

디지털 집중표시 제어장치



K-MAC MDM300은 각종 계측요소(전압, 전류, 유효 전력, 무효 전력, 피상 전력, 역률, 주파수, 고조파 등) 및 고조파 왜형률(THD), 전류 총 수요 왜형률(TDD), K-FACTOR, 다른 기기로부터 입력(디지털 입력, DC4~20mA), 차단기 제어 등의 기능을 갖도록 설계되어 직접 접지 및 비 접지 계통의 집중표시 및 제어가 가능한 디지털 집중표시 제어장치이며, 또한 이 장치는 Event, 전력량, DEMAND, MIN/MAX 기록 및 저장기능과 Modbus 프로토콜을 이용한 통신기능이 있어 전선로의 신뢰성 향상에 큰 도움이 됩니다.

K-MAC MDM300 is digital concentrated display and control unit that is applicable to solid ground and ungrounded power system because of it has the functions that designed the input(digital input, DC 4~20mA) from other device, voltage, current, active power, reactive power, apparent power, power-factor, frequency, harmonic, THD, TDD, K-FACTOR, CB control and etc., Also, this digital concentrated display and control unit is helpful the electric line reliability increase

because of it has event, energy, DEMAND, MIN/MAX record and save function, communication function with Modbus protocol and etc.

■ 주요특징 (Overview)

1. 완전 연산형 복합형 디지털 메타 (디지털 집중표시 제어장치)
Total arithmetic type Digital meter (Digital Integrated Metering & Control Equipment)
2. 설정치 및 계측치의 LCD 화면 (123.0×42.5mm)을 통한 디지털 표시 (4×20 LCD 화면)
Set value and measure values are Displayed digitally through LCD Display
3. 다양한 상시 감시 기능 구현을 통한 신뢰도 향상
Enhanced reliability through various self-diagnosis function
4. 선로의 정격 주파수에 따라 자유로운 주파수 설정 가능 (50 / 60Hz)
Free selection of frequency Settings according to the rated frequency of the line
5. 전력계통의 각종 계측요소를 가지고 있으며, 제어신호 입력(Digital Input), 디지털 출력(Digital Output), 차단기 제어 기능 등의 다양한 기능 구현
Provide the various measurement elements of power system, and Implement the various functions, such as Digital Input, Digital Output, CB control function.
6. 계측요소 오차 0.2%의 고정밀 계측기능
High precision measurement function of measurement element tolerance of 0.2%
7. 최대 512개의 Event 저장하여 과거 이력 제공
Provide the past history by maximum 512 Event records.
8. 설정치 변경, 계측치 확인, 이벤트 확인, 상태표시 등의 편리한 PC Application
Convenient PC Application, such as setting change, measured value check, event check and status display.
9. 설정치 변경 시 암호 입력을 통한 철저한 보안 유지
Maintains thorough security using password input when changing setting values
10. RS-232C, RS-485(SCADA통신) 및 MODBUS 프로토콜 지원 등의 다양한 통신 지원
Various communication support, such as RS-232C, RS-485(SCADA communication) and MODBUS protocol support.
11. EMC 성능 강화
Enhanced EMC performance

■ 주요사양 (Specification)

항 목		형 식	K-MAC MDM300		
제어 전원	정 격	AC/DC 110~220V (Free Voltage)			
	부 담	동작 시 : 30W 이하, 상시 : 15W 이하			
등 급		±0.2% FS		전압, 전류	
		±(0.2%rdg + 2digit)		역률, 주파수	
		0.2급		유효 전력, 무효 전력, 피상 전력, 전력량	
주 파 수		50Hz 또는 60Hz (Program 설정)			
표시 장치		4×20 LCD 화면			
온도 범위	동작 보증	-10℃ ~ +55℃			
	복원 보증	-20℃ ~ +70℃			
입 · 출력	아날로그 입력	전류 : 3회로, 전압 : 4회로			
		전 류	정 격	AC 5A	
			입력 범위	0.05 ~ 6A	
			부 담	< 0.5VA / Phase	
		전 압	정 격	AC 110/220V	
			입력 범위	2.2 ~ 264 V	
			부 담	< 0.5VA / Phase	
		A/I #01~02	정 격	DC 4~20mA	
	디지털 입력	CB 52a, CB 52b, D/I #01~08	정 격	10점, AC/DC 110~220V, 5~10mA/Point	
	디지털 출력	CB OPEN, CB CLOSE	접점 용량	16A at AC 250 V, 30A at DC 125 V, 저항부하	
		D/O #01~08	접점 용량	5A at AC 250 V, 5A at DC 30 V, 저항부하	
통 신	프로토콜	Modbus			
	RS-485	1Port (후면)			
	RS-232C	1Port (전면)			
자기 진단		Memory, Setting, AD converter, DC Power, CPU Watchdog, Frequency, Wiring, CB Control			
기록 기능	Event	최대 512개 (분해능 10ms)			
	Max	최대값, 시간 기록			
	Run Time	기기 동작시간, CB ON			
	ON Counter	CB CLOSE, D/O #01~08			
적용 규격		SPS-KEMC 1110-0569 (수배전반용 전자식 집중표시 제어장치)			
제품 크기 (W×H×D : mm)		194 × 266 × 120 (외형치수 : 67page 참조)			
중 량		≒ 2.5kg			

