

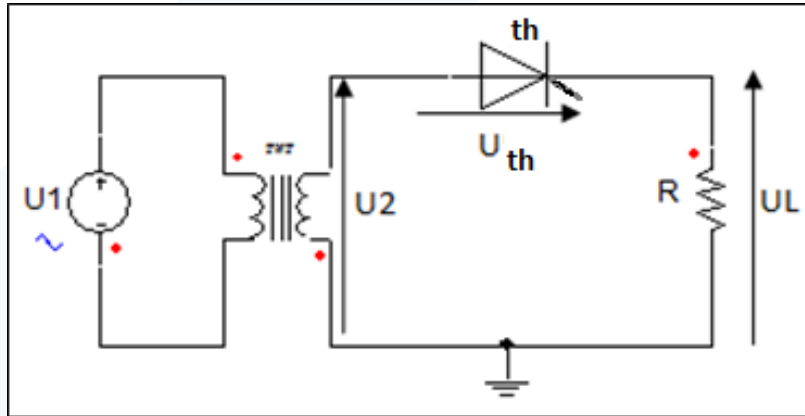
Lecture No. 7

دارة المبدلة أحادية الأطوار نصف موجة على حمولة أومية ومختلطة

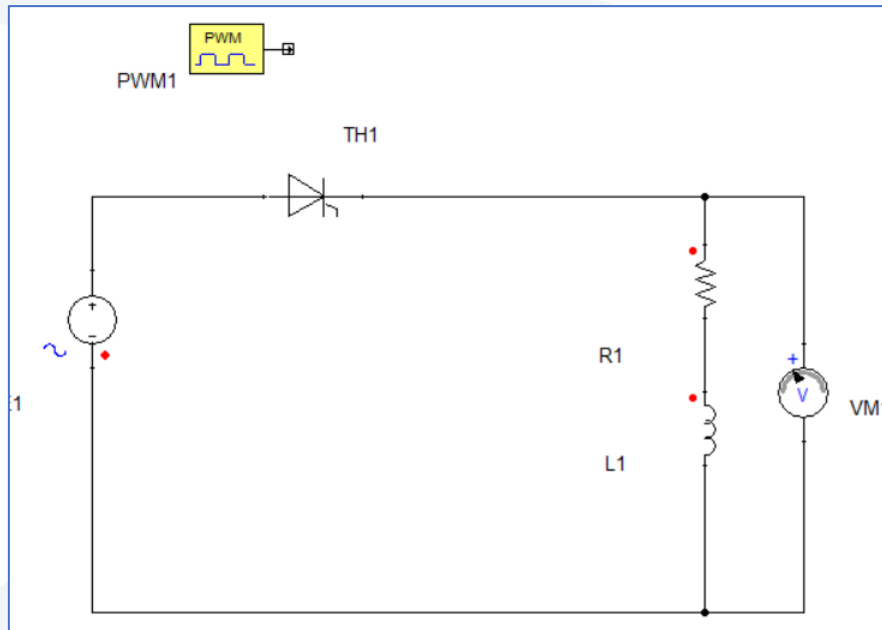
ميكاترونكس - سنة رابعة - فصل ثاني

Dr. Eng. Essa Alghannam
Ph.D. Degree in Mechatronics Engineering

دارة النظام:



$$\frac{N1}{N2} = a = \frac{U1 \text{ أولي}}{U2 \text{ ثانوي}}$$



القيم العددية لعناصر الدارة المعطاة:
منابع التغذية (جهد أحادي الطور)

Parameters - E1 - Voltage Source

Parameters | AC - Parameters | Output / Display

Name: E1 Show Name

Parameters

EMF Value: 0 V Use Pin AC use

Time Controlled: Sine

Spice compatible

RMS Value: 220

Amplitude: 311.126983722081 V Phase: 0 deg

Frequency: 50 Hz Offset: 0 V

Period: 0.02 s Rise Time: 0.005 s

Periodical: Yes Fall Time: 0.01 s

Delay: 0 s Pulse Width: 0.005 s

Outputs

Voltage Current EMF Value

OK Cancel

قيم الحمولة: في حال حمولة أومية يتم وضع قيمة المحارضة صفرا

Parameters - R1 - Resistor

Parameters | Output / Display

Name Show Name

Parameters

Resistance Use Pin
Value, Variable, Expression

Nonlinear Use Pin
 $i = f(v)$

Outputs

Voltage Current Resistance

OK Cancel

Parameters - L1 - Inductor

Parameters | Output / Display

Name Show Name

Parameters

Inductance Use Pin
Value, Variable, Expression

Nonlinear Use Pin
 $i = f(\psi)$

Nonlinear Use Pin
 $L = f(i), dL/dt = 0$

Initial Value

Initial Value

Outputs

Voltage Current Inductance

OK Cancel

مواصفات الثايرستورات المستخدمة:

Parameters - TH1 - Thyristor

Parameters | Output / Display

Name: Show Name

Parameters

Type:

Forward Voltage:

Bulk Resistance:

Reverse Resistance:

Element Name: Use Pin

Holding Current:

Control Signal

Control Signal: Use Pin
Value, Variable, Expression

Outputs

Voltage Current

OK Cancel

مولد النبضات:

Parameters - PWM1 - Pulse-Width Modulation - Implementation on Logical Level

Parameters | Output / Display

Name: Show

Parameters

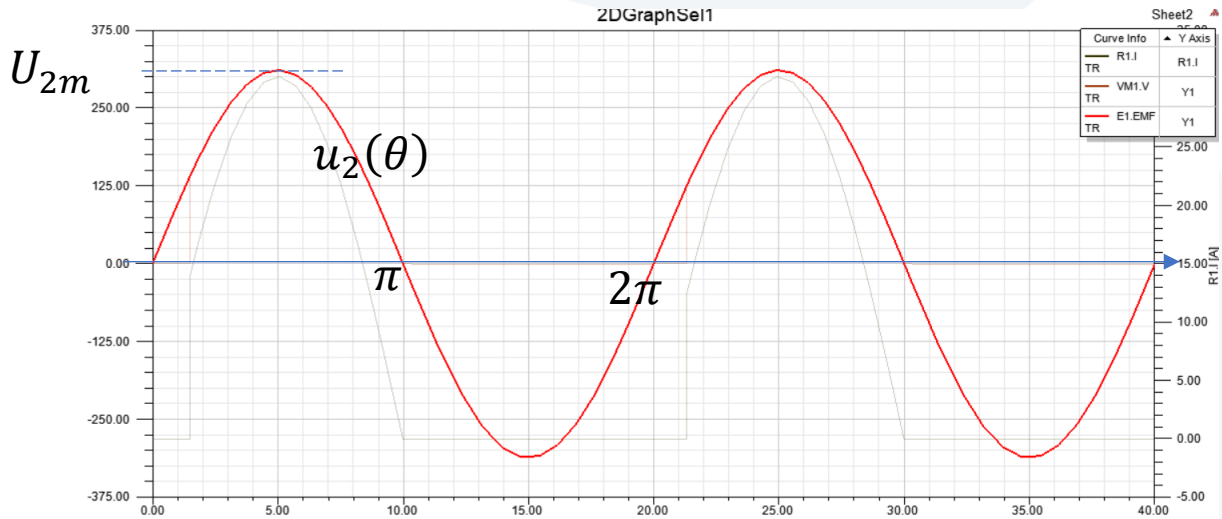
| Name | Value | Units | Description |
|--------|-------|-------|---------------|
| PERIOD | 20 | ms | Period Time |
| DC | 0.1 | | Duty Cycle |
| TD | 0 | s | Initial Delay |
| PHASE | -30 | deg | Phase Shift |

Default Outputs

VAL

OK Cancel

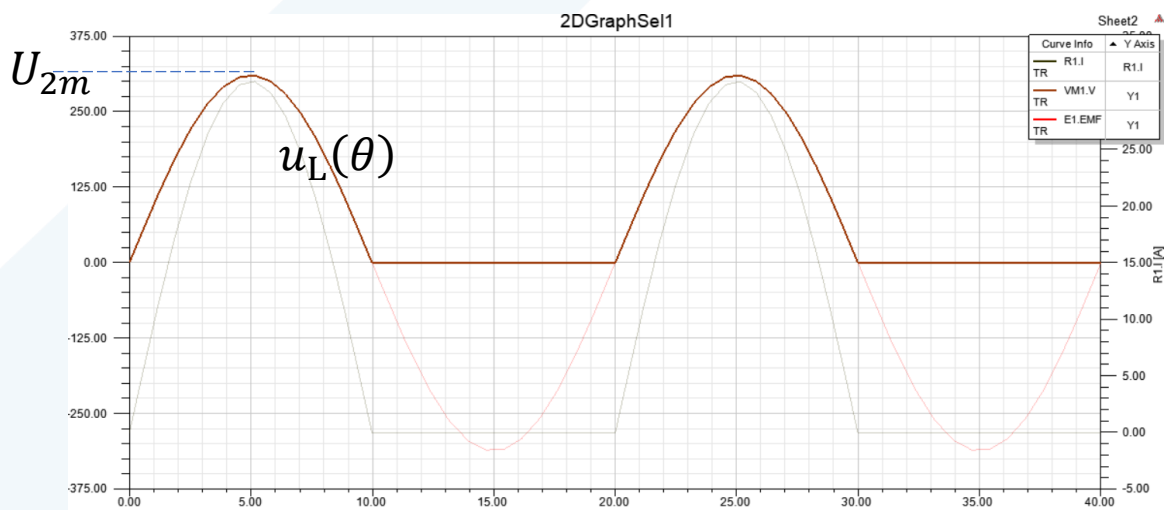
إشارات جهد الطور لمنبع التغذية:



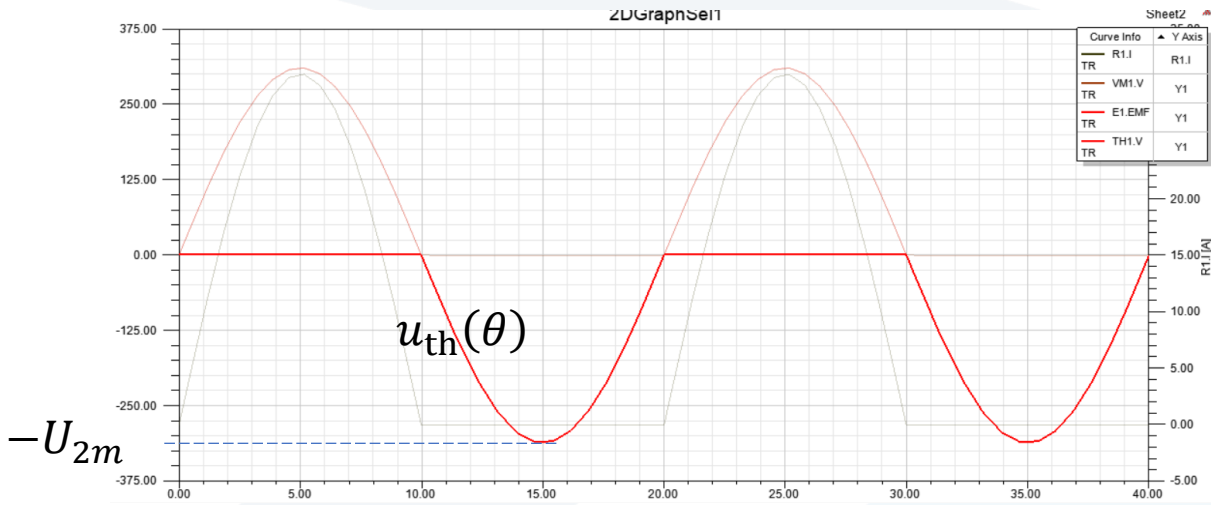
دراسة أداء الدارة واستنتاج إشارات جهد الخرج و تيار الخرج و تيار الثايرستور والمنبع والجهد العكسي على الثايرستور بالترتيب:

الحالة الأولى: $\text{ALPHA}=0$

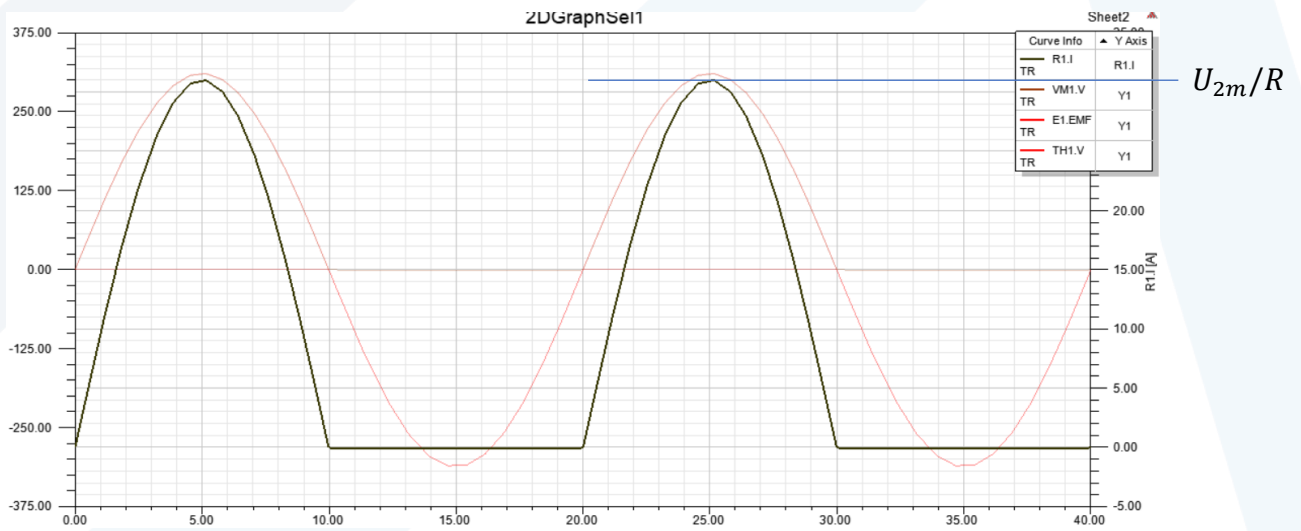
جهد الخرج أو الحمل



الجهد العكسي للتأيرستور



تيار التأيرستور أو الحمل أو المنبع

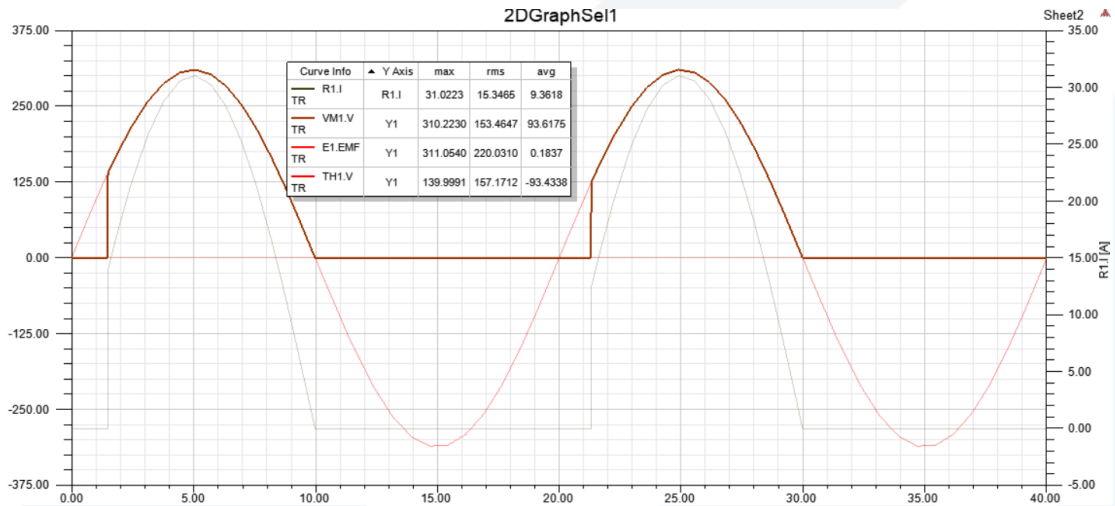


المحور الشاقولي اليميني في المخطط التالي هو محور قيم التيار

| Curve Info | Y Axis | max | rms | avg |
|------------|--------|----------|----------|----------|
| R1.I | R1.I | 30.9898 | 15.5000 | 9.8275 |
| VM1.V | Y1 | 309.8979 | 154.9997 | 98.2755 |
| E1.EMF | Y1 | 310.7289 | 220.0563 | 0.1702 |
| TH1.V | Y1 | 0.8310 | 155.6695 | -98.1052 |

