



<DTPML-485-151>

<DTPML-485-81>

- 비접촉 온도 측정
- 방사율 조절 가능
- 빠른 온도 업데이트 (50Hz)
- 원거리 온도 측정
- High Accuracy
- Digital Interface : RS485 MODBUS RTU
(Isolation Interface)
- 레이저포인터 기본 장착

▶ 제품 설명

- DTPML-485 Series는 접촉을 하지 않고 원하는 물체 표면의 온도를 20ms 이내에 정확하게 측정할 수 있는 온도센서모듈입니다.
- DTPML-485 Series는 온도계산 프로세서를 내장하고 있어 정확한 온도 값을 출력합니다. (Master Controller에 온도계산 알고리즘이 필요하지 않습니다.)
- 방사율 조절이 가능합니다(초기값 0.95ε 으로 출하).
- DTPML-485 Series는 디지털통신(RS485)으로 온도값을 출력합니다.
- 센서 온도와 대상 온도를 동시에 측정합니다.
- 레이저 포인터를 장착하여 측정 방향을 쉽게 알 수 있습니다.
- Warning: This DTPML contains a class II laser device.(650nm)



▶ 특징

- 8:1 모델 측정 온도 구간 : -20°C ~ 200°C
- 15:1 모델 측정 온도 구간 : -20°C ~ 270°C
- 동작 온도 구간 : -20°C ~ 70°C
- 동작 온도(레이저) : -10°C ~ 40°C
- 분해능 : 0.1°C
- DTPML-485-81 DS ratio : 8:1
- DTPML-485-151 DS ratio : 15:1
- 정확도 : ±2%
- 입력 전압 : 5V
- 통신 인터페이스 : RS485 MODBUS RTU

▶ 응용분야

- 과열방지 시스템
- 산업용 온도 측정 장치
- 체온 측정을 통한 인체 감지
- 가전기기

▶ Absolute Maximum Ratings

- Absolute Maximum Rating 값을 초과하는 조건에서 DTPML을 동작시킬 경우 치명적인 손상을 가할 수 있습니다.

Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
Supply Voltage	Vcc	Measured Versus GND	-0.2		4.0	V
Storage temperature	Tstor		-40		85	°C
Operating temperature	Top		-20		70	°C

▶ Electrical Requirements

Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
공급전압	Vcc	Measured versus GND	4.75	5	5.5	V
방사율(Emission Coefficient)	ϵ		0.1	0.95	1	
소비 전류 (5 V 기준)		Full ambient temp. range, Typical value, no output load		46.8		mA
		On Laser		57.86		mA

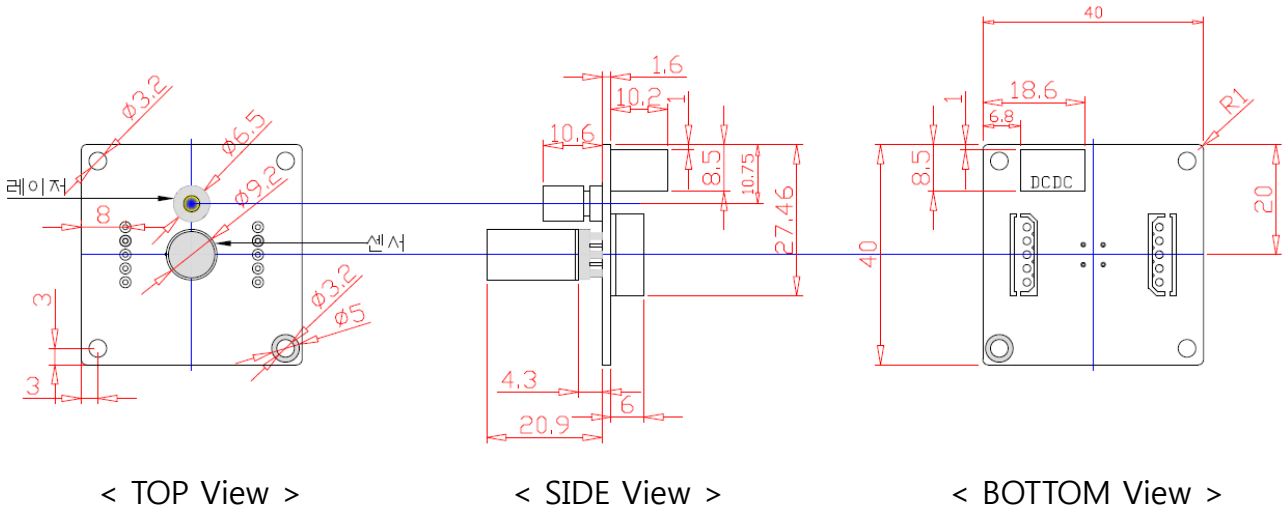
▶ Operational Characteristics

- if not otherwise noted, 25°C ambient temperature, 5V supply voltage and object with $\epsilon = 0.95$ were applied