■ 환경시험 (Type Test)

항 목		사		양	
Operating Condition		온도	동작보증	-10℃ ~ +55℃	
			복원보증	-20℃ ~ +70℃	
		Auxiliary Power		± 10% of rated voltage	
Overload	제어 전원	최대 정격 전압의 1.15배 / 3시간			
	입력 전압	정격 전압의 1.25배 / 10초 정격 전압의 2배 / 5초			
	입력 전류	정격 전류의 1.2배 / 3시간 정격 전류의 8배 / 2초 / 2회			
Insulation	절연저항	전기회로 일괄 대지간 전기회로 상호간 접점회로 단자간	≥10MΩ ≥5MΩ ≥5MΩ	IEC 60255-5	
	상용주파 내전압	전기회로 일괄 대지간 통신회로 일괄 대지간 전기회로 상호간	AC 2000V 1 minute AC 500V 1 minute AC 1000V 1 minute		
	뇌 임펄스 내전압	전기회로 일괄 대지간 통신회로 일괄 대지간 전기회로 상호간	1.2×50μs, 5kV, 3 times 1.2×50μs, 0.8kV, 3 times 1.2×50μs, 3kV, 3 times		
내 Noise	1 MHz Burst Disturbance	Common Mode Differential Mode	2.5kV 1.0kV	IEC 60255-22-1	
	EFT/Burst	인가 전압 반복 주파수	4kV / 2kV 2.5kHz / 5kHz	IEC 60255-22-4	
	Electrostatic Discharge	Contact Mode Air Mode	6kV 8kV	IEC 60255-22-2	
	Lighting Surge	Common Mode Differential Mode	2.0kV 1.0kV	IEC 60255-22-5	
	무선주파 방사내성	인가주파수 : 80MHz ~ 2.7GHz 전계강도 : 10V/m		IEC 60255-22-3	
	무선주파 전도내성	인가주파수 : 150kHz ~ 80MHz 전계강도 : 10V		IEC 60255-22-6	
EMI	전자파 전도장해	0.15MHz ~ 30MHz		KS C CISPR 11	
	전자파 방사장해	30MHz ~ 1GHz			
진 동	진동 응답	10~150Hz, 0.5G, 전후 / 좌우 / 상하, 1회		IEC 60255-21-1	
	진동 내구	10~150Hz, 1G, 전후 / 좌우 / 상하, 20회			
충 격	충격 응답	5G, 전후 / 좌우 / 상하 각 3회		KS C 0241	
	충격 내구	30G, 전후, 좌우, 상하 3회			
	충 돌	10G, 전후 / 좌우 / 상하 각 1000회			
지 진		1~35Hz, 전후, 좌우 1G, 상하 0.5G, 1회		IEC 60255-21-3	

■ 설정 (Setting)