ALPHA =30

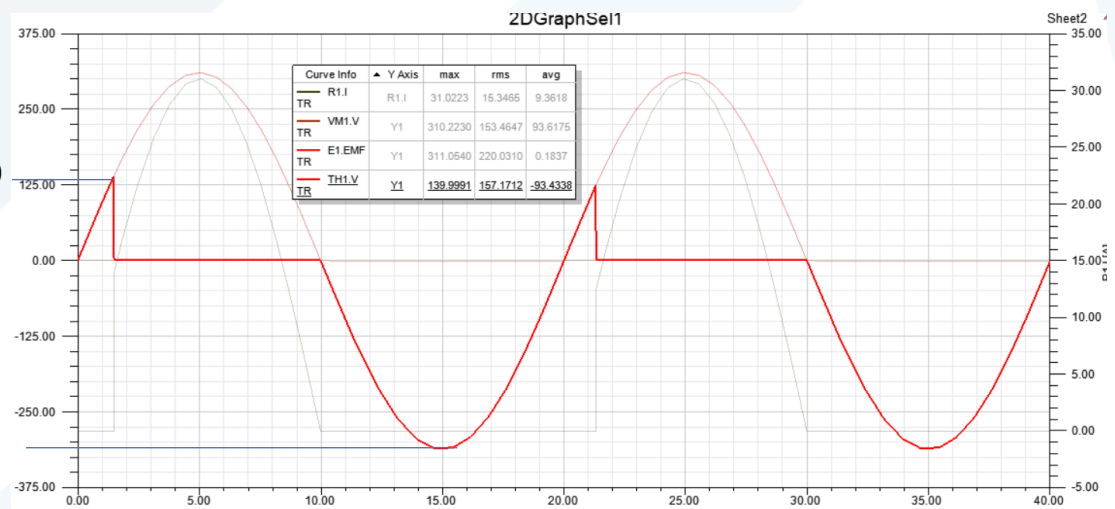
جهد الخرج أو الحمل



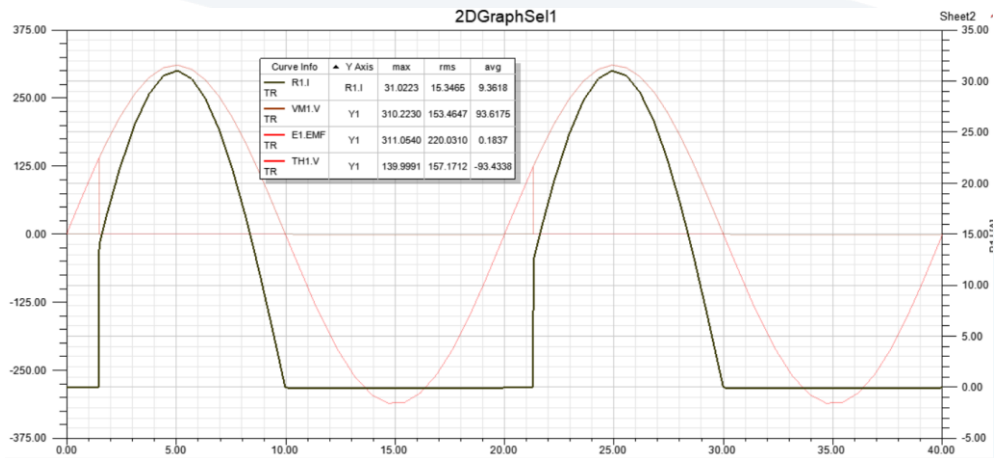
الجهد العكسي للتأثير ستور

$U_{2m} \sin 30$

$-U_{2m}$



تيار الثايرستور أو الحمل أو المنبع

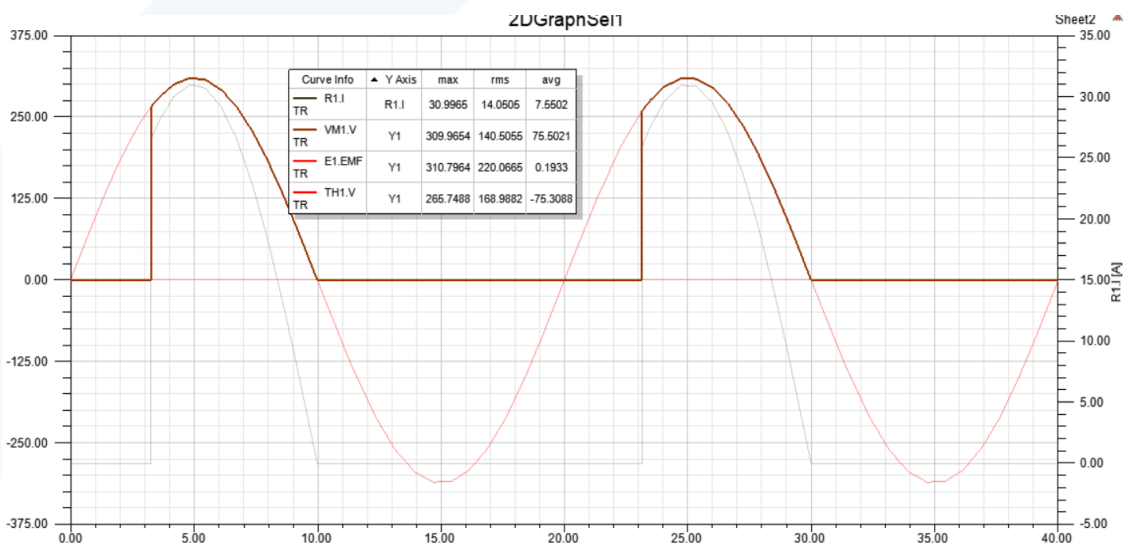


المحور الشاقولي اليميني في المخطط التالي هو محور قيم التيار

