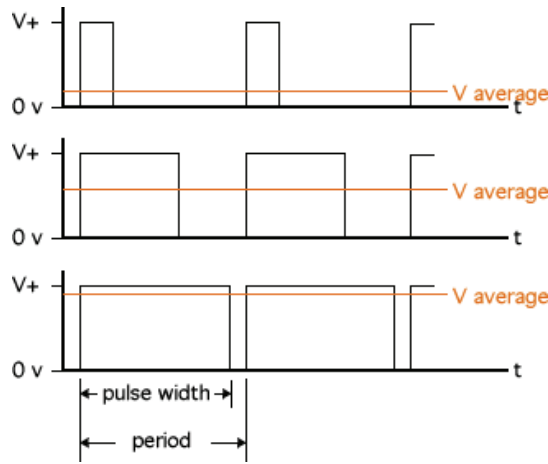


PWM SOKET BİLGİ KİTAPÇIĞI

PWM(Darbe Genişlik Modülasyonu) Nedir?

Darbe genişlik modülasyonundan önce araçlardaki fren sistemlerinden bahsetmekte fayda var. ABS frenler bilindiği üzere tekerleklerin kızaklanmasını önler ve böylece direksiyon hâkimiyetinin kaybolmamasını sağlar. Bunu da frene basıldığında tekerleklere sürekli baskı değil de aralıklı darbeler halinde baskılar yaparak sağlar. Normal bir frenlemede durmak için daha uzun süre ve daha çok ısı enerjisi gerekirken, üstelik bununla birlikte direksiyon hâkimiyeti de kaybolurken, ABS frende daha kısa sürede daha az ısı enerjisiyle ve daha hâkim olunabilir manevralarla sürüş güvenliği sağlanır.

Darbe genişlik modülasyonu da ABS frene benzetilebilir. Kaynaktan alınan gerilimi özel devreler sayesinde belirli sürelerdeki darbeler haline getirme işlemine darbe genişlik modülasyonu denir. Darbe genişlik modülasyonu gerilimin sürekli ya da kesik olduğu sürelerin ayarlanmasıyla yapılır.



Şekil 1. Darbe örnekleri

Şekil 1'de darbe örnekleri görülmektedir. Burada görüldüğü gibi darbelerin tepe değerleri(genlikleri) değişmemektedir. Değişen sadece darbelerin genişlikleri olan sürelerdir. Çıkışa yansıyan ise bu darbelerin ortalama değeri olan $V_{average}$ değeridir. Buradaki süreleri belirleyen anahtarlama işlemidir. Kurulan özel devrelerde kullanılan elemanlara bağlı olarak bir anahtarlama frekansı belirlenir. Yine devredeki elemanlarla darbe genişliği ayarlanır ve belirlenen frekansta belirlenen genişlikte çalışma sağlanır.

Darbe genişliğinin, yani darbenin sürekli olduğu sürenin, periyoda olan oranı Duty Cycle(Görev Döngüsü) adı verilen oranı verir. Bu oran ile giriş gerilimi ile çıkış gerilimi arasında ayar yapılabilir. Duty Cycle ile çıkışa aktarılan güç doğru orantılıdır. Yani Duty Cycle ne kadar düşükse çıkışa aktarılan güç o kadar düşüktür.

Darbe Genişlik Modülasyonunun Solenoid Vanadaki Uygulaması Nasıldır?

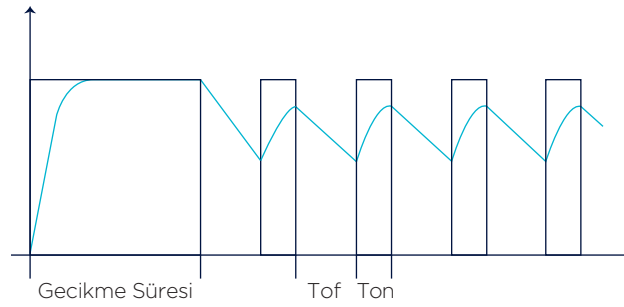
Endüktans elemanı L, doğru akımda Şekil 1'deki gibi bir akım çeker. Belli bir gecikme süresinden sonra kararlı yapıya oturan akım sadece endüktansın direnci üzerinde etkili olur. Sıfır anından kararlı yapının olduğu ana kadar geçen sürede bobin gerekli manyetik kuvveti sağlar, çekirdeği çeker ve bundan sonra artık akım bobinin direnci üzerinde etkili olur. Burada harcanan güç sadece sargıdaki ısınma için harcanır.