항 목		범 위	정정단위	특 성
Power System	FREQUENCY	50/60Hz	—	계통 주파수 설정
	VT CON	3P4W / 3P3W Y / 3P3W D / 1P3W / 1P2W	—	VT 결선
	VT PRI	0.05 ~ 350,00kV	0.01kV	VT 1차측 전압
	VT SEC	50.00 ~ 250.00V	0.01V	VT 2차측 전압
	EVT PRI	0.05 ~ 350,00kV	0.01kV	EVT 1차측 전압
	EVT SEC	50.00 ~ 250.00V	0.01V	EVT 3차측 전압
	CT RATIO	5 ~ 60000:5	5	CT 비율
DEMAND	Time	1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 10 / 15 / 20 / 30 / 60 min	—	Demand 시간설정
Digital Output	D/O #01~08	NONE, LATCH, FAULT, D/I, RESET, R/L, SYS_ERR	—	출력 설정

■ 계측기능 (Measurement)

계 측 요 소				비 고
전 류		선 전류	Ia, Ib, Ic	—
전 압		상 전압	Va, Vb, Vc	—
		선간 전압	Vab, Vbc, Vca	—
위 상			Va, Vb, Vc, Vab, Vbc, Vca, Ia, Ib, Ic	Va / Vab 기준
주 파 수			Freq	Va / Vab 기준
역 률		각 상	PFa, PFb, PFc	—
		Total	PF	
전 력	(역) 유효 전력	각 상	Pa, Pb, Pc	+ : Forward - : Reverse
		Total	P	
	(역) 무효 전력	각 상	Qa, Qb, Qc	
		Total	Q	
	피상 전력	각 상	Sa, Sb, Sc	
		Total	S	
전력량	(역) 유효 전력량	각 상	fWp A, fWp B, fWp C rWp A, rWp B, rWp C	—
		Total	fWp, rWp	
	(역) 무효 전력량	각 상	fWq A, fWq B, fWq C rWq A, rWq B, rWq C	
		Total	fWq, rWq	
	피상 전력량	각 상	Ws A, Ws B, Ws C	
		Total	Ws	
Sequence 전류		정상분 전류	I1	—
		역상분 전류	I2	
Sequence 전압		정상분 전압	V1	—
		역상분 전압	V2	
영상분 전압			V0	—
최대 영상분 전압			V0 max	—
불평형률		전류 불평형	Iub	—
		전압 불평형	Vub	
Analog Input		DC 4~20mA 입력	A/I #01, A/I #02	—
고 조 파		각 상 전류	1st ~ 15th	—
		각 상 전압	1st ~ 15th	
고조파 왜형률			THD	—
전류 총수요 왜형률			TDD	—
고조파 환산계수			K-Factor	—
Demand		전류	DEMAND Ia, Ib, Ic	—
		전력	MAX DEMAND W	—
			MAX WATT	

■ 계측범위 (Measurement Range)

구 분		계 측 범 위	단 위	표 시		정 밀 도	비 고
전 압		2,200V ~ 999.99kV	V	10 미만	X,XXX	0.2%	—
			kV	10 이상	XXX,XX		
전 류		0.050A ~ 999.99kA	A	10 미만	X,XXX	0.2%	—
			kA	10 이상	XXX,XX		
위 상		0.000 ~ 360.00	°	10 미만	X,XXX	—	—
				10 이상	XXX,XX		
전 력	(역) 유효 전력	0.000W ~ ±99999.9MW	W	10 미만	±X,XXX	0.2%	“-” 표시는 역방향의미
			kW				
			MW				
	(역) 무효 전력	0.000var ~ ±99999.9Mvar	var	10 이상	±XXXX,XX		
			kvar				
			Mvar				
	피상 전력	0.000VA ~ 99999.9MVA	VA	10000M 이상	±XXXXX,X		—
			kVA				
			MVA				
전 력 량	(역) 유효 전력량	0.000Wh ~ 99999.9MWh	Wh	10 미만	X,XXX	0.2급	전력량은 100000 Mega 이상일 경우 0으로 초기화
			kWh				
			MWh				
	(역) 무효 전력량	0.000varh ~ 99999.9Mvarh	varh	10 이상	XXXX,XX		
			kvarh				
			Mvarh				
	피상 전력량	0.000VAh ~ 99999.9MVAh	VAh	10000M 이상	XXXXX,X		
			kVAh				
			MVAh				
PF		Lead 0.000~1.000 ~ Lag 0.000	—	—	X,XXX	0.2%	—
주 파 수		40.000 ~ 100.000Hz	Hz	—	XXX,XXX	0.2%	—
불평형률		0.000 ~ 655.34	%	10 미만	X,XXX	—	—
				10 이상	XXX,XX		
고조파	전 압	2,200V ~ 999.99kV	V	10 미만	X,XXX	—	—
			kV				
	전 류	0.050A ~ 999.99kA	A	10 이상	XXX,XX		
			kA				
THD		0.000 ~ 655.34	%	10 미만	X,XXX	—	
TDD							
K-Factor			—	10 이상	XXX,XX		
A/I		4.000~ 20.00mA	mA	10 미만	X,XXX	—	—
				10 이상	XX,XX		