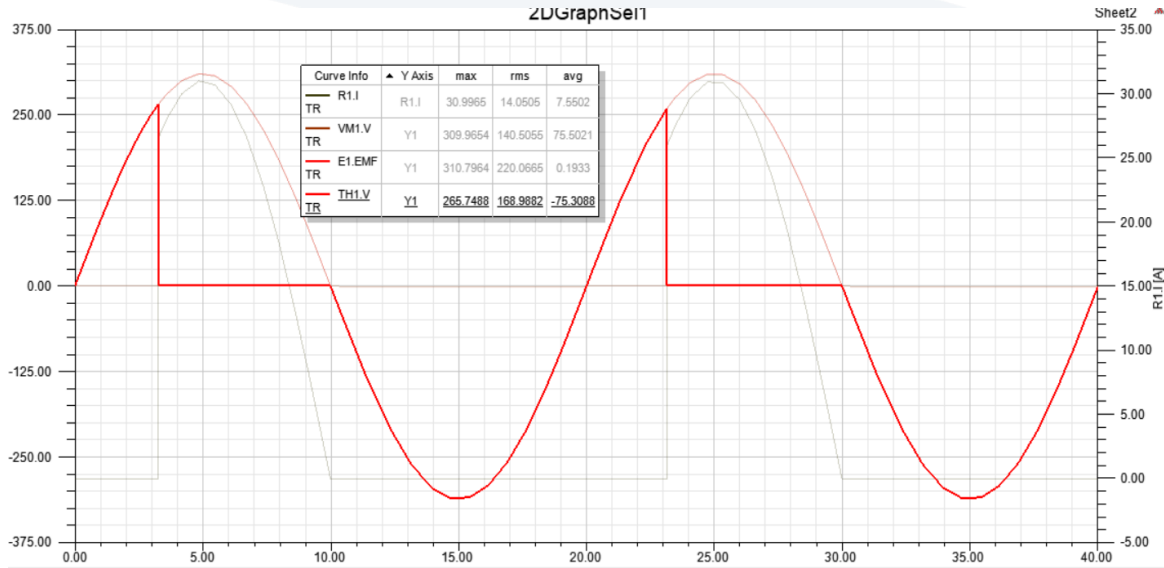
| Curve Info | Y Axis | max | rms | avg |
|------------|--------|----------|----------|----------|
| TR R1.I | R1.I | 31.0223 | 15.3465 | 9.3618 |
| TR VM1.V | Y1 | 310.2230 | 153.4647 | 93.6175 |
| TR E1.EMF | Y1 | 311.0540 | 220.0310 | 0.1837 |
| TR TH1.V | Y1 | 139.9991 | 157.1712 | -93.4338 |

