# SCH DESIGN

MOACAD 의 SCH DESIGNER 를 활용하여 비안정 멀티 바이브레이터를 이용한 점멸 회로의 회로도를 작성하는 과정을 차례로 안내합니다.



#### 새 프로젝트 생성

1. Project Manager widget 을 실행하여 작업창에 고정합니다.

#### 1) Menu > Window > Widget > Project Manager

- 2) 사용자가 원하는 위치로 widget 을 드래그하여 배치
- 2. Project Manager 위쪽에 커서를 두고 마우스 오른쪽 버튼 > New Project
- 3. 프로젝트 파일명('multivibrator') 입력 > 저장

4. 프로젝트 파일의 최상위 폴더를 생성합니다.

1) Project Manager 위에서 마우스 오른쪽 버튼 > New Document > New Root Folder

5. 최상위 폴더명('Multivibrator')을 지정합니다.

1) 최상위 폴더 선택 > 마우스 오른쪽 버튼 > Rename > 폴더명 입력 > Ok





#### 프로젝트에 파일 등록하기

프로젝트를 생성하고 최상위 폴더를 생성하였다면 해당 프로젝트에 회로도 파일을 비롯한 여러 파일을 등록하여 작업합니다. 프로젝트에 파일 등록은 프로젝트 내에서 신규 파일을 생성하여서도 가능하고 기존 파일을 프로젝트에 등록하여서도 가능합니다.

#### 프로젝트에 회로도 파일 등록하기 – 신규 생성

- 1. 프로젝트 내에서 신규 회로도 파일을 생성합니다.
  - 1) Project Manager 위에서 마우스 오른쪽 버튼 > New Document > New Schematic File
- 2. 생성된 신규 파일의 파일명을 입력합니다.
  - 1) 해당 파일 선택 > 마우스 오른쪽 버튼 > Rename > 파일명 입력 > Ok

프로젝트에 회로도 파일 등록하기 – 기존 파일

- 1. 프로젝트에 기존에 존재하던 회로도 파일을 등록합니다.
  - 1) 프로젝트의 최상위 폴더를 선택합니다.
  - 2) 마우스 우측 버튼 > Workspace > Attach Files into Focused
  - 3) 프로젝트에 등록할 파일을 선택하고 열기 버튼을 클릭합니다.

## 



#### 부품 등록

프로젝트에 등록된 파일을 더블 클릭하면 해당 파일의 작업창이 활성화됩니다. 회로도 파일에 부품을 배치하기 위해서는 먼저 회로도 작성에 사용될 부품을 등록하는 작업이 선행되어야 합니다. 부품 등록은 SCHLib Manager 를 통해 이루어집니다.

- 1. SCHLib Manager Widget 을 실행하여 작업창에 고정합니다.
  - 1) Menu > Window > Widget > SCHLib Manager
  - 2) 사용자가 원하는 위치로 widget 을 드래그하여 배치
- 2. SCHLib Manager 위에서 마우스 우측 버튼 > Mount
- 3. 등록할 부품이 포함된 폴더(Miscellanewous Devices)를 선택하고 폴더 선택 버튼을 클릭합니다.

=195) lifier

- MOACAD 에서 제공하는 회로 부품 폴더 경로: C:₩Program Files₩MOASOFT₩MOACAD₩library₩schlib

Wi	dgetS	CHLibManager		Wie	dgetSCHL	ibM	anager				
G	roup										
na		comment		nai		con	nment				
					Group : N		llaneous Devices (Cou				
	1	Open			2N3904	NPN General Purpose Ar					
		Place			2N3906	PNP General Purpose A					
	Ē		_		ADC-8	Generic 8-Bit A/D Con					
		Mount			Antenna	Ger	neric Antenna				
		Unmount			Battery	Mu	lticell Battery				
					Bell	Elec	trical Bell				
		Tools	•		Bridge1	Full	Wave Diode Bridge				
		Project			Bridge2	Dio	de Bridge				
		Replace/Lindate	•		Buzzer	Ma	gnetic Transducer Buz				
					Cap Feed	Fee	d-Through Capacitor				
	₽,	Save Mount To File			Cap Pol1	Pol	arized Capacitor (Radi				
		Load Mount From File			Cap Pol2	Pol	arized Capacitor (Axia				
					Cap Pois	POR	arized Capacitor (Sum				
		Open With Explorer			Cap Var	Var	iable or Adjustable Ca				
		Path To Clipboard			Cap Vai	Car	able of Aujustable Ca				
		Soloct All			Cap Cap2	Car	pacitor				
		Select All			Circuit	Circ	uit Breaker				
144		Unselect All		144	4 4 1 0	f 10	5				
	52	Expand All					<b>J F F F F</b>				
	E 3										
	ĀŔ	Collapse All			name		2N3904				
		Check Invalid			comment		NPN General Purpos				
	filen	ame			filename		C:#Install#library#so				
F				F							
		Ŕ									