* 3상4선식을 기준으로 표시하고 계측은 기본적으로 1차측(V터와 CT비가 적용된 값)을 계측합니다.

* 대칭분 전류, 전압 및 DEMAND 전류, 전력의 계측범위는 위의 전류, 전압, 전력의 계측범위와 같습니다.

■ D/I 상태 표시 LED (Digital Input Status LED)

D/O 설정	정 상 시	D/I 입력	D/I 입력 제거 후 RESET Key 입력 시		RESET Key 입력 후 D/I 입력 제거 시	
			D/I 입력 제거	RESET	RESET	D/I 입력 제거
FAULT D/I	소 등	점 멸	점 멸	소 등	점 등	소 등
LATCH	소 등	점 멸	점 멸	소 등	점 멸	점 멸 (RESET Key 입력 시 소등)

■ D/O 설정조건 (Digital Output Setting)

D/O상태 설정	출력 및 복귀 조건
FAULT	● 8채널 중 1채널이라도 D/I 입력이 있을 경우 입력이 있는 동안 D/O 출력을 발생시키고 D/I 입력 해소 시 복귀
D/I	● D/I 입력이 있는 동안 입력과 동일한 번호의 D/O 출력을 발생시키며, D/I 입력 해소 시 복귀
LATCH	● D/I 입력시 입력과 동일한 번호의 D/O 출력을 발생시키고 D/I 입력이 없는 상태에서 RESET Key 입력 시 복귀
RESET	● RESET Key입력 시 500msec 동안 D/O 출력 발생
REMOTE/LOCAL	● REMOTE → LOCAL 혹은 LOCAL → REMOTE로 변경 시 D/O 출력 발생
SYS_ERR	● 이상상태 발생 시 D/O 출력이 발생하고 이상이 없어지면 복귀

■ SYSTEM ERROR 상태표시 LED (SYSTEM ERROR Status LED)

구 분	정 상 시	ERROR 발생	ERROR 요인 해소 전 RESET Key 입력 시	ERROR 요인 해소
ERROR LED	소 등	점 멸	점 등	소 등

■ 자기진단 기능 (Self-Diagnosis Function)

ERROR	동작조건	LCD 표시내용	복귀조건	비 고
주파수 ERROR	정격 주파수 $\pm 5\text{Hz}$	FREQUENCY ERROR	RESET 또는 정상 복귀 시 자동소멸	주파수 계측범위 초과값 무시
결선 ERROR (오결선)	전압의 상 회전 방향이 시계 반대방향이 아닐 경우	WIRING ERROR		3P/4W, 3P/3W 지원
차단기 제어이상 ERROR	차단기 투입/개방 제어 후 0.5초 동안 미동작시	CB CONTROL ERROR		—
DC전압 ERROR	기기내 DC전압 이상발생	DC POWER ERROR		—
CPU ERROR	CPU 이상감지 회로의 동작	CPU WatchDog ERROR		—
정정치 ERROR	설정 불가능 범위의 값 저장	SETTING ERROR		—
Memory ERROR	Memory IC 이상발생	MEMORY ERROR		—
AD변환기 ERROR	전류, 전압 입력회로 이상발생	AD Converter ERROR		—

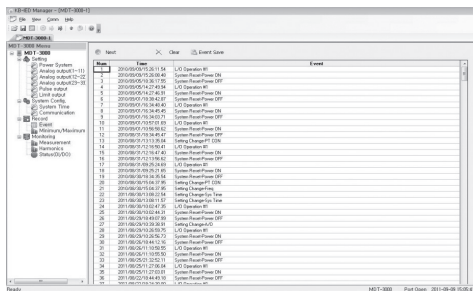
■ 전면부 표시 (Front Panel)



