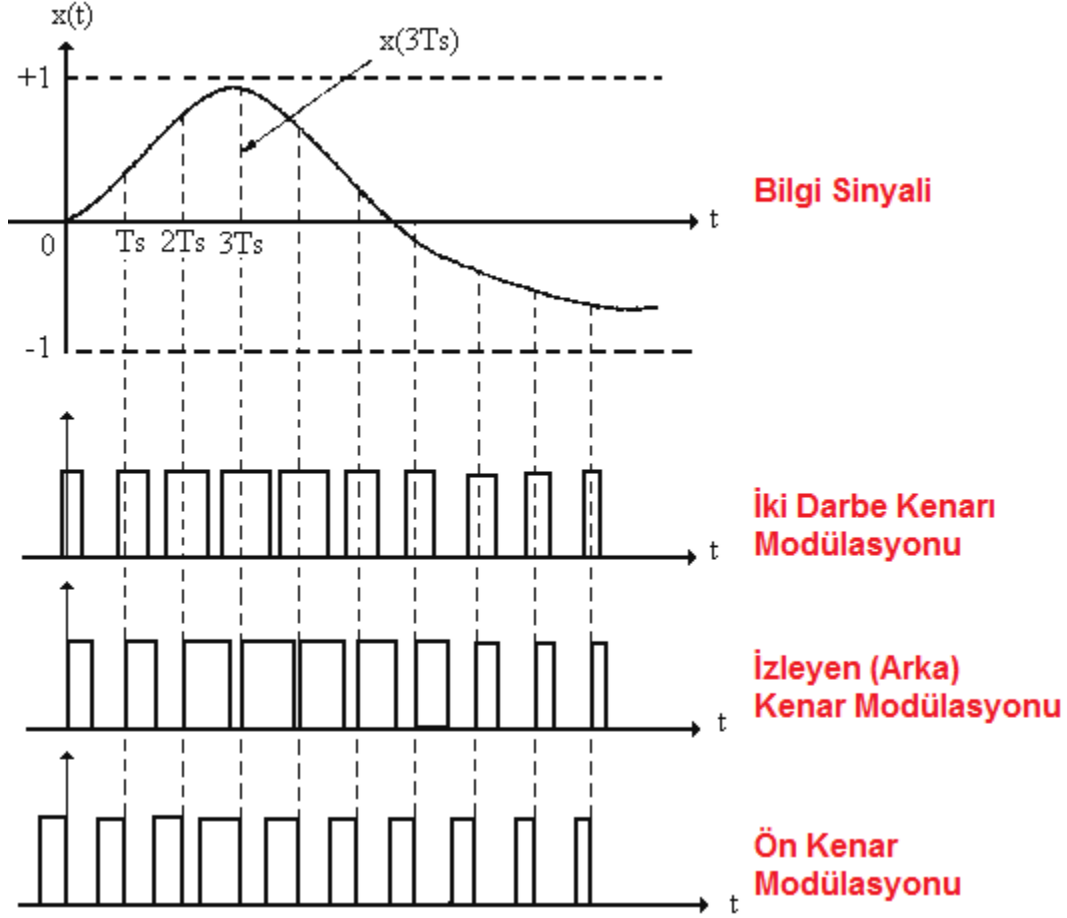


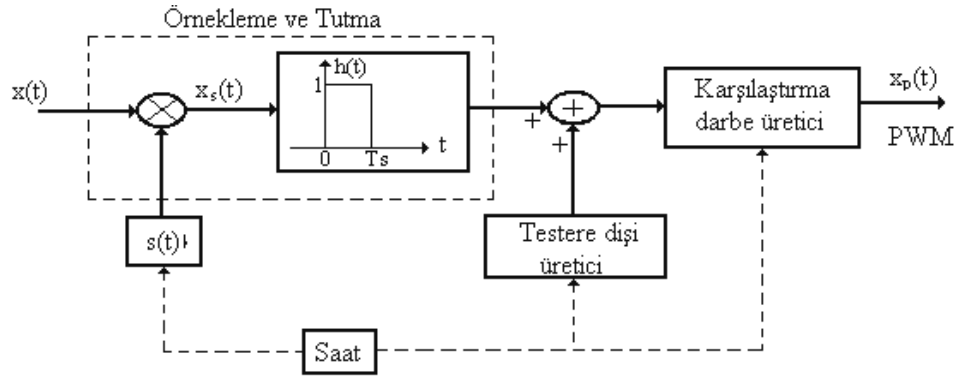
Dikdörtgen veya kare dalga (dikdörtgen katranı) taşıyıcı sinyalin darbe genişliği (W) bilgi sinyalin genliğine bağlı olarak değiştirilmesine *Darbe Genişlik Modülasyonu (Pulse Width Modulation - PWM)* veya *Darbe Süresi Modülasyonu (Pulse Duration Modulation - PDM)* denir. Darbe genlik modülasyon sinyalinin zayıflama ve parazit gibi bozulmalarına karşı darbe genişlik modülasyonu geliştirilmiştir.

