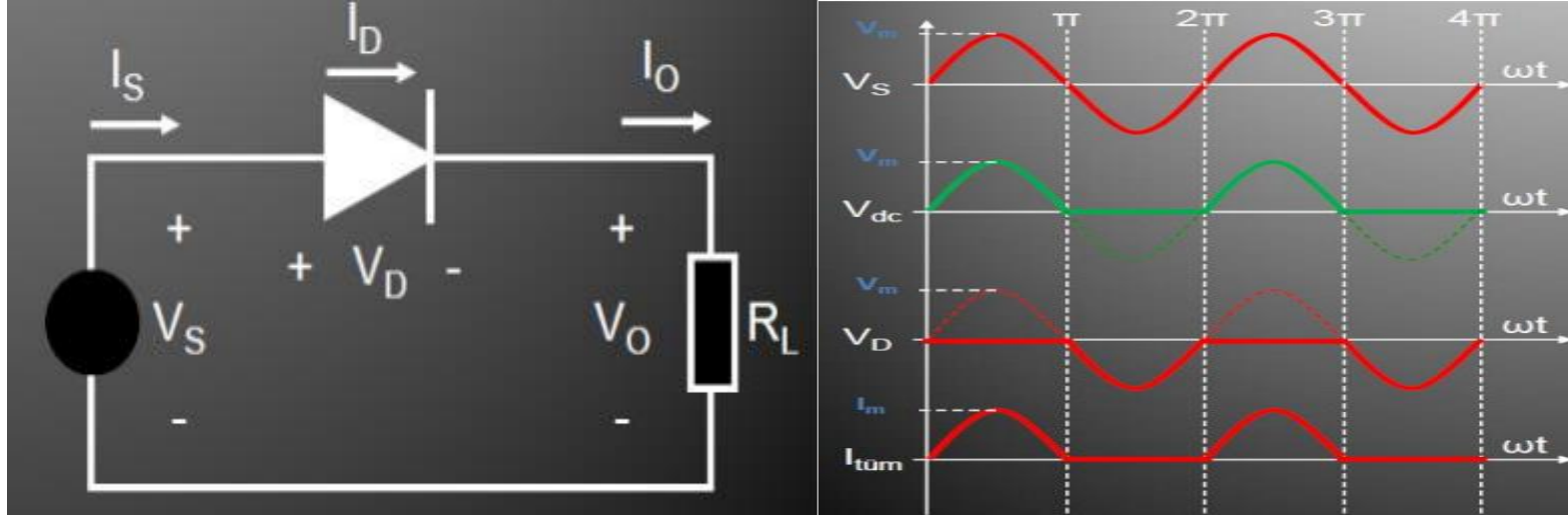


ANKARA ÜNİVERSİTESİ GAMA MESLEK YÜKSEKOKULU

- * BMT132 GÜÇ ELEKTRONİĞİ
- * Öğr.Gör.Uğur YEDEKÇİOĞLU

KONTROLSÜZ DOĐRULTUCULAR

1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU



Şekil 1. 1 fazlı yarım dalga kontrolsüz doğrultucu (omik)[1]

Şekilde 1 fazlı yarım dalga kontrolsüz doğrultucu devre bağlantısı görülmektedir. Bu devrenin omik (R) yükte çalışmasını gösteren temel dalga şekilleri ise şekilde verilmiştir[2].

FORMÜLLER

$$V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T v_o(t) \cdot dt$$

$$V_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} V_m \cdot \sin(\omega t) \cdot d(\omega t)$$

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} \int_0^{\pi} \sin(\omega t) \cdot d(\omega t)$$

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-\cos(\omega t)]_0^{\pi}$$

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(0))]$$

$$V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-(-1) + (+1)]$$

$$V_{dc} = \frac{V_m}{\pi} = 0,318 \cdot V_m$$

$$I_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T i_o(t) \cdot dt$$

$$I_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} I_m \cdot \sin(\omega t) \cdot d(\omega t)$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} \int_0^{\pi} \sin(\omega t) \cdot d(\omega t)$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-\cos(\omega t)]_0^{\pi}$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(0))]$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-(-1) + (+1)]$$

$$I_{dc} = \frac{I_m}{\pi} = 0,318 \cdot I_m = 0,318 \cdot \frac{V_m}{R}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [i_s(t)]^2 \cdot dt}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [I_m \cdot \sin(\omega t)]^2 \cdot d(\omega t)}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \int_0^{\pi} \sin^2(\omega t) \cdot d(\omega t)}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\frac{\omega t}{2} - \frac{\sin(2\omega t)}{4} \right]_0^{\pi}}$$

