

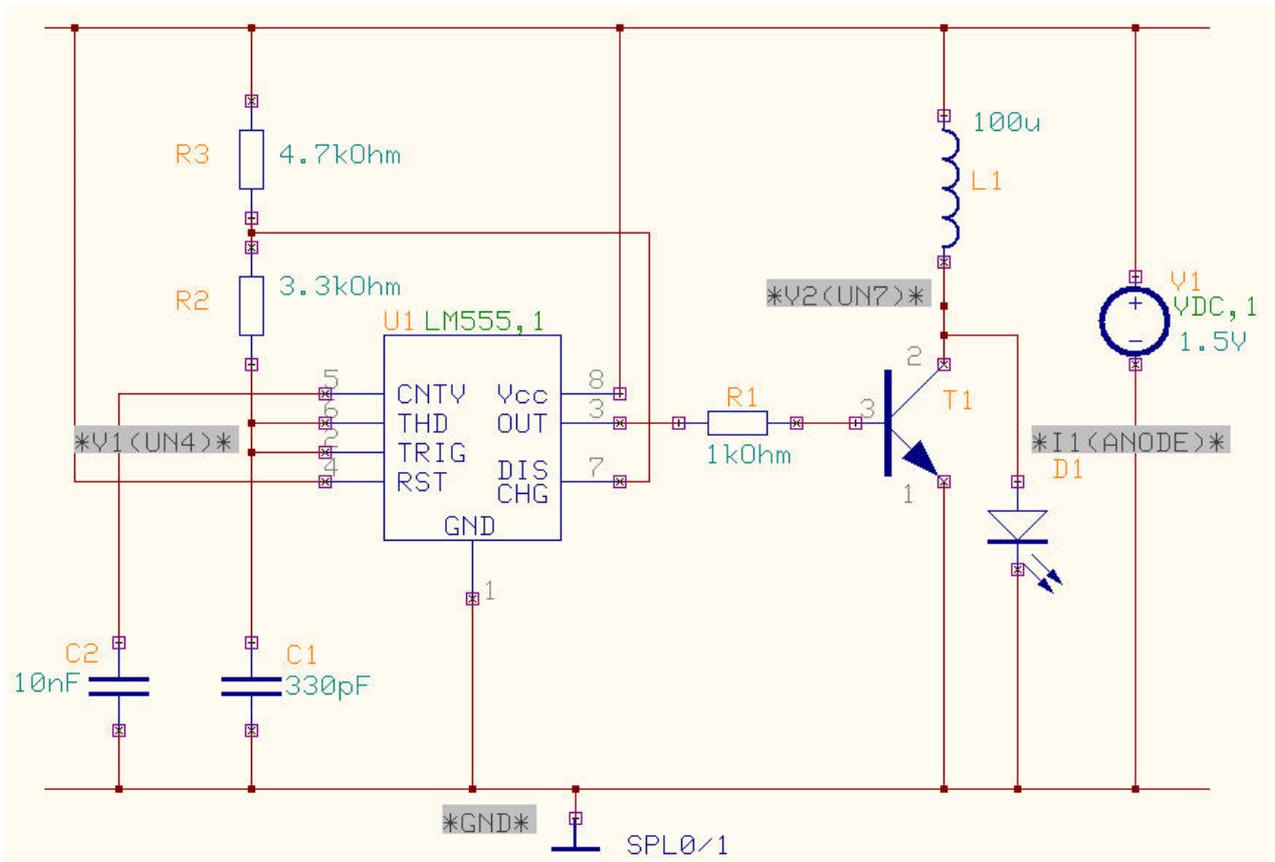
シミュレーション

LMC555 を使用した昇圧 DC-AC コンバータ回路

1.5V 電池 1 本で白色 LED を点灯させる回路の過渡解析

1.5V 乾電池 1 本では通常点灯出来ない白色 LED を点灯させる回路です。低消費電流 C-MOS 型 LMC555 とコイルを使用した昇圧 DC-AC コンバータ回路で LED を高速パルス点灯しています。LED を点灯させる波形と周波数を確認します。またアニメーション LED を使って LED の点灯確認を行います。

回路図

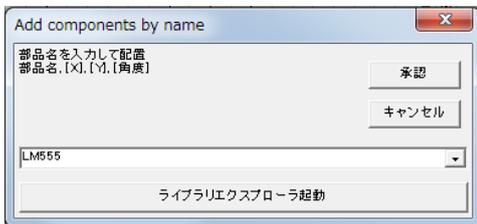




表にリストされている部品を使って回路図を作成しましょう。

使用パーツリスト		
デバイス	名称	デフォルトホットキー※
NPN トランジスタ	2SC1815	N
電源	VDC	E
タイマーIC	LM555	
抵抗	RC05	R
コンデンサ	CK21	C
LED	TIL220	
コイル	COIL	L
GND		G