Darbe genişlik modülasyonunda örnekleme sinyal süresinin genişliği ön, arka veya her iki kenarı birden olmak üzere üç farklı biçimde değiştirilebilir. (Şekil 2.8)



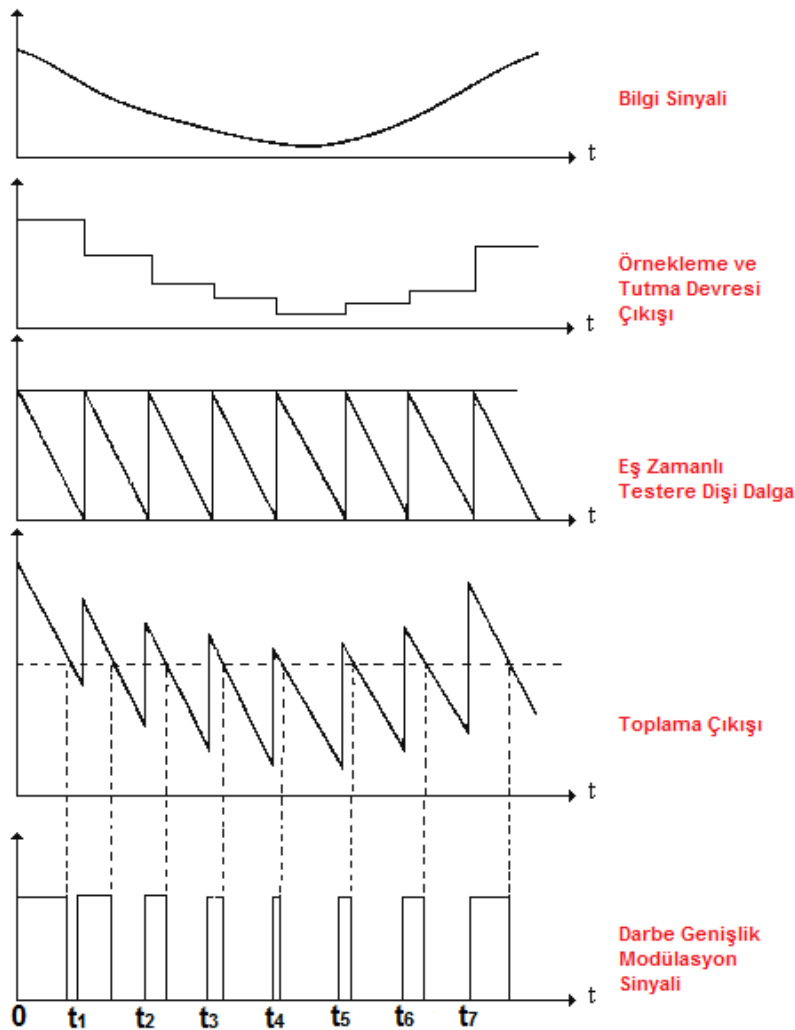
Şekil 2.8: Darbe genişlik modülasyonu dalga biçimleri

Yapılan çalışmalar ve deneyler sonucunda örnekleme sinyalinin dikdörtgen veya kare dalga sinyali olması yerine üçgen olması (testere dişi) modülasyon işlemi kolaylaştırdığı görülmüştür. Testere dişi darbe sinyalinde dikkat edilmesi gereken en önemli şey, darbe sinyali genliğinin bilgi sinyali genliğinden büyük olması gerekir. Şekil 2.9'da darbe genişlik modülasyonu blok diyagramı görülmektedir.



Şekil 2.9: Darbe genişlik modülasyonu blok diyagramı

Testere sinyalinin gerilimi, genlikten zamana olan dönüşümün temelini oluşturmaktadır. Karşılaştırıcı ise yüksek kazançlı ve iki durumlu bir kuvvetlendiricidir. Eğer giriş işareti, referans seviyesinden büyük ise bir durumda (verilen bir gerilimde), referans seviyesinden küçükse diğer bir durumda (diğer gerilimde) olur (Şekil 2.10).