#### 그리드와 스냅 설정

SCHLib Manager 를 통하여 부품을 등록하면 등록된 부품을 회로도에 배치하여 회로도를 제작할 수 있습니다. 회로도 제작을 시작하기에 앞서 그리드와 스냅을 설정합니다. 부품을 배치할 때 그리드와 스냅을 통해 부품 간의 거리를 계산하므로 부품 배치 전에 그리드와 스냅을 배치합니다. 그리드와 스냅은 Object Inspector Widget 을 통해 설정합니다.

- 1. Object Inspector Widget 을 실행하여 작업창에 고정합니다.
  - 1) Menu > Window > Widget > Object Inspector
  - 2) 사용자가 원하는 위치를 widget 을 드래그하여 배치
- 2. 각각의 항목에 적절한 값을 입력하여 설정합니다.
  - 1) Object Inspector > CGE
    - (1) unit: 기본 단위는 mil 로 설정되어 있습니다.
    - (2) grid: 그리드 값 (100,100)
    - (3) visible: 그리드 표시 여부 (o)
    - (4) snap: 스냅 값 (5,5)

이때 스냅의 값은 설정한 그리드를 나눈 수를 의미합니다. 즉, 그리드 값이 100, 스냅 값이 5 로 설정되어 있다면 스냅 한 칸의 길이는 20mil 이 됩니다.

- (5) enable: 스냅 설정 여부 (o)
  - 괄호는 입력하지 않아도 됩니다.
  - x, y 각각의 값을 입력합니다. 하나의 값을 입력한다면 x, y 의 값이 사용자가 입력한 값으로 동일하게 설정됩니다.
  - 그리드와 스냅을 설정하는 Object Inspector Widget 은 작업 내내 작업의 편의를 위해 계속 고정시켜두는 것을 권장합니다.

•	CGE	
	unit	mil
	grid	(100,100)
	visible	0
	snap	(5,5)
	enable	X
	cust,snap	X



#### EPD 설정

제작할 회로도의 용지, EPD 를 설정합니다.

- 1. Set EPD 기능을 실행합니다.
  - 1) Menu > File > EPD > Set EPD
- 2. EPD 로 설정할 파일(epd\_a4\_hor.epdx)을 선택하고 열기를 클릭하여 설정합니다.
  - EPD 파일 경로:

C:₩Program Files₩MOASOFT₩MOACAD₩library₩epd

- 3. EPD 에 회로도 관련 정보를 입력합니다.
  - 1) Menu > File > EPD > Set EPD Variables
  - 2) value 입력란에 회로도 정보를 입력합니다.
  - 3) Ok 버튼을 클릭합니다.

Ҟ Set EPD Variables	_ <b>D</b> X
attr	value
{DocumentTitle}	Multivibrator
{DocumentNumber}	1
{Revision}	1
{Value}	1
{Date}	2022
{FileName}	Multivibrator
{DesignerName}	MOACAD
{DocumentSize}	A4
	Ok Cancel

## 

		Title Size A.4 Date File	Number 1 2022 Drawn By Multivibrator	M Revision OACAD Sheet of 1	ultivibrator 1 MOACAD

#### 부품 배치

회로도 제작을 위해 부품을 배치합니다.

비안정 멀티 바이브레이터를 이용한 점멸 회로의 회로도 제작에 필요한 부품은 위의 부품 등록 과정에서 안내한 library 폴더 속 Miscellaneous Devices 폴더에서 찾아볼 수 있습니다.

#### 회로 부품 정보







## 



#### 부품 이동 모드

부품 배치는 SCH Library Manager, Draw 의 Part 기능, File Manager 를 통해 실행할 수 있습니다. 3 가지 방법을 통하여 선택한 부품을 배치 가능한 상태로 전환시킬 수 있습니다.

1. 배치할 부품을 이동 모드로 전환합니다.

1) SCHLib Manager 활용

SCHLib Manager 에서는 등록한 부품을 클릭하면 부품을 이동모드로 전환하기전 해당 부품을 미리보기 창으로 먼저 확인할 수 있습니다.