ALPHA = 60

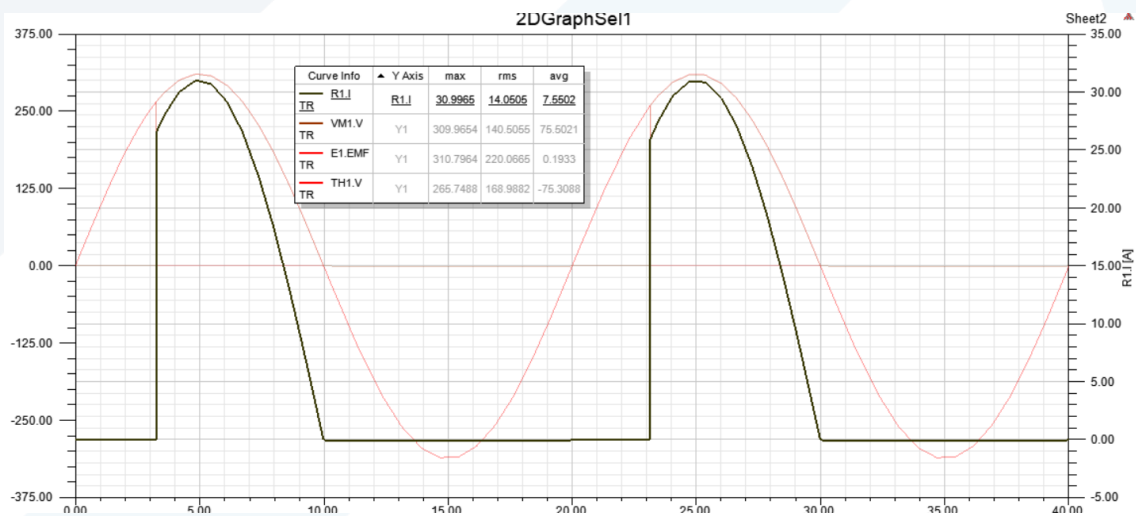
جهد الخرج أو الحمل



الجهد العكسي للتايرستور



تيار التايرستور أو الحمل أو المنبع

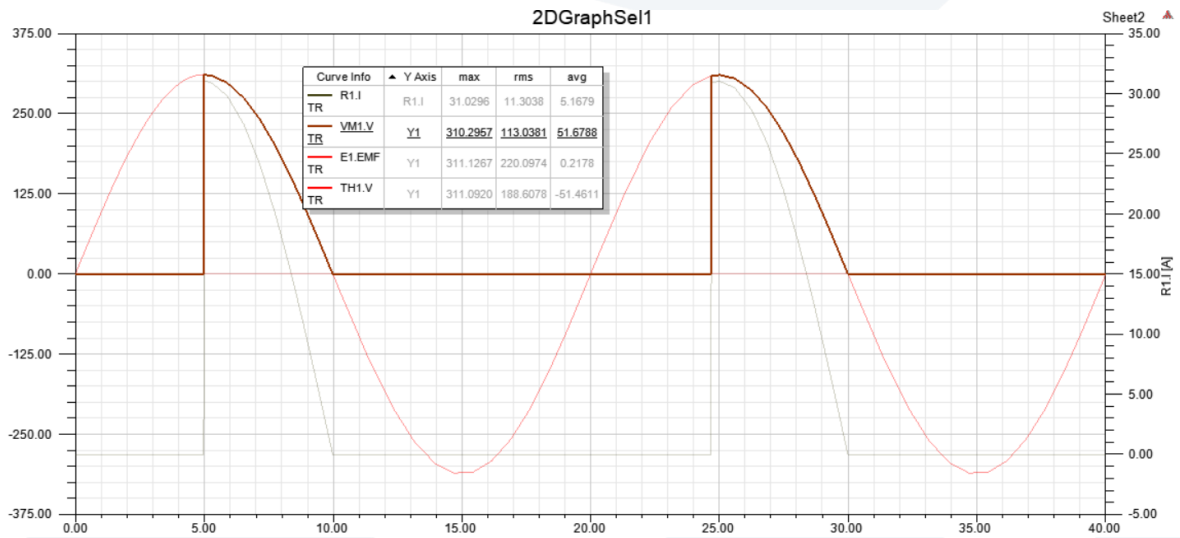


المحور الشاقولي اليميني في المخطط التالي هو محور قيم التيار

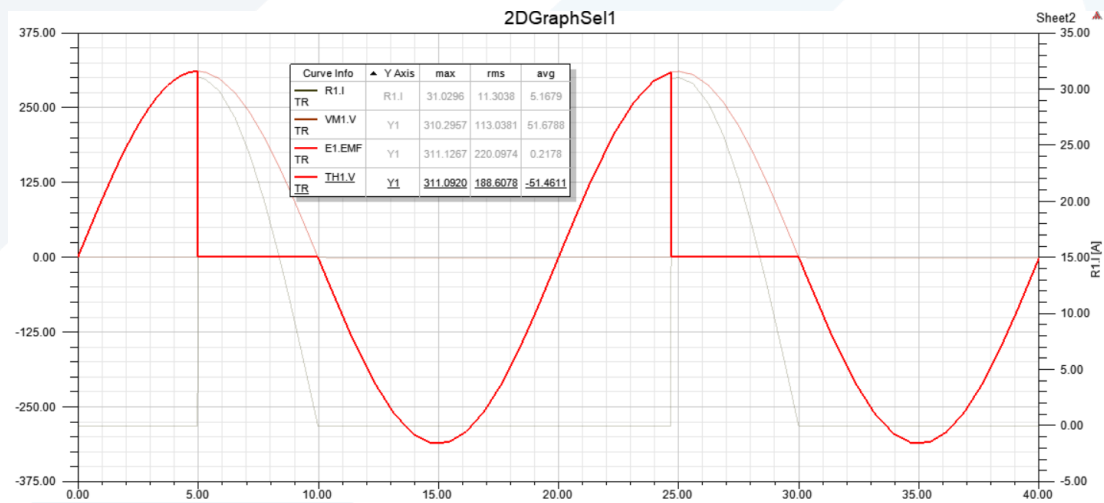
| Curve Info | Y Axis | max | rms | avg |
|------------|--------|----------|----------|----------|
| R1.I | R1.I | 30.9965 | 14.0505 | 7.5502 |
| VM1.V | Y1 | 309.9654 | 140.5055 | 75.5021 |
| E1.EMF | Y1 | 310.7964 | 220.0665 | 0.1933 |
| TH1.V | Y1 | 265.7488 | 168.9882 | -75.3088 |