Program	1	2	3	4	5	6	7	8
SW1	0	1	0	1	0	1	0	1
SW2	0	0	1	1	0	0	1	1
SW3	0	0	0	0	1	1	1	1
Darbe Oranı(On:Off)	1:8	2:7	3:6	4:5	5:4	6:3	7:2	8:1
Çalışma Oranı	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%

Tablo 1. Jumperların durumuna göre PWM oranları

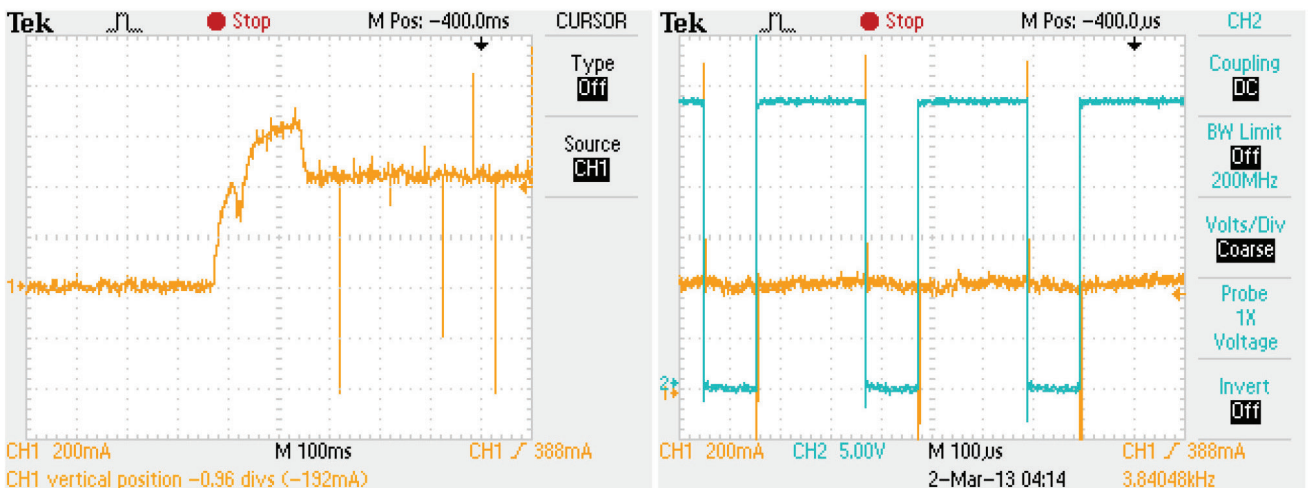
Bu çalışmada PWM oranı olarak %67 seçilmiştir.

Şekil 5'de akım-gerilim dalga şekilleri verilmiştir. Baştaki akım dalga şeklinde gecikme süresi de görülmektedir. Daha sonra gerilim darbe şekli görülebilir. Toff süresince akan akım, elektronik deredeki koruma diyotunun akımıdır.



Şekil 5. PWM soket gerilim-akım dalga şekli

Şekil 6'da görülen dalga şekillerinde mavi olan gerilim dalga şekli, sarı olan da akım dalga şeklidir. Görüldüğü gibi gerilim darbeler halindedir. Akım ise sürekli. Yapılan deney çalışmasında da buna benzer bir şekil elde edilmesi beklenmektedir.