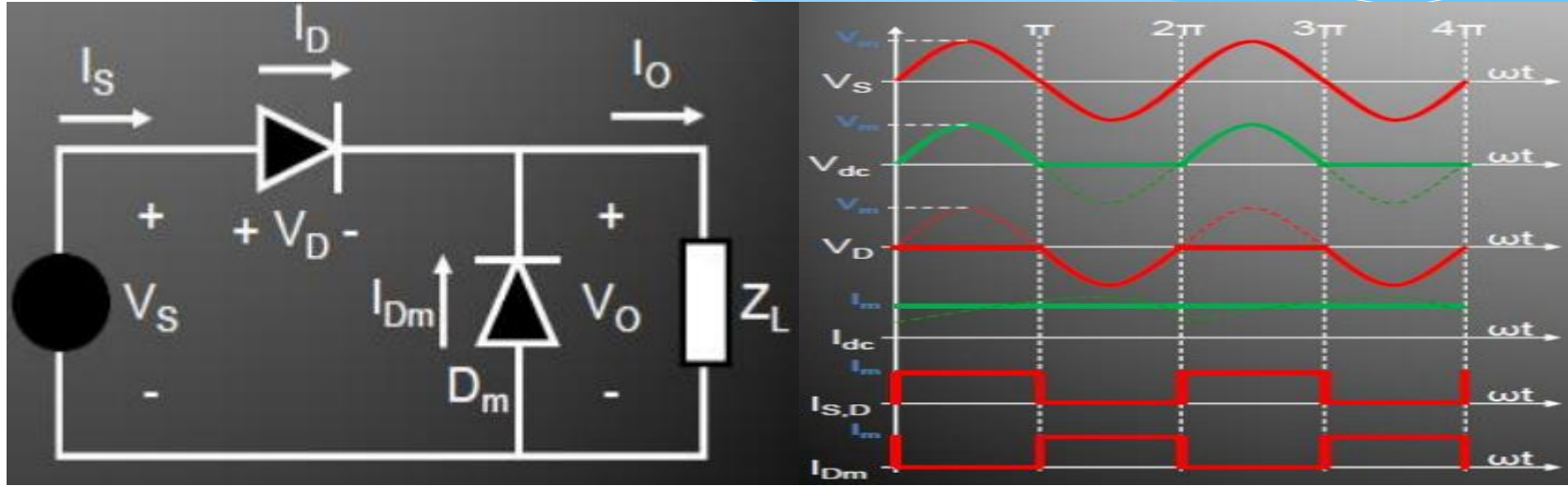
$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\sin(2\pi)}{4} \right) - \left(\frac{0}{2} - \frac{\sin(2 \cdot 0)}{4} \right) \right]}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\left(\frac{\pi}{2} \right) - (0) \right]} = \sqrt{\frac{I_m^2 \cdot \pi}{2\pi \cdot 2}}$$

$$I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{4}} = \frac{I_m}{2} = 0,5 \cdot I_m = 0,5 \cdot \frac{V_m}{R}$$

Şekil 2. 1 fazlı yarım dalga kontrolsüz doğrultucu (omik)[1]

1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU



Şekil 3. 1 fazlı yarım dalga kontrolsüz doğrultucu (endüktif)[1]