ALPHA=90

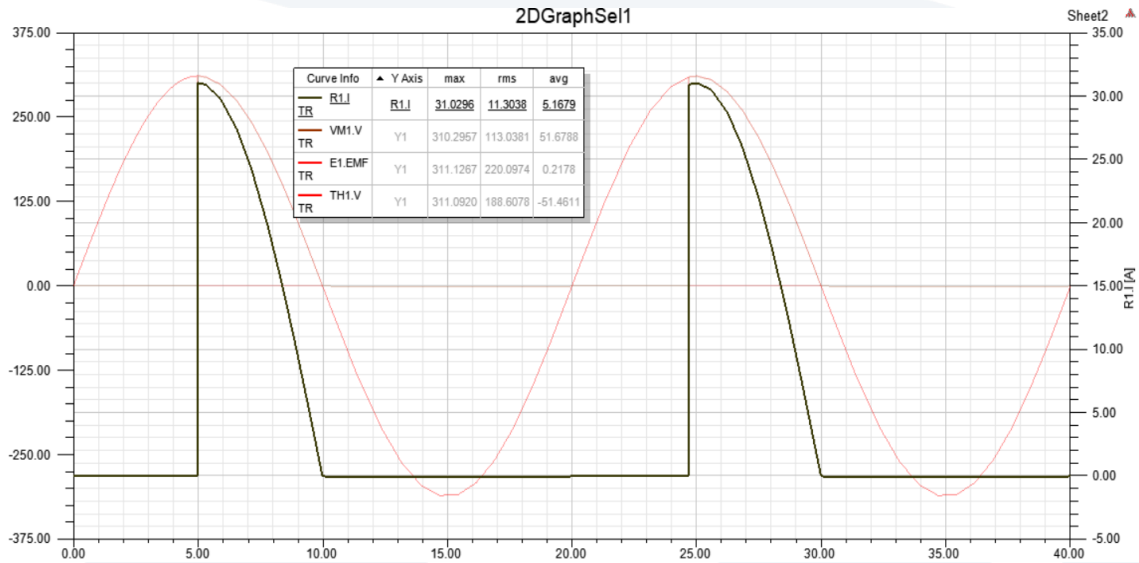
جهد الخرج أو الحمل



الجهد العكسي للتايرستور



تيار الثايرستور أو الحمل أو المنبع



المحور الشاقولي اليميني في المخطط التالي هو محور قيم التيار

| Curve Info | Y Axis | max | rms | avg |
|------------|--------|----------|----------|----------|
| R1.I | R1.I | 31.0296 | 11.3038 | 5.1679 |
| VM1.V | Y1 | 310.2957 | 113.0381 | 51.6788 |
| E1.EMF | Y1 | 311.1267 | 220.0974 | 0.2178 |
| TH1.V | Y1 | 311.0920 | 188.6078 | -51.4611 |

جهد طور المنبع:

$$u_2(t) = U_{2m} \sin(\omega t), \omega t = \theta, \omega = 2\pi f$$

$$u_2(\theta) = U_{2m} \sin(\theta) = \sqrt{2}U_{2rms} \sin(\theta)$$

جهد الحمولة القيمة المتوسطة: حمولة أومية

$$U_{L_{av}} = \frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} U_{2m} \sin(\theta) d\theta$$

$$= \frac{U_{2m}}{2\pi} [-\cos \theta]_{\alpha}^{\pi} = \frac{U_{2m}}{2\pi} [1 + \cos \alpha]$$

تيار الحمولة القيمة المتوسطة:

$$I_{L_{av}} = \frac{U_{L_{av}}}{R} = \frac{U_{2m}}{2\pi R} [1 + \cos \alpha]$$

جهد الحمولة القيمة الفعالة:

$$U_{L_{rms}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi} U_{2m}^2 \sin^2(\theta) d\theta} = \frac{U_{2m}}{2} \sqrt{\frac{1}{2\pi} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}$$

تيار الحمولة قيمة فعالة:

$$I_{L_{rms}} = \frac{U_{2m}}{2R} \sqrt{\frac{1}{2\pi} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}$$

Form factor:

$$\frac{I_{L_{rms}}}{I_{L_{av}}} = \frac{\frac{U_{2m}}{2R} \sqrt{\frac{1}{2\pi} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}}{\frac{U_{2m}}{2\pi R} [1 + \cos \alpha]}$$

$$\frac{I_{L_{rms}}}{I_{L_{av}}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{2\pi} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}}{\frac{1}{\pi} [1 + \cos \alpha]}$$

Ripples factor

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{U_{L_{rms}}}{U_{L_{av}}}\right)^2 - 1} = \sqrt{\left(\frac{\frac{U_{2m}}{2} \sqrt{\frac{1}{2\pi} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}}{\frac{U_{2m}}{2\pi} [1 + \cos \alpha]}\right)^2 - 1}$$

$$\gamma = \sqrt{\frac{\frac{\pi}{2} (2(\pi - \alpha) + \sin 2\alpha)}{[1 + \cos \alpha]^2} - 1}$$

نظام العمل بمحاضرة عالية:

Parameters - L1 - Inductor

Parameters | Output / Display

Name: Show Name

Parameters

Inductance: H Use Pin
Value, Variable, Expression

Nonlinear $i = f(\psi)$: Use Pin

Nonlinear $L = f(i), dL/dt = 0$: Use Pin

Initial Value

Initial Value:

Outputs

Voltage Current Inductance

OK Cancel