Parameter	Symbol	Conditions	min	Typ	Max	Unit
DS ratio : DTPML-485-81 DTPML-485-151				8:1 15:1		
온도측정범위: DTPML-485-81 DTPML-485-151	Tobj		-20 -20		200 270	°C
동작온도(주변온도)	Tamb		-20		70	°C
동작온도(레이저동작)			-10		40	°C
온도측정 시간	Fout			20		msec
정확도	AccT			±2		%
Resolution Digital				0.1		°C
Standard Start-UP Time	tStart			1		sec
Stabilization Time	tStab			1		min

▶ Mechanical Dimensions (DTPML-485-151)

단위 : mm



< TOP View >

< SIDE View >

< BOTTOM View >

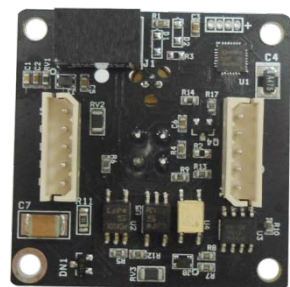
▶ 제품 사진 (DTPML-485-151)



< TOP View >



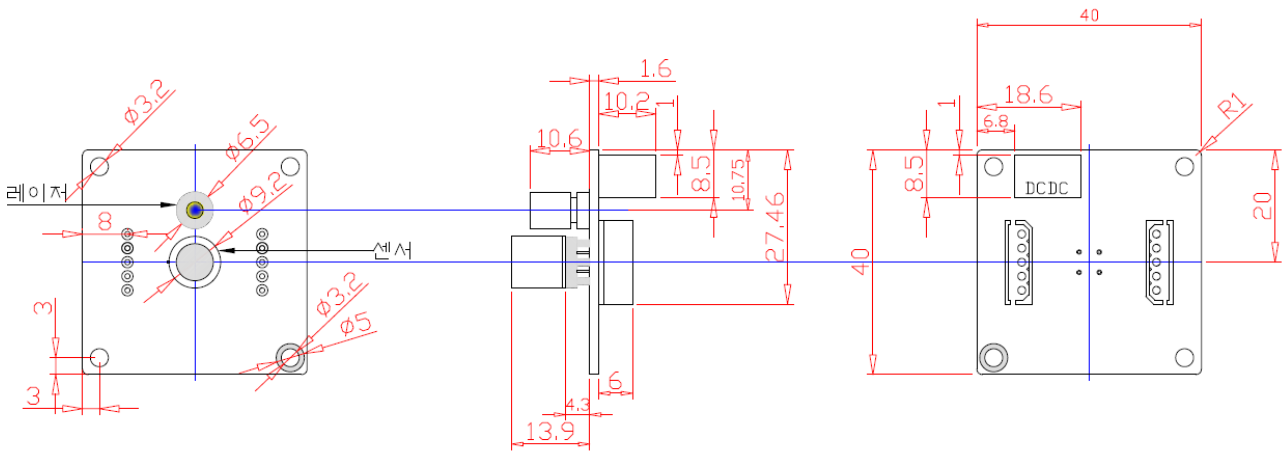
< SIDE View >



< BOTTOM View >

▶ Mechanical Dimensions (DTPML-485-81)

단위 : mm



< TOP View >

< SIDE View >

< BOTTOM View >

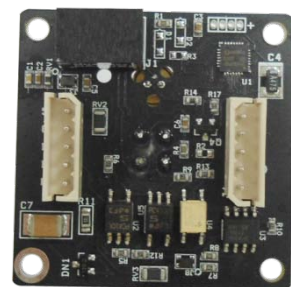
▶ 제품 사진 (DTPML-485-81)



