

Bobin Tasarımı

Tablodan Uygun Nüvenin Seçilmesi

Anahtarlamalı güç kaynaklarında kullanılan bobinler ve flyback dönüştürücülerde kullanılan transformatörler manyetik enerji depo eder. Bu enerji ferit nüvede büyük ölçüde hava aralığında depo edilir. Depo edilen enerji aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{\max}^2$$

Uygun bir nüve seçebilmek için;

- Nüvenin manyetik enerji depo etme kapasitesi hesaplanan $\frac{1}{2} \cdot L \cdot I_{\max}^2$ değerinden büyük olmalıdır.
- Nüve boyutu mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır.

Bobin için uygun bir nüvenin seçilmesinde kullanılacak olan tablo 11 sütundan oluşmaktadır. Flyback transformatörü için olan tabloda ise 12 sütun mevcuttur.

İlk dört sütunda nüve kodu ve üreticisi ile ilgili bilgiler verilmektedir.

1. Nüvenin kodu
2. Nüvenin türü
3. Karakteristik değerleri, hava aralığı, sipariş kodu v.b.
4. Üretici

5-8. sütunlarda katalog bilgileri verilmiştir. Bu bilgiler hesaplamalarda kullanılır.

5. AL/nH: Belirli bir L değeri için sarım sayısının ne olması gerektiği bu parametre kullanılarak bulunur.
6. Ae/mm²: Nüvenin efektif kesiti.
7. le/mm: Nüvenin efektif uzunluğu
8. Amin/mm²: Maksimum manyetik alan yoğunluğunun hesaplanması için kullanılan minimum kesit değeri

9-12. sütunlarda verilen bilgiler hesaplanarak elde edilir.

9. Wmax/mWs: Nüvenin manyetik enerji depo etme kapasitesi maksimum 0.3 T.
10. Bmax/mT: Nüvedeki maksimum akı yoğunluğu. Giriş gerilimi, nominal yük akımı ve minimum kesit A_{\min} kullanılarak hesaplanan maksimum akı yoğunluğu nüve seçiminde dikkate alınır. B_{\max} değeri L veya ΔI_L 'ye bağlı olarak değişir.
11. N1 : L endüktansı için gerekli olan sarım sayısı.
12. N2 : Flyback dönüştürücüde sekonder sarım sayısı. N_1/N_2 oranı azalırsa transistörün V_{ds_max} gerilimi azalır.

- Nüvenin efektif manyetik kesiti A_e ,
- Nüvenin efektif manyetik yolu l_e
- Nüvenin efektif permeabilitesi μ_e .

Bu değerler bağlı olarak

$$\left(\frac{l_{Fe}}{\mu_r} + g \right) \cdot A = A_e \cdot \frac{l_e}{\mu_e}$$

μ_e değeri manyetik iletkenlik A_L kullanılarak hesaplanır.

$$\mu_e = A_L \cdot \left(\frac{l_e}{A_e + \mu_0} \right)$$

Manyetik enerji depo etme kapasitesi aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$W \approx \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} A_e \cdot \frac{l_e}{\mu_e}$$

$$B = 0.3T \left(\frac{A_{min}}{A_e} \right)$$

Tabloda verilen A_e , l_e , A_L ve A_{min} değerleri kullanılarak manyetik enerji depo etme kapasitesi hesaplanır. Bu sonuca uygun olan nüveler arasından seçim yapılır. Seçilen nüvenin W_{max} değeri $W = \frac{1}{2} L I^2$ değerinden büyük olmalıdır. Nüve hacmi $A_e \cdot l_e$ ile hesaplanır.

N_1 sarım sayısı manyetik iletkenlik A_L kullanılarak hesaplanır.

$$N_1 = \sqrt{\frac{L}{A_L}}$$

Flyback dönüştürücüde sekonder sarım sayısı dönüştürme oranı ve N_1 kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$N_2 = \frac{N_1}{(N_1/N_2)}$$

Tel Çapının Hesaplanması

S akım yoğunluğu transformatörün termik direncine bağlı olarak 2 ile 5 A/mm² arasında seçilir. Tel kesiti ve yarıçapı aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$A_{wire} = \frac{I}{S} \quad \text{and} \quad d_{wire} = \sqrt{4 \cdot \frac{I_L}{S \cdot \pi}}$$