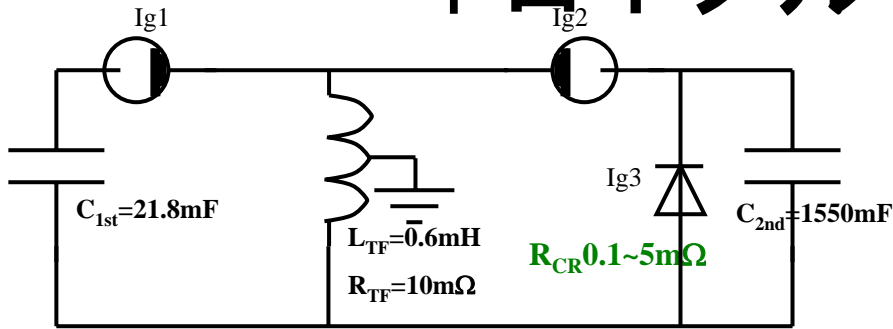
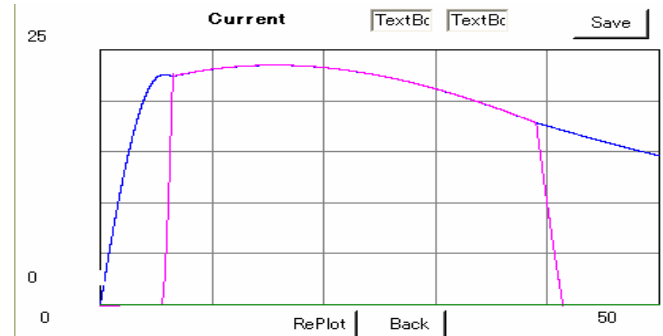


# トロイダルコイル回路



## 概要

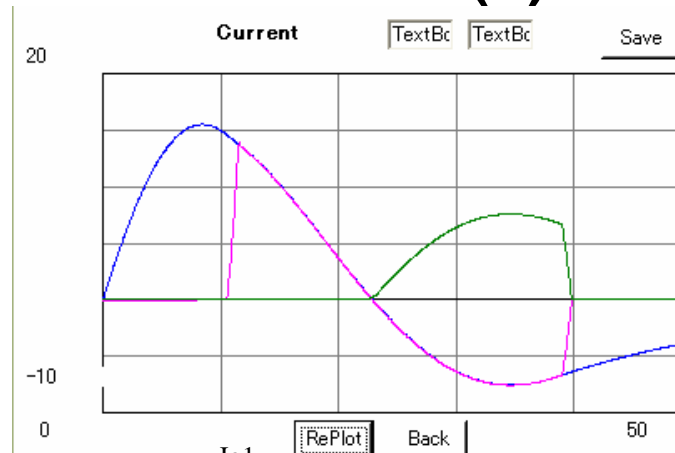
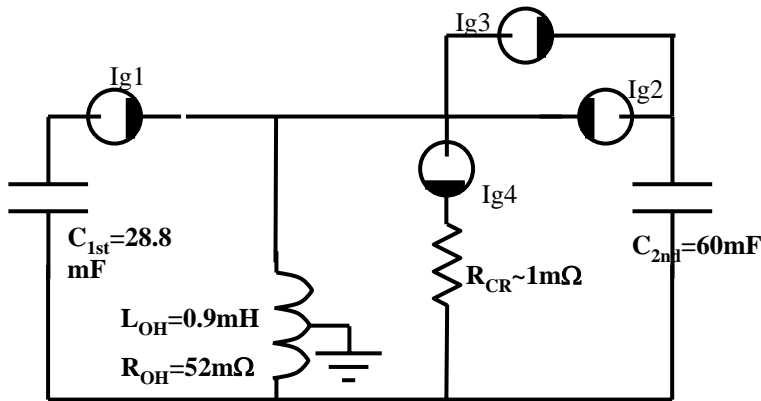
トロイダルコイル $L_{TF}/R_{TF}$ の電源は2つのコンデンサーユニットTF1stとTF2ndから構成されます。TF1stはイグナイトロンスイッチ(Ig1)をOnにしてコイル電流を立ち上げて(右上図の最初の青い波形)励磁するのに使われます。従って、トロイダル磁場のエネルギーに相当するエネルギーをTF1stのコンデンサーに蓄積する必要があります。回路として考えるとこれは、インダクタンス $L_{TF}$ に蓄えられるエネルギーとみなすことができます。TF2ndは磁場を保持する(右上図の赤い波形)ためのものです。コイル電流が立ち上がった後にIg2をOnにして一定の電流を流す必要があります、コイルの抵抗によるエネルギー損失を補います。