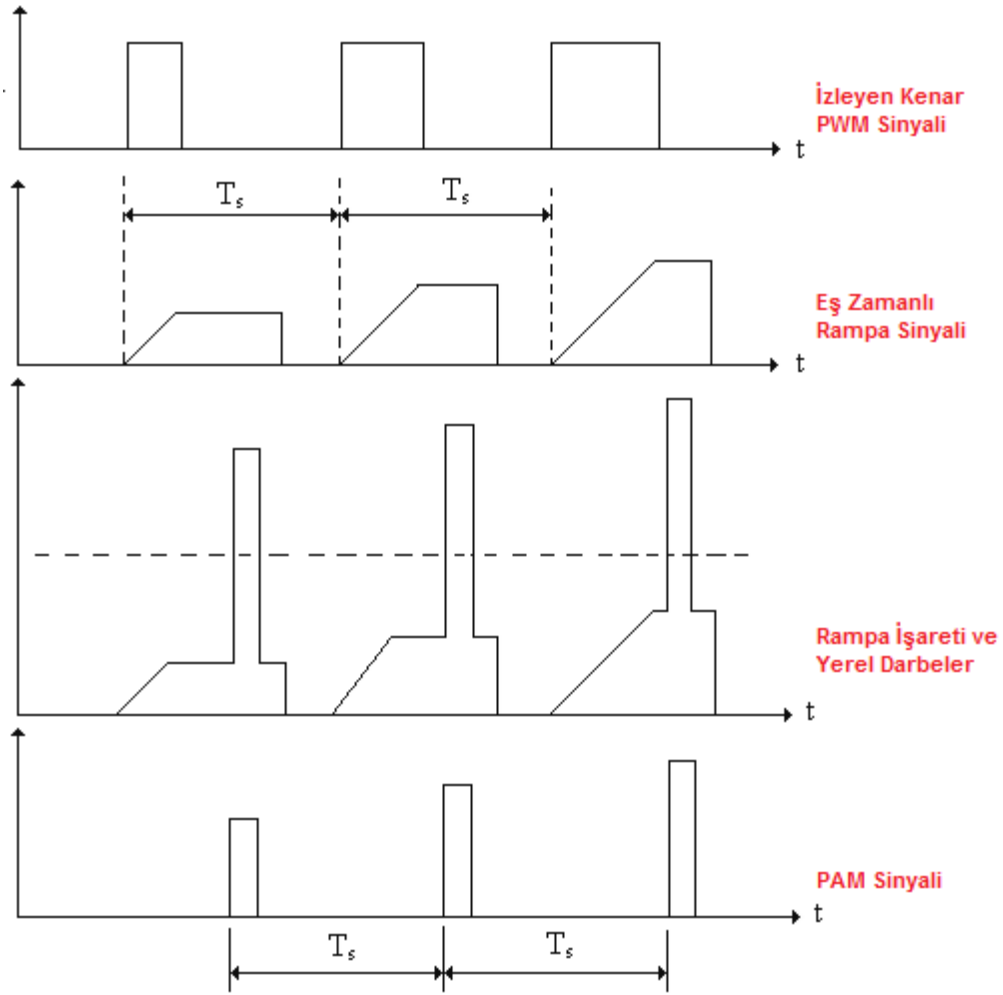


Şekil 2.10: Darbe genişlik modülasyon işaretinin üretilmesi

PWM sinyali iki yöntemle bilgi sinyaline dönüştürülebilir:

- PWM dalgası bant genişliği W olan bir alçak geçiren filtreden geçirilir. PWM dalgasının harmonikleri elde edilir. Ancak bu yöntemin önemli bir sakıncası, demodülasyon sonucu elde edilen $x(t)$ mesaj işaretinin distorsiyonlu olmasıdır. Bunun sebebi, spektrumdaki harmoniklerin yan bantların kuyruklarının temel banda kadar uzanmasından kaynaklanmaktadır.
- PWM dalgası önce PAM dalga biçimine dönüştürülür. Sonra, PAM dalgası alçak geçiren bir filtreden geçirilerek $x(t)$ mesaj işareti elde edilir.

İkinci yöntemde, PWM sinyalleri ön kenarı ile bir lineer rampa işareti üretilir. Bu rampaların yükselişi diğer darbenin düşen kenarında son bulur. Bu nedenle rampaların yüksekliği darbe süresiyle orantılıdır. Rampanın almış olduğu maksimum değer belirli bir süre daha bu değerde kalır. Demodülatörde genliği ve periyodu sabit, zamanlama olarak rampanın sabit değerine oturacak biçimde oluşturulmuş bir sinyal üretilir. Bu sinyal ile rampa sinyali toplanarak birleştirilir. Bu işlem sonucunda elde edilen sinyal bir kıyıcı yardımıyla belirli bir eşik değeri altında kalan kısım kırılır. Bu işlem sonucunda PAM (Darbe Genlik Modüleli) sinyal elde edilir. (Şekil 2.11)



Şekil 2.11: PWM sinyalinin PAM sinyaline dönüştürülmesi