※初期設定されているキーとなり、キー入力によって部品が呼びだされます。



ホットキーが登録されていない部品は、ファンクションツールから部品配置/追加、オプションツールから部品名称で選択/追加を選択して、部品名称を例「LM555」と入力し、配置してください。

MixedMode Simulator

スキマティックエディタのメニュー設定から MixdMode シミュレータを選択します。

プリプロセス (Priprocess) ダイアログが表示されます。解析可能かどうかソフトが判断します。

解析が行えるようすべてのデバイスはシミュレーションモデルを持たなければなりません。

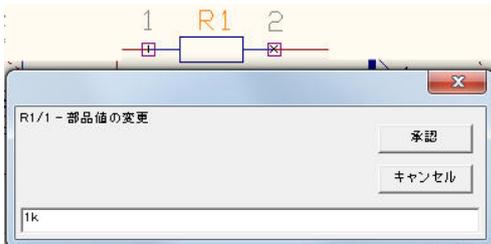
この回路の場合は7のシミュレーションモデルが使用されています。





部品パラメータを入力します。

ファンクションツールから部品プロパティ、オプションツールから部品値追加変更を選択し、部品をクリックし、値を入力します。



R1=1K、R2=3.3K、R3=4.7K



C1=330pF、C2=10nF,



電源 Vcc=1.5V



コイル 100 μ H
(「100u」と入力します。)

接頭辞について

部品値を入力する時に使用する接頭辞は、以下の様に入力します。

K (キロ) M (メガ) m (ミリ) u (マイクロ) n (ナノ)

