**SIMULATION REPORT**

1. **Simulation of Full Bridge Three Phase Diode Rectifier with Ideal Diodes**

metin, diyagram, çizgi, paralel içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 1. Full Bridge Three Phase Diode Rectifier Topology

First, we use LTSpice program for simulations. For detecting maximum voltage values and current values, ideal diodes are used.

çizgi, ekran görüntüsü, metin, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 2. Diode Voltage Waveforms

For this detection, maximum value of input value is used, 25 Vll. From the formula , amplitude of minimum input voltage for one phase is 20.41 V. Line inductances are selected as 1 mH and output capacitor is selected as 20 µC. As seen in Figure 2, maximum diode voltage is around 34 V. It is the first critical specification of diodes.

ekran görüntüsü, çizgi, renklilik, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 3. Diode Current Waveforms

As seen in the Figure 3, maximum current value on the diodes is around 1 A. It will be the second critical specification of diode for selection. Of course, these values are measured for minimum input voltage value.

çizgi, ekran görüntüsü, sayı, numara, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 4. Output Voltage Waveform

As seen in Figure 4, average voltage of output voltage, it is 30.78 V. These simulations give us an idea for minimum input voltage case.

Second, the same tests are implemented for maximum input voltage. From the formula , maximum input voltage amplitude is 12.25 V.

çizgi, ekran görüntüsü, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, sayı, numara içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 5. Diode Current Waveforms (Maximum Input Voltage)

çizgi, ekran görüntüsü, metin, renklilik içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 6. Diode Voltage Waveforms (Maximum Input Voltage)

çizgi, metin, ekran görüntüsü, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 7. Output Voltage Waveforms (Maximum Input Voltage)

From the waveforms, some critical specifications are detected. Maximum diode current is around 0.5 A, voltage is 20 V and average output voltage is around 19.2 V. Peak value of voltage waveform is around 20 V. They are very critical for component selection. With safety margin, rating values of components will be determined, and component will be selected according to these determinations.

1. **Simulations of Buck Converter**

metin, ekran görüntüsü, yazı tipi, sayı, numara içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 8. Topology of Buck Converter

First, we detect the frequency of switching. We used 20 kHz switching frequency and gate voltage amplitude 50V for PWM. In Figure 9, voltage waveform of gate signal can be seen.

çizgi, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, ekran görüntüsü, sayı, numara içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 9. Voltage Waveform of Gate Signal

Then, BSC082N10LS Mosfet and ideal diode is used for buck converter design. MOSFET selection is just a reference because ideal MOSFET in LTSpice has different characteristic, and it is not suitable for topology. Lastly 400 µH inductor and 10 µF capacitor is used. These variables can be change according to MOSFET and diode selections. We must adjust a ripple at output 20%. In Figure 10, output voltage waveform can be seen.

çizgi, ekran görüntüsü, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 10. Output Voltage Waveform of Buck Converter

Here, we get our input voltage from output of rectifier. This design, at the output, we have 24% ripple. It will be adjusted to 20 with selection of components.

çizgi, metin, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, ekran görüntüsü içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 11. Voltage and Current Waveform of Inductor

As seen in the Figure 11, inductor’s current and voltage waveform can be seen. Inductor voltage varies between -15 V and 15 V, current varies between 0.1 and 1 A. They are critical for selection of inductor. Moreover, before the steady state, voltage can go up to 40 V and current can go up to 2.6 A. These values should be considered for inductor selection with safety margin.

çizgi, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, metin, yazı tipi içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 12. Voltage and Current Waveform of Diode

As seen in the Figure 12, diode’s current and voltage waveform can be seen. Diode voltage varies between -0.8 and 32 V, and current varies between 0 and 1 A. However, before the steady state, current can go up to 3.3 A. It is critical specification for selection of diode.

In summary, MOSFET and diode selection will be critical for system. Duty cycle can be adjusted with PWM. With modulation of PWM, output voltage can be adjusted. As our input voltage can vary, adjusting duty cycle will be critical for charger.

diyagram, çizgi, öykü gelişim çizgisi; kumpas; grafiğini çıkarma, plan içeren bir resim

Açıklama otomatik olarak oluşturuldu

Figure 13. Overall Circuit Schematic for Battery Charger