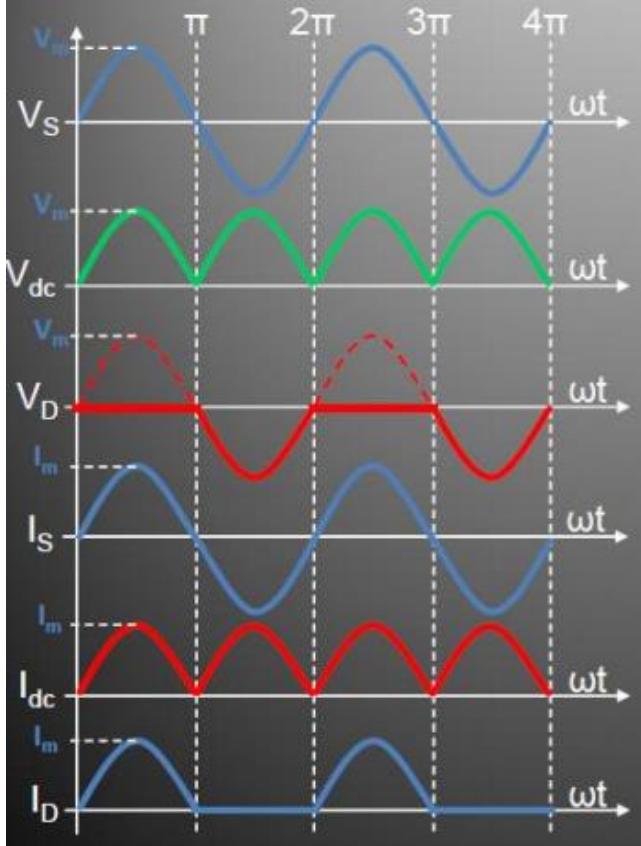
1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU

- * Bu yüklere verilebilecek en önemli örnek elektrik motorlarıdır. Elektrik motorları içerdikleri bobinler ve bu bobinlerin dirençleri nedeniyle endüktif + rezistif (L+R) durumundadırlar[2].

1 FAZLI SİMETRİK TAM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU

- * Bilindiği gibi, 1 fazlı gerilimi tam dalga doğrultabilmek için, simetrik AC kaynağın olduğu veya kolaylıkla elde edilebileceği yerlerde, sadece 2 adet güç anahtarı kullanarak tam dalga doğrultma yapmak mümkündür. Bu sayede daha az güç anahtarı kullanılarak anahtar kayıpları azaltılmaktadır. Fakat simetrik AC olmadığı durumlarda ayrıca bir kuruluş maliyeti ortaya çıkmaktadır[2].

1 FAZLI SİMETRİK TAM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU (OMİK YÜKTE)



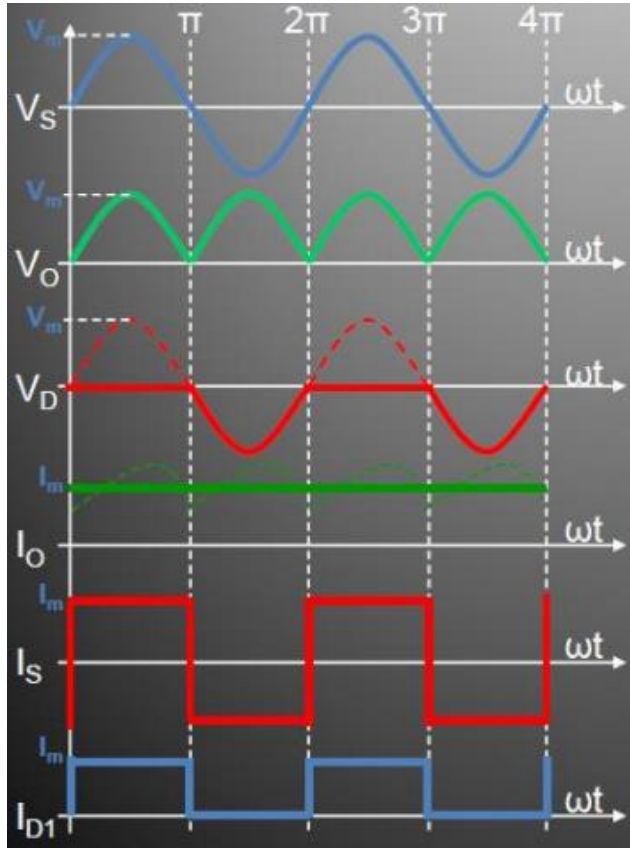
Şekilden görüldüğü gibi, çıkış (yük) üzerinde kaynaktan gelen pozitif alternanslar olduğu gibi negatif alternanslar ise pozitive katlanmış şekilde görülmektedir. Bunun nedeni pozitif alternanslarda D1 ve D2, negatif alternanslarda ise D3 ve D4 diyotlarının iletimidir. Diyotların yalıtımda kaldığı kendilerine göre ters olan alternanslarda ise kaynaktan gelen bu alternanslar her bir diyot üzerinde, bloke ettiği gerilim olarak görülmektedir[2].

