:

R1 Ω

R2 Ω

R3 Ω

Wiadomości:

Wzór

$G = 10^{\frac{A}{20}}$ with A = attenuation in dB

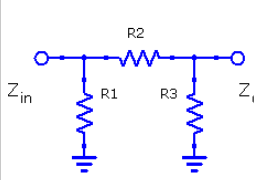
Zin = desired input impedance

Zout = desired output impedance

$R2 = \frac{1}{2} * (G - 1) * \sqrt{\frac{Zin * Zout}{G}}$

$R3 = \frac{1}{\frac{G + 1}{Zout * (G - 1)} - \frac{1}{R2}}$

$R1 = \frac{1}{\frac{G + 1}{Zin * (G - 1)} - \frac{1}{R2}}$



3.3.8. Kody kolorów

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia

Szerokość ścieżki

Prześwit

Linia transmisyjna

Tłumiki FR

Kody kolorów

Klasy płytek

Pierwszy pasek

Drugi pasek

Trzeci pasek

Czwarty pasek

Mnożnik

Tolerancja

Black	0	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	1	10Ω	± 1%
Red	2	2	2	2	100Ω	± 2%
Orange	3	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	5	100kΩ	±0,5%
Blue	6	6	6	6	1MΩ	±0,25%
Violet	7	7	7	7	10MΩ	±0,10%
Grey	8	8	8	8		±0,05%
White	9	9	9	9		
					Gold 0.1	± 5%
					Silver 0.01	± 10%

Tolerancja

☐ 10%

☐ 5%

☒ 2%

☐ 1%

☐ 0.5%

☐ 0.25%

☐ 0.1%

☐ 0.05%

3.3.9. Klasy płytek

Kalkulator PCB

Regulatory napięcia

Szerokość ścieżki

Prześwit

Linia transmisyjna

Tłumiki FR

Kody kolorów

Klasy płytek

mm

Uwaga: Podawane wartości są wartościami minimalnymi

	Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6
Szerokość ścieżek	0,8	0,5	0,31	0,21	0,15	0,12
Prześwit min.	0,68	0,5	0,31	0,21	0,15	0,12
Przelotka: (D - owiert)	--	--	0,45	0,34	0,24	0,2
Pad cynowany: (D - owiert)	1,19	0,78	0,6	0,49	0,39	0,35
d nie cynowany: (D - owiert)	1,57	1,13	0,9	--	--	--