- ① Display LCD
- ② 통상상태 LED
- ③ D/I 상태 LED
- ④ CB ON/OFF 제어 Key
- ⑤ Menu Key
- ⑥ Reset Key
- ⑦ 방향 Key
- ⑧ 이상 발생 LED
- ⑨ 정상 상태 LED
- ⑩ CB REMOTE / LOCAL 제어 Key
- ⑪ RS-232C 통신포트
- ⑫ Enter Key

■ 부가기능 (Human Interface)

■ Event 기록기능 (Event Recorder)

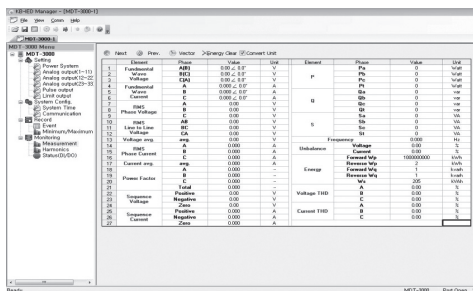


최대 512개의 이벤트 / 고장기록을 할 수 있으며, 이벤트 / 고장기록은 10msec 분해능으로 발생시간 정보와 함께 기록합니다. 이벤트 / 고장기록 항목에는 전원On/Off, 점점 입출력상태, 기기제어, 설정값 변경, 감시 / 진단 상태, 이벤트 기록삭제, 전력량 기록삭제, 차단기출력 회수변경 등이 있으며, 이벤트 / 고장기록은 LCD창으로 현장에서 볼 수 있고, PC 프로그램으로 현장 또는 원격에서 업로드 할 수 있습니다. 이벤트 / 고장기록은 제어전원이 상실되어도 데이터는 유지 됩니다.

It can record the maximum 512 Event / Fault. The event/fault record can be recorded with time stamp of 10msec resolution. Event / Fault record categories are as follows : power On / Off, setting value change,

monitoring / diagnosis state, event record clear, waveform record clear, energy clear, MIN & MAX clear. Event / Fault record can see through LCD display in local, also it can be upload through PC programs at local or remote. Event / Fault record is maintained the data though control power voltage loss.

■ 상태 모니터링 기능 (State Monitoring Function)



MDM300의 현재 상태를 화면으로 모니터링 할 수 있으며, 화면에 입력되는 전압 / 전류의 크기 및 위상, 각 상의 유효 / 무효 / 피상 전력의 크기, 대칭분 전류 / 전압의 크기, 1~15 고조파 전압 / 전류, 고조파 전류/전압 THD, TDD, 전력량, 역률, K-Factor, 자기진단 상태 등을 실시간 표시함으로서 MDM300의 입력 상태를 쉽게 모니터링 할 수 있습니다.

K-MAC MDM300 can be easy monitoring the current state on screen, because it is displayed the input voltage/current value / phase, each phase active/reactive / apparent power, 1~15 harmonic voltage / current, harmonic current / voltage THD, TDD, energy, power factor, K-Factor, imbalance current/voltage, self-diagnosis state.

■ 통신기능 (Communication)

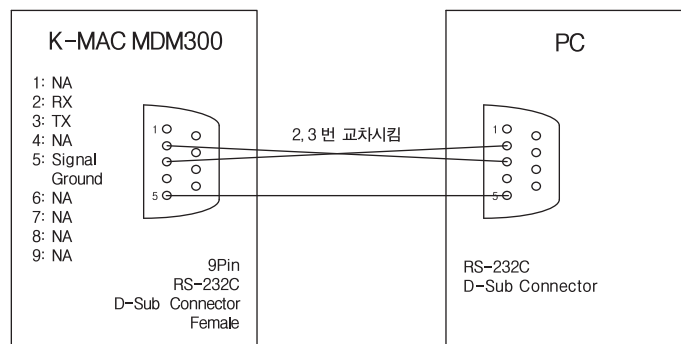
MDM300은 범용적인 RS-232C와 RS-485 통신방식을 적용하며, RS-232C와 RS-485는 최대 19200 bps의 데이터 전송이 가능하고, 제품의 전면에는 RS-232C포트 1개, 후면에 RS-485 포트 1개가 있습니다. RS-232C는 PC와 연결하여 설정치, 계측치, Event, 상태표시, MAX, Energy 등과 관련된 정보의 변경 및 확인하는데 사용하며, RS-485는 SCADA통신을 위해 사용됩니다.