## 問題

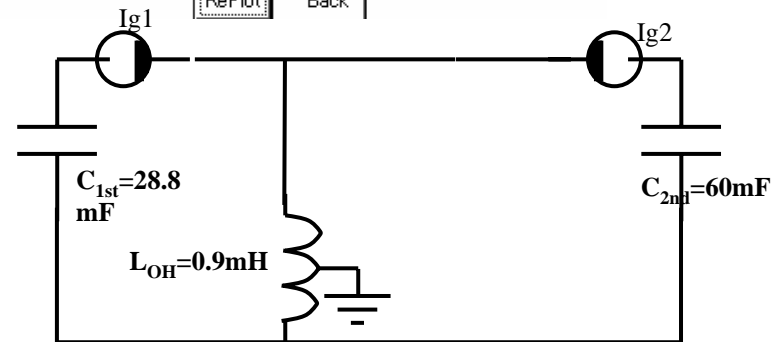
- $C_{1st}$ が4.0kV充電されたときのエネルギーを求めよ
- トロイダルコイル $L_{TF}$ に25kA流れているときの磁場エネルギーを求めよ
- $C_{2nd}$ が400V充電されたときのエネルギーを求めよ
- トロイダルコイル $R_{TF}$ に25kAの電流を50ms間流した時に、 $R_{TF}$ でのジュール発熱のエネルギーをもとめよ。
- トロイダルコイルは、24本ある。コイル電流が25kAのとき、CSに流れる鉛直方向の電流は24x25kAとなる。この時、プラズマ中心 $R=0.38m$ の磁場を求めよ。
- トロイダル磁場の発生する領域を適当に近似して、コイル電流が25kAの時のトロイダル磁場によるエネルギーを求めよ。

# オーミックコイル回路(I)



## 概要(I)

OHコイルの電流を変化させると、電磁誘導によりトロイダル方向の周回電圧が発生する。この電圧を発生させ、プラズマ電流を誘起するのがOH回路の役目です。OH回路の基本はLC回路である。 $C_{1st}$ を充電し $I_{g1}$ をOnにするとSine波で電流が流れ始めます。丁度1/4周期たったところで電流は最大になります。このとき、 $I_{g2}$ をOnにすると、 $C_{1st}-L_{OH}$ に流れていた電流は0になり、 $C_{2nd}-L_{OH}$ に電流が流れます。電流の流れが変わることを転流といいます。



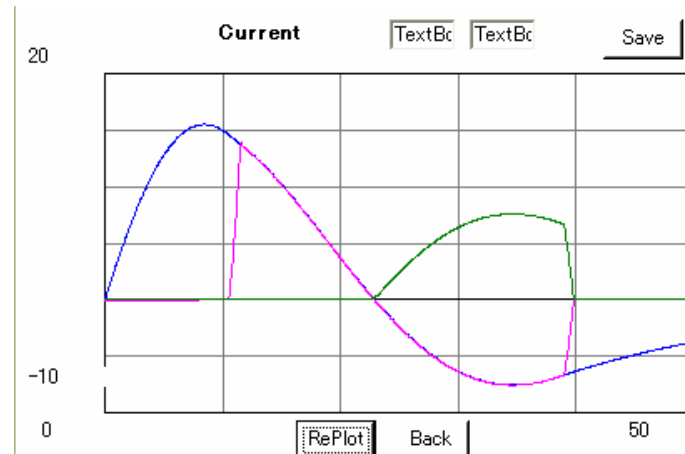
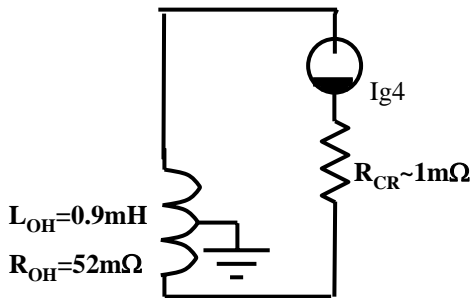
## 問題

1. 上の回路図は抵抗を無視し、OHコイル電流が立ち上がる際のLC回路を示したものである。Lと $C_{1st}$ によるLC回路の1/4周期を求めよ。
2.  $C_{1st}$ に4.0kV充電したときの電流の最大値とこの時 $L_{OH}$ の両端にかかる電圧を求めよ。
3. 転流した後は、 $L_{OH}$ と $C_{2nd}$ からなるLC回路となる。この回路の1/2周期を求めよ。

# オーミックコイル回路(II)

## 概要(II)

$L_{OH}C_{1st}$ 回路の1/4周期(右図の最初の青い波形),  $L_{OH}C_{2nd}$ の1/2周期(赤い波形)が終わったとき, OHコイル電流は最初の電流の向きとは逆である。このとき, Ig4をOnにする。この時の回路は下図のLR回路とみなせる。この回路の電流は, L/Rの時定数で減衰する(右図の最後の青い波形)。



## 問題

1. 左の回路の電流の概略図を示せ。
2. OHコイルはソレノイドコイルであり, 半径  $0.09\text{m}$ , 長さ  $1.7\text{m}$ , ターン数  $240$  である。OHコイル電流が  $15\text{kA}$  であるときのソレノイド内の磁場と磁束をもとめよ。ただし, ソレノイドは十分長いと近似してよい。
3. 上で求めた磁束が  $10\text{ms}$  で変化するときの, 平均周回電圧を求めよ。