LED のパラメータを設定します。

ファンクションツール、部品プロパティ、オプションツールからシミュレーションパラメータ変更を選択します。



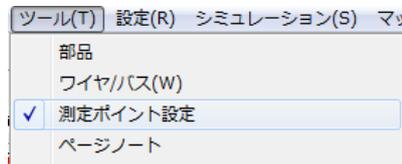


LED をクリックします。

寄生抵抗値 $R_s=300\Omega$ と入力します。

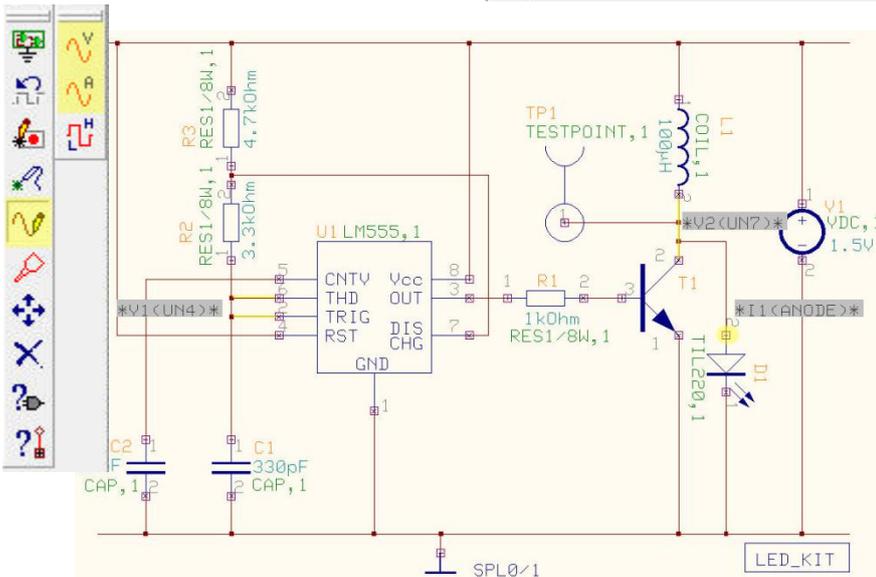
※アニメーション LED 使用の為

承認をクリックします。



次に波形マーカーを配置します。

メニューツールから測定ポイント設定を選択します。



ファンクションツールから波形マーカー設定、オプションツールから波形マーカーを選択します。マーカーを次の通りに配置します。

電圧波形マーカー V : V1

LM555 の 2,6 ピンが接続されているネット上に配置します。

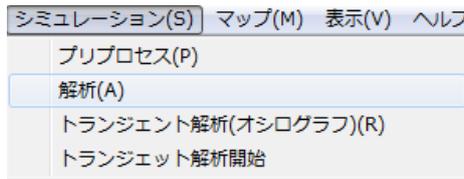
電圧波形マーカー V : V2

コレクタのネット上に配置します。

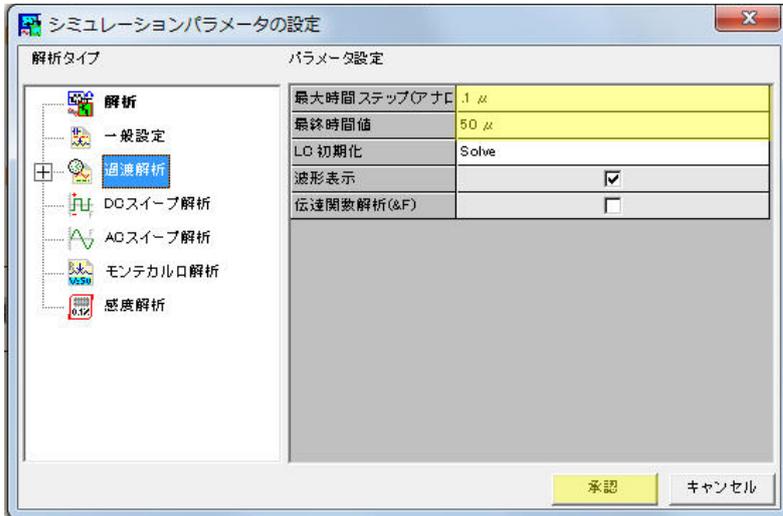
電流波形マーカー A : I1

LED のアノード上に配置します。

シミュレーション



メニューシミュレーションから解析を選択します。



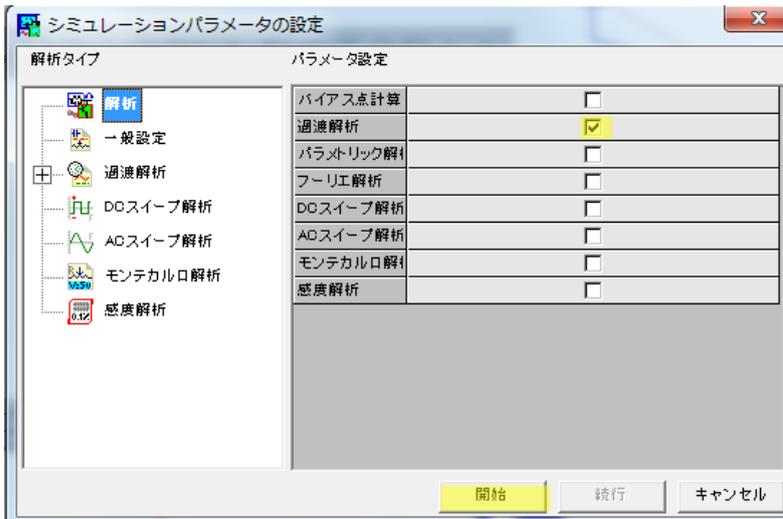