K-MAC MDM300 is supported the general RS-232C / RS-485 communication, and RS-232C / RS-485 can be maximum 19200 bps data transmission.

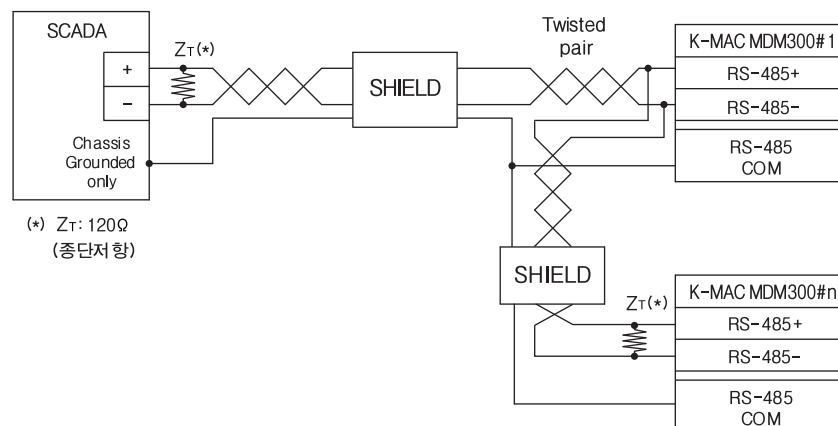
MDM300 has front panel 1 RS-232C port and rear panel 1 RS-485 port. RS-232C communication port is using for connect to PC. And it is used to change and check information such as the setting value, measure value, Event, state display, MAX, Energy, etc. And RS-485 is used for SCADA communication.

규격	항목	내용	적용
RS-232C	지원 프로토콜	ModBus	PC Software
	통신 거리	최대 10m	
	통신 선로	Serial Cross cable	
	통신 속도	19200 bps	
	전송 방식	Full-Duplex	
RS-485	Pin Number 구성	2(RX), 3(TX), 5(Signal ground)	PC Software, SCADA
	지원 프로토콜	ModBus	
	통신 거리	최대 1,2km	
	통신 선로	범용 RS-485 Two-Pair cable	
	통신 속도	9,600 / 19,200 bps	
	전송 방식	Half-Duplex	
	최대 입출력 전압	-7V ~ +12V	

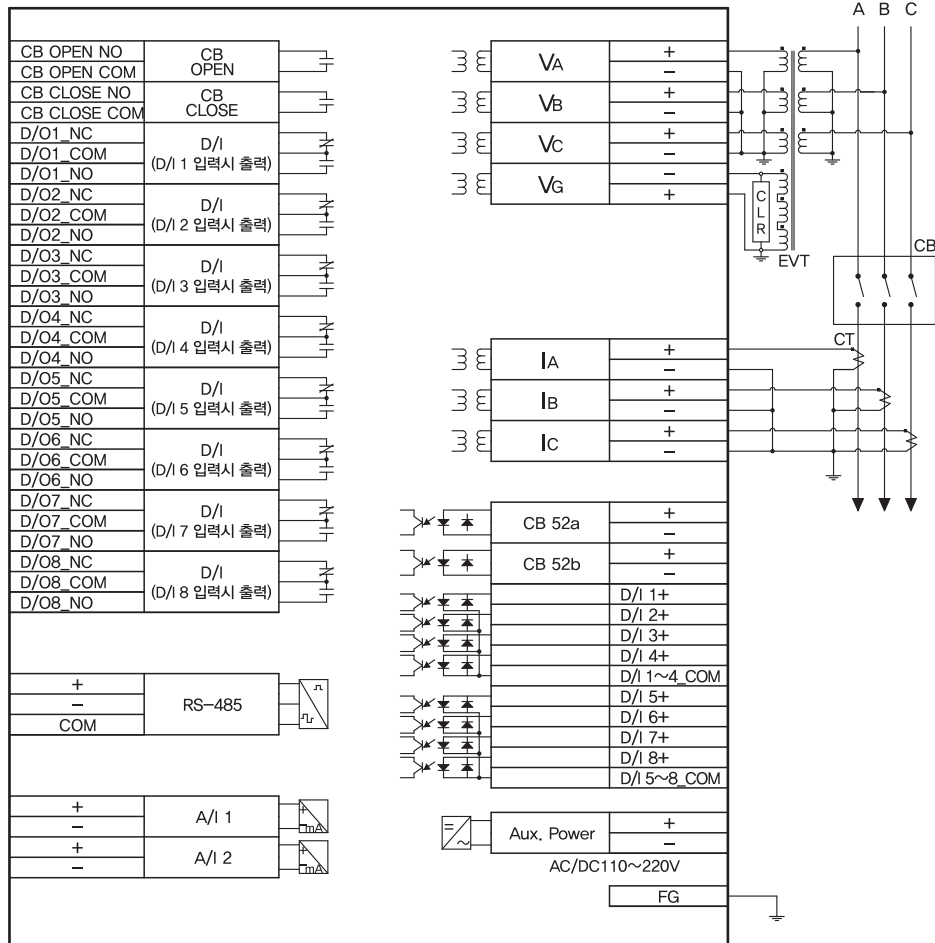
■ RS-232C 통신포트 결선도 (RS-232C Port Connection)