(1) SCH Library Manager Widget 을 실행하여 원하는 위치에 고정합니다.

1 Menu > Window > Widget > SCH Library Manager

(2) 배치할 부품이 소속된 Group 을 더블 클릭하여 목록을 펼칩니다.

(3) 배치할 부품을 더블 클릭하면 해당 부품이 배치 가능한 상태로 전환됩니다.

2) Part 기능 활용

- (1) Part 기능을 실행합니다. 해당 기능을 실행하면 Get SCH Lib Dialog Box 가 생성되어 등록된부품의 목록을 표시되는 것을 확인할 수 있습니다.
  - ① Menu > Draw > Part
  - 2 Toolbar > 🏵
- (2) 배치할 부품을 찾아 더블 클릭하면 해당 부품이 배치 가능한 상태로 전환됩니다.

3) File Manager 활용

- (1) File Manager Widget 을 실행하여 원하는 위치에 고정합니다.
  - ① Menu > Window > Widget > File Manager
- (2) File Manager 의 Directory 영역에서 배치할 부품이 소속된 폴더(Miscellaneous Devices)를 클릭하여 선택합니다.
- (3) File Manager 의 File 영역에서 배치하고자 하는 부품을 더블 클릭하면 해당 부품이 배치 가능한 상태로 전환됩니다.

2. 이동모드로 전환된 부품은 마우스 커서를 따라 움직이다가 사용자가 클릭한 지점에 배치됩니다.

#### 부품 배치 순서

부품을 다음 순서에 따라 배치하도록 하겠습니다.

÷																																				
+																																				
÷									+	$\mathbf{)}^+$						+	<b>2</b> +						+/	$^+$						+	+					
÷									+	ť						+	ר †						+	Ť						+	+					
÷										+	+	+					+.	+	+					÷,	+						ł	+				
÷										₹	<b>R</b> ?	+					₹.	R?	+					₹-	R?						A	<b>R</b> ?				
÷										f	1ķ						1	33	$\mathbf{k}_{+}$					13	331	$\zeta_+$					Ĵ	1k				
÷										Ť		+	$\overset{+}{\sim}$				Ŧ							Ť			+	+			Ť					
+		-										+	C?			+											+	+								
÷		ŧ										+	+	(++	+	6										+	-	)   -	+	7						
÷		Ŧ											÷	\_+.	_+	+											+	<u>'</u>	÷	. 4						
+			+	$\pm$	+								2 <u>2</u>	υų	F+												+2	20	պե							
÷	+`	+	Ļ	βŢ"	?+																															
÷		+	+	t	+ ±.	+				ŧ																					ŧ					
÷		Ŧ	+		+	У_				+																					+					
÷		Ť						8	+	1	+	+	+																Θ	×	4	+	+	+		
÷								$\mathbf{v}_{+}$		$\geq$	4	$\mathbf{I}_{\pm}$	<b>)</b> ?																$\gamma$	+	¥	4,	+I	<b>)</b> ?		
÷										+	+	<b>≈</b> ‡I	ΓĒ	D																	Ŧ	+	<b>↓</b> I	ΓĒ]	D,	
÷										Ť																					Ť					
÷																																				
÷																																				
÷										*			+																		ŧ					
÷										+			+	$\mathcal{Q}_{+}^{\prime\prime}$	+																+					
÷										Ł			+	N₽	'N																$\downarrow$	+				
÷											ł	-	+															+	+	-	+	$Q_{\uparrow}^{2}$				
+										¥	$\checkmark$	4	4															ł	Ч	$\Box$	4	NPI	N			
÷										+		-	U.															+	+		+					
+										Ť																					Ť					
÷																																				
÷																																				

- 1. 처음으로 배치할 Battery 회로 부품을 이동 모드로 전환합니다.
- 2. Battery 회로 부품을 회전시킵니다.
  - 1) 단축키: Space bar
  - 2) 마우스 우측 버튼 > Popup Menu > Rotate 90
- 3. Battery 부품이 원하는 자리에 오면 클릭하여 배치합니다.
- 4. 그 다음 순서로 배치할 R 부품을 이동 모드로 전환하고 위와 같은 방법으로 배치합니다. 4 개의 저항은 충분한 간격을 두고 배치하는 것이 좋습니다. 저항 사이에 배치될 커패시터를 고려하여 300mil 이상의 간격을 두는 것을 권장합니다. 부품 간의 거리는 그리드를 통하여 가늠할 수 있습니다.
- 5. C 부품을 이동 모드로 전환하고 위와 같은 방법으로 배치합니다. 배치 시에는 극성을 배치합니다.