1 FAZLI SİMETRİK TAM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU (OMİK YÜKTE)

$$\begin{aligned}
 V_{dc} &= \frac{1}{T} \int_0^T v_o(t).dt \\
 V_{dc} &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_m \cdot \sin(\omega t).d(\omega t) \\
 V_{dc} &= \frac{V_m}{\pi} \int_0^{\pi} \sin(\omega t).d(\omega t) \\
 V_{dc} &= \frac{V_m}{\pi} [-\cos(\omega t)]_0^{\pi} \\
 V_{dc} &= \frac{V_m}{\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(0))] \\
 V_{dc} &= \frac{V_m}{\pi} [-(-1) + (+1)] \\
 V_{dc} &= \frac{2.V_m}{\pi} = 0,636 .V_m
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 I_{dc} &= \frac{1}{T} \int_0^T i_o(t).dt \\
 I_{dc} &= \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} I_m \cdot \sin(\omega t).d(\omega t) \\
 I_{dc} &= \frac{I_m}{\pi} \int_0^{\pi} \sin(\omega t).d(\omega t) \\
 I_{dc} &= \frac{I_m}{\pi} [-\cos(\omega t)]_0^{\pi} \\
 I_{dc} &= \frac{I_m}{\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(0))] \\
 I_{dc} &= \frac{I_m}{\pi} [-(-1) + (+1)] \\
 I_{dc} &= \frac{2.I_m}{\pi} = 0,636 .I_m = 0,636 \cdot \frac{V_m}{R}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [i_s(t)]^2 .dt} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [I_m \cdot \sin(\omega t)]^2 .d(\omega t)} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2(\omega t).d(\omega t)} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\frac{\omega t}{2} - \frac{\sin(2\omega t)}{4} \right]_0^{2\pi}} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\left(\frac{2\pi}{2} - \frac{\sin(4\pi)}{4} \right) - \left(\frac{0}{2} - \frac{\sin(2 \cdot 0)}{4} \right) \right]} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\left(\frac{\pi}{1} \right) - (0) \right]} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \cdot \pi} \\
 I_{S(rms)} &= \sqrt{\frac{I_m^2}{2}} = 0,7 .I_m = 0,7 \cdot \frac{V_m}{R}
 \end{aligned}$$

Şekil 1. Simetrik tam dalga kontrolsüz doğrultucu formüller[1]