過渡解析を選択します。

パラメータを設定します。

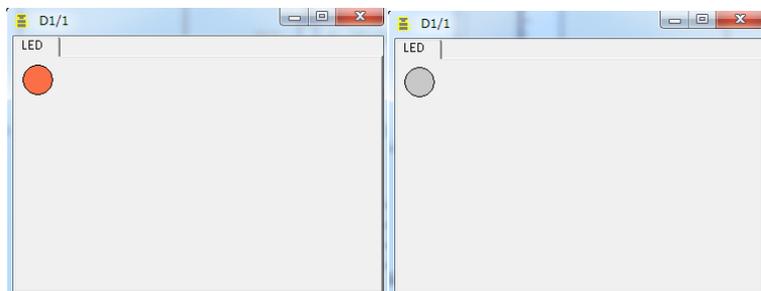
最大ステップ : 0.1 μ

最終時間 : 50 μ

『承認』をクリックします。

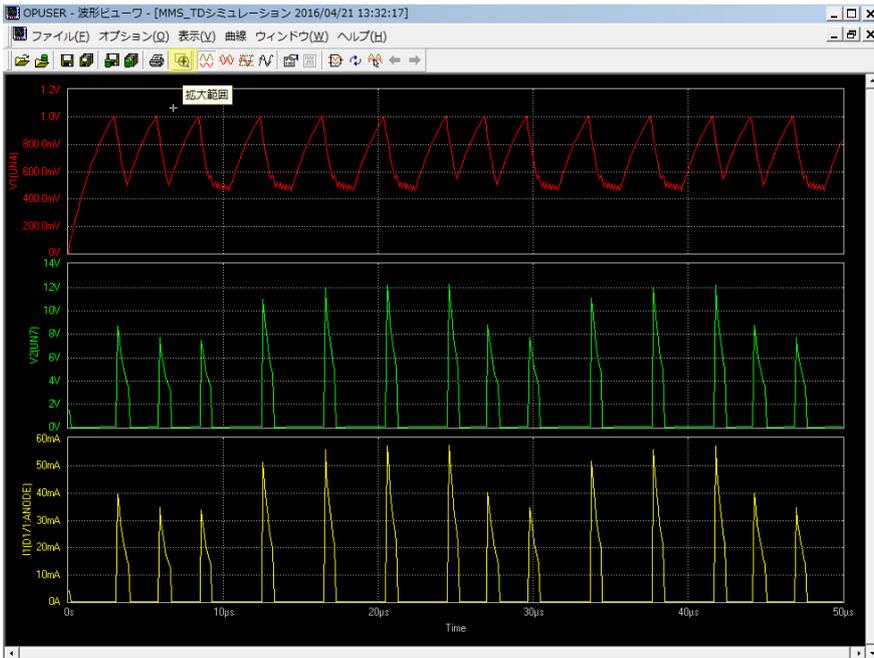


解析から過渡解析のチェックを入れ、開始をクリックします。



LED が点滅していることが確認できます。

LMC555 を使用した昇圧 DC-AC コンバータ回路

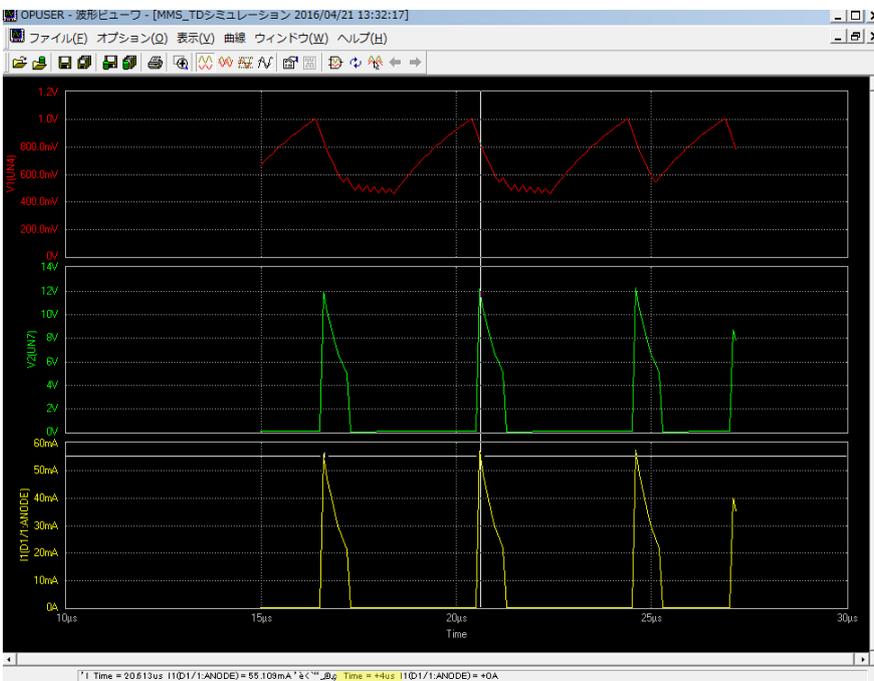
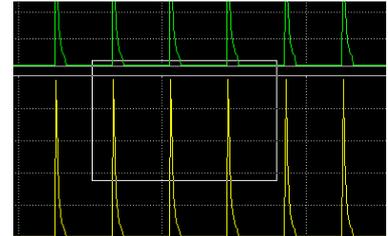


波形が表示されます。

ピークからピークまでの時間を測定し周波数を求めます。

画面を拡大します。

画面にある拡大範囲をクリックし、クリック/クリックで拡大する箇所を選択します。



ピークへカーソルを合わせクリックし、カーソルをピークへ移動させステータスバーで時間を確認します。周波数 f は、

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4\mu\text{s}} = 250\text{KHz}$$

より正確なシミュレーションをするにはアニメーション LED の代わりに実際の LED パラメータを使用ください。