■ RS-485 통신포트 결선도 (RS-485 Port Connection)



■ 외부 결선 (External Connection)

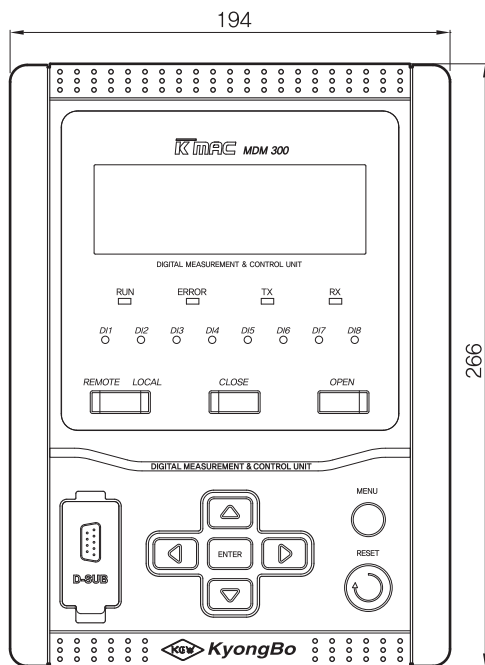


- 설정은 초기출하값이며 설정을 변경할 수 있습니다.

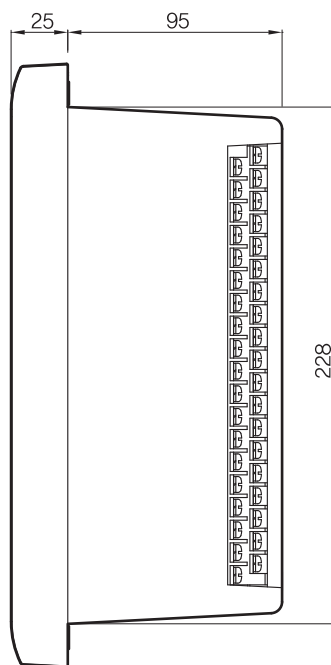
■ 외형 치수 (Dimension)

unit : mm

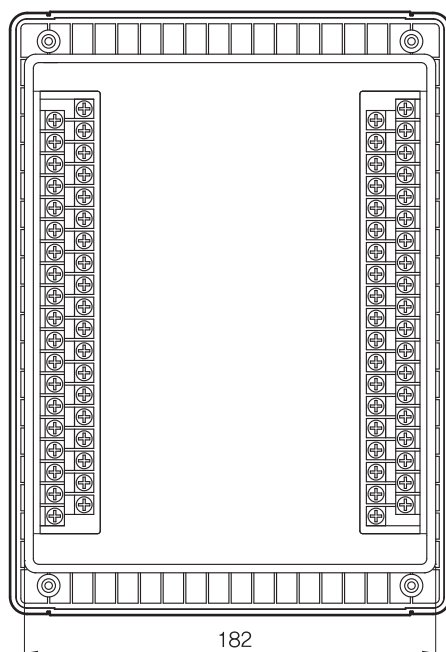
■ 정면부



■ 측면부



■ 후면부



■ Panel 가공치수