1 FAZLI SİMETRİK TAM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU (ENDÜKTİF YÜKTE)

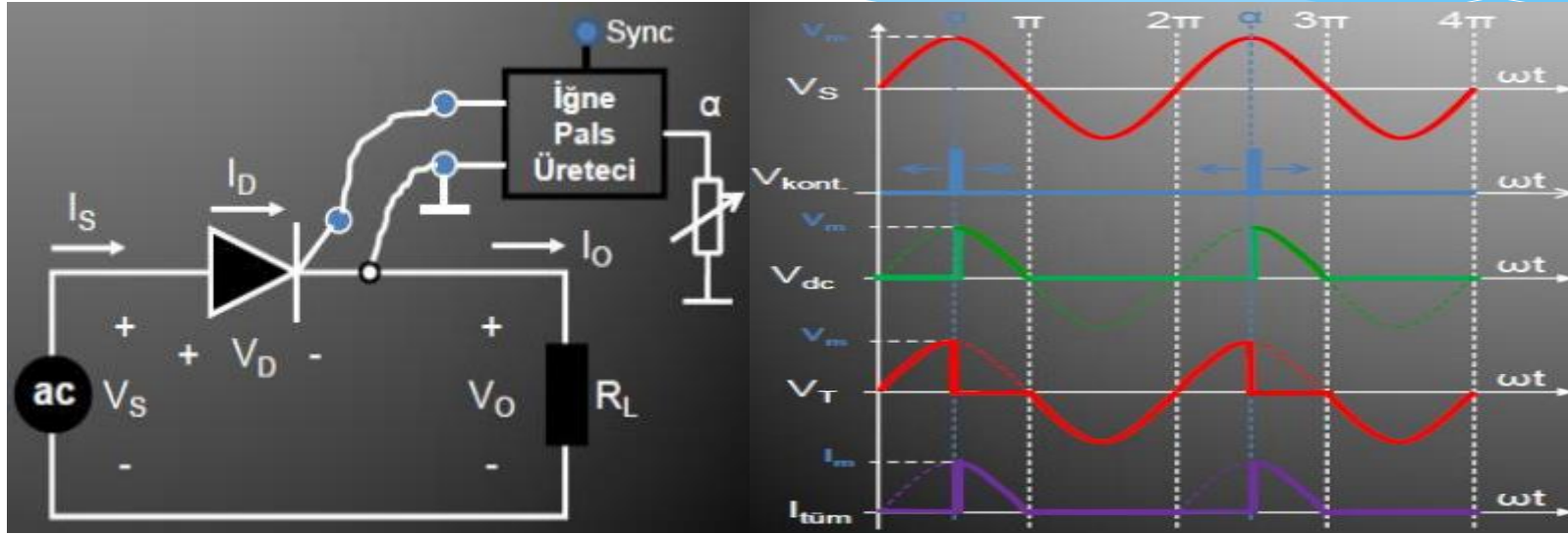


Yan taraftaki şekilden görüldüğü gibi, yükün çok endüktif olduğu kabul edilirse, devrenin çıkış akımı (I_o) çok az dalgalanacaktır. Biz çizim ve hesaplama kolaylığı olması açısından bu akımı düz kabul edeceğiz. Yine şekilden görüldüğü gibi bu akım, pozitif ve negatif alternanslarda kaynaktan çift yönlü olarak çekilmekte, diyotlardan ise kendilerine uygun olan alternanslarda akım akmaktadır[2].

1 FAZLI SİMETRİK TAM DALGA KONTROLSÜZ DOĞRULTUCU (ENDÜKTİF YÜKTE)

- * Endüktif yükte ortalama çıkış gücü, ortalama çıkış gerilimi ve akımının çarpımına eşittir[1].
- * $P_{dc} = I_{dc} \cdot V_{dc}$
- * Bu devrenin kaynaktan çektiği etkin güç, kaynak gerilimi ve kaynaktan çekilen akımın etkin değerlerinin çarpımına eşittir[1].
- * $P_S(rms) = I_S(rms) V_S(rms)$

1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLLÜ DOĞRULTUCU (OMİK YÜKTE)