Şekil 6. Gerilim-Akım dalga şekilleri



(a)



(b)

Şekil 7. Bobinin üzerinde ölçülen değerler: (a) Akım değeri, (b) Gerilim değeri.

PWM Soketin Avantajları Nelerdir?

PWM soket ile çıkış geriliminde darbe genişlik modülasyonu yapıldığı için harcanan fazla enerjiden kurtulmuş olunur. Böylelikle ısıya harcanan enerjide azalır ve bobin ısınma problemlerinin önüne geçilmiş olunur. Doğal olarak daha az ısınan bobinlerin de kullanım ömürleri daha uzun olacaktır. Ayrıca PWM sokette, enerji kesilmelerinde sisteme bobin üzerinden ters akım akmasını engelleyen koruma diyotu da eklenmiştir.

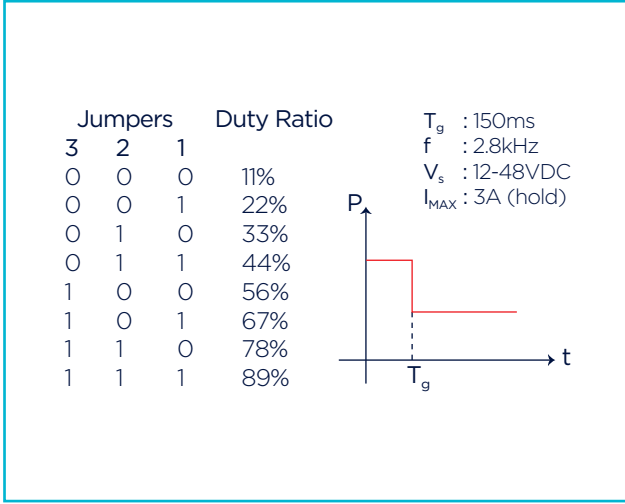
PWM Soket Hangi Solenoid Bobinlerde Kullanılabilir?

PWM soket 12-48VDC arası gerilimlerde çalışan, tutma akımı olarak maksimum 3A, çekme akımı olarak da maksimum 8A(1sn süre ile) çeken bobinlerde kullanılabilir. Bu şartlarda çalışan hidrolik bobinlerde soket ölçüsü tuttuğu sürece kullanılabilir. Mini bobinlere de aynı uygulama teorik olarak yapılabilir fakat mini soketlerin boyutu bu tür bir uygulama için elverişli değildir. Ayrıca mini bobinler düşük enerji ile çalıştıkları için PWM uygulamasına da ihtiyaç çok duyulmaz.



Şekil 8. PWM soket

Etiket Bilgileri



PWM Soketin mak. Sıcaklık ve Akım Değerleri Tablosu

	Jumper Konfigürasyonu			24 V DC 18 W Bobin				12 V DC 18 W Bobin		
	3	2	1	Güç Oranı	Bobinlerin ulaştıkları mak. Sıcaklık (°C)	Bobin 24 °C sıcaklıktayken çekilen akım (A)	Bobin mak. sıcaklık değerindeyken çekilen akım (A)	Bobinlerin ulaştıkları mak. Sıcaklık (°C)	Bobin 24 °C sıcaklıktayken çekilen akım (A)	Bobin mak. sıcaklık değerindeyken çekilen akım (A)
1	0	0	0	11%	30,6	0,011	0,011	29,2	0,012	0,012
2	0	0	1	22%	34,8	0,039	0,039	34	0,058	0,056
3	0	1	0	33%	42,4	0,085	0,083	38,2	0,142	0,014
4	0	1	1	44%	53,2	0,15	0,14	51,4	0,26	0,244
5	1	0	0	56%	67,2	0,241	0,214	63,4	0,428	0,383
6	1	0	1	67%	82,4	0,347	0,29	76,2	0,626	0,512
7	1	1	0	78%	94,8	0,465	0,378	90	0,855	0,684
8	1	1	1	89%	104	0,604	0,474	104	1,125	0,847

Tablo 2. PWM soketin mak. sıcaklık ve akım değerleri tablosu