6. LED 부품을 이동 모드로 전환하고 위와 같은 방법으로 배치합니다.

7. NPN 부품을 이동 모드로 전환합니다. 해당 부품은 부품 2 개가 좌우로 반전된 방향으로 배치되어 있기 때문에 방향에 유의하여 부품을 배치합니다.

1) 좌우 반전

- (1) 단축키: X
- (2) 마우스 우측 버튼 > Popup Menu > Flip X
- 8. VCC 를 배치합니다.
  - 1) Menu > Draw > Power
  - 2) Toolbar > **1**
- 9. Ground 를 배치합니다.
  - 1) Menu > Draw > Ground
  - 2) Toolbar > 불

#### 배선

회로 부품의 배치가 끝나면 부품들을 연결해주는 배선 작업을 시작합니다.

- 1. Wire 기능을 실행합니다.
  - 1) Menu > Draw > Wire
  - 2) Toolbar >
- 2. 한 부품의 핀과 다른 부품의 핀을 이어 부품을 연결합니다. 따라서, 클릭한 부품의 핀에서 신호선이 시작되어 그 다음 클릭 혹은 더블 클릭하는 핀까지 연결됩니다.
- Wire 기능이 실행중인 상태에서 Object Inspector 를 확인하면 신호선이 연결되는 각도를 조절할
  수 있습니다.
  - 1) Object Inspector > Cursor > direction
    - (1) [any]: 자유각
    - (2) [ortho]: 90°
    - (3) [diag]: 45°



#### 부품 번호, 부품값 입력

배치, 배선이 모두 끝나면 각 부품의 번호와 부품값을 입력해야 합니다. 그중 부품의 번호는 수동으로 입력하는 방법, 자동으로 입력하는 방법 두 가지 방법을 이용하여 입력할 수 있습니다.



#### 부품 정보 수동 입력

사용자가 직접 각 부품의 번호를 수동으로 입력합니다. 부품 번호를 수동으로 입력하는 방법 또한 2 가지가 존재합니다.

- 1. Object Inspector Widget 활용
  - 1) Object Inspector Widget 을 실행하여 작업창에 고정합니다.
  - 2) 배터리와 가장 가까운 쪽에 배치한 저항 R 을 클릭하여 선택합니다.

- 3) Object Inspector > Part > name 항목의 입력란에 'R1'을 입력합니다.
- 4) Object Inspector > Part > value 항목의 입력란에 '1k'를 입력합니다.
- 5) 같은 방법으로 위의 이미지를 참고하여 다른 부품의 정보도 입력합니다.
- 2. Object Attribute 활용
  - 1) 배터리와 가장 가까운 쪽에 배치한 저항 R 을 더블 클릭하면 Object Attribute dialog box 가 생성됩니다.
  - 2) Object Attribute > Part > name 항목의 입력란에 'R1'을 입력합니다.
  - 3) Object Attribute > Part > value 항목의 입력란에 '1k'를 입력합니다.
  - 4) 같은 방법으로 위의 이미지를 참고하여 다른 부품의 정보도 입력합니다.

#### 부품 정보 자동 입력

기능을 실행하면 각 부품의 번호가 자동으로 입력됩니다.

- 1. Annotate Part Reference 기능을 실행합니다.
  - 1) Menu > Schematic | Annotate > Annotate Part Reference
- 2. 부품 번호가 자동으로 입력됩니다.
- 3. 부품값은 Object Inspector, Object Attribute 를 이용하여 수정해야합니다.
  - 1) Object Inspector 활용
    - (1) Object Inspector > Part > value 항목의 입력란에 '1k'를 입력합니다.
  - 2) Object Attribute 활용
    - (1) Object Attribute > Part > value 항목의 입력란에 '1k'를 입력합니다.

4. 위에서 안내한 방법과 동일한 방법으로 위의 이미지를 참고하여 다른 부품의 정보도 입력합니다.

#### 부품 정보 입력 도구 활용



Schematic Annotate Tool 을 이용하면 사용자가 직접 입력한 부품을 제외하고 아직 번호가 매겨지지 않은 다른 부품에만 자동적으로 번호를 입력하도록 설정하는 것이 가능합니다.

1. Schematic Annotate Tool

#### 1) Menu > Schematic | Annotate > Schematic Annotate Tool

- 2. Schematic Annotate Tool Dialog Box > Options > Keep 항목을 체크하여 'o'상태로 설정합니다.
- 3. 'annotate'버튼을 클릭합니다.