< TOP View >



< SIDE View >



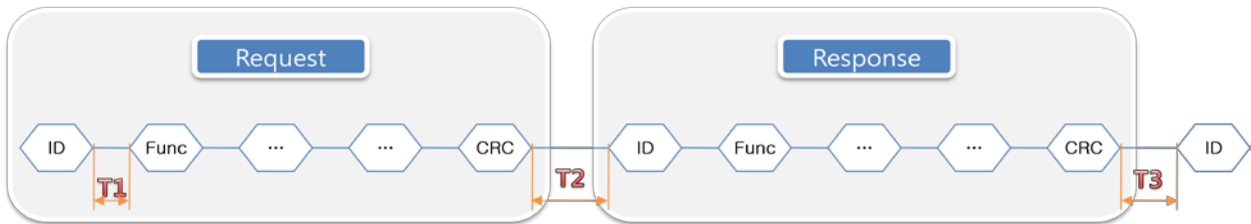
< BOTTOM View >

▶ MODBUS 485-RTU Protocol

1. 통신 규격

- 통신버스 : RS485 Multi-Drop, Half duplex
- 통신속도 : **19200** bps
- DATA : 8 bit
- Parity : NONE
- STOP : 1 bit
- Handshake : NONE

2. 송수신 시퀀스



T1 : 캐릭터간의 지연시간

T2 : 요구 텔레그램과 응답 텔레그램 간의 지연시간

T3 : 한 Frame(Request->Response) 완료 후 다음 Frame 시작간의 지연시간

Baud rate	T1 min	T1 Max	T2 min	T2 Max	T3
가변 가능여부	불가	불가	불가	불가	
19200	1ms	2ms	3ms	11ms	(최소) 20ms 이상

주의 : T2의 경우 ID Write하는 Function 0x06 의 명령에서는 응답이 더 늦을 수 있습니다.

내부적으로 ID값을 Flash에 저장을 하는 시간이 필요합니다.

3. Request/ Response (Function 0x03) - 온도값 Read 예제

Request (Master → DTPML-485)			Response (DTPML-485 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
① ID	0x01~0xc8	1~200	① ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x03	3	Function	0x03	3
Starting Address Hi	0x04	1200	Byte Count	0x04	4
Starting Address Lo	0xB0		2	Data Value 1 Hi	대상온도
No. of Data Hi	0x00	Data Value 1 Lo			
No. of Data Lo	0x02	Data Value 2 Hi		센서온도	
CRC		Data Value 2 Lo			
CRC			CRC		
			CRC		
8 Byte Request			9 Byte Response		

① ID는 출고시 0x01로 설정 돼 있습니다. ID를 바꾸려면 아래 4번 ID Write 를 참고하세요.
ID값은 1~200 까지 가능합니다.

4. Request/ Response (Function 0x06) - ID Write 예제

Request (Master → DTPML-485)			Response (DTPML-485 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
② ID	0xFF	255	ID	0xFF	255
Function	0x06	6	Function	0x06	6
Register Address Hi	0x03	1000	Register Address Hi	0x03	1000
Register Address Lo	0xe8		Register Address Lo	0xe8	
Register Value Hi	0x00	③ ID	Register Value Hi	0x00	ID
Register Value Lo	③ ID		Register Value Lo	ID	
CRC			CRC		
CRC			CRC		
8 Byte Request			8 Byte Response		

② 번 ID 위치에는 0xff값을 써야 ID write 를 인식합니다. ③ ID에는 쓰고자 하는 ID를 넣으면 됩니다.

5. 온도 계산법

예제1) 영상 온도

응답한 데이터	HEX	DEC
Data Value 1 Hi	0x016D	365
Data Value 1 Lo		
Data Value 2 Hi	0x00FA	250
Data Value 2 Lo		

대상온도 : 0x016D = 365 --> 36.5도

센서온도 : 0x00FA = 250 --> 25.0도

예제2) 영하 온도

응답한 데이터	HEX	DEC
Data Value 1 Hi	0xFFF1	
Data Value 1 Lo		
Data Value 2 Hi	0xFF9C	
Data Value 2 Lo		

대상온도 : 0xFFF1 -> (2의보수연산) -> 0x000F = 15 즉, -1.5도

센서온도 : 0xFF9C -> (2의보수연산) -> 0x0064 = 100 즉, -10.0도

6. 방사율

6-1. 방사율 쓰기 (Function 0x06)

Request (Master → DTPML-485)			Response (DTPML-485 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
ID	0x01~0xc8	1~200	ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x06	6	Function	0x06	6
Register Address Hi	0x03	800	Register Address Hi	0x03	800
Register Address Lo	0x20		Register Address Lo	0x20	
Register Value Hi	0x00	10~100	Register Value Hi	0x00	10~100
Register Value Lo	④방사율		Register Value Lo	방사율	