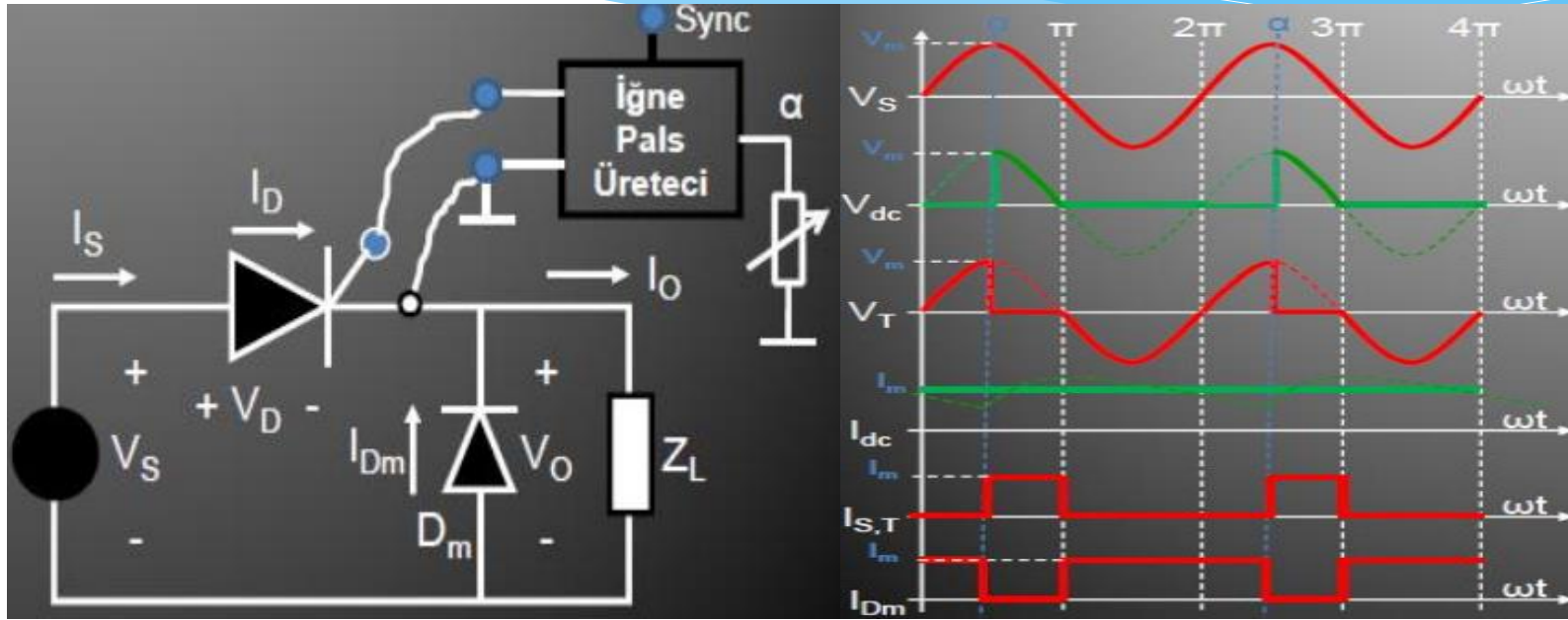
Şekil 4. 1 fazlı yarım dalga kontrollü doğrultucu (omik)[1]

1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLLÜ DOĞRULTUCU (OMİK YÜKTE)

| | | |
|--|--|--|
| $V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T v_o(t).dt$ | $I_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T i_o(t).dt$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [i_s(t)]^2 .dt}$ |
| $V_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} V_m .\sin(\omega t).d(\omega t)$ | $I_{dc} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} I_m .\sin(\omega t).d(\omega t)$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} [I_m .\sin(\omega t)]^2 .d(\omega t)}$ |
| $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sin(\omega t).d(\omega t)$ | $I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sin(\omega t).d(\omega t)$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \sin^2(\omega t).d(\omega t)}$ |
| $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-\cos(\omega t)]_{\alpha}^{\pi}$ | $I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-\cos(\omega t)]_{\alpha}^{\pi}$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\frac{\omega t}{2} - \frac{\sin(2\omega t)}{4} \right]_{\alpha}^{\pi}}$ |
| $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(\alpha))]$ | $I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-(\cos(\pi) - \cos(\alpha))]$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left[\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\sin(2\pi)}{4} \right) - \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\sin 2\alpha}{4} \right) \right]}$ |
| $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} [-(-1) + (\cos \alpha)]$ | $I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} [-(-1) + (\cos \alpha)]$ | $I_{S(rms)} = \sqrt{\frac{I_m^2}{2\pi} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2} + \frac{\sin 2\alpha}{4} \right)}$ |
| $V_{dc} = \frac{V_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha)$ | $I_{dc} = \frac{I_m}{2\pi} (1 + \cos \alpha) = \frac{V_{dc}}{R}$ | $I_{S(rms)} = \frac{I_m}{2} \sqrt{\left(1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi} \right)}$ |

Şekil 5. 1 fazlı yarım dalga kontrollü doğrultucu (omik)[1]

1 FAZLI YARIM DALGA KONTROLLÜ DOĞRULTUCU (ENDÜKTİF YÜKTE)



Şekil 6. 1 fazlı yarım dalga kontrollü doğrultucu (endüktif)[1]

KAYNAKLAR

- * [1] <http://sindirgi.balikesir.edu.tr/dersnotu/1.pdf> (Eriřim tar: 06.01.2018)
- * [2] http://www.ozersenyurt.net/dersler/guc/GUC_ELO_DERS_04.pdf
(Eriřim tar: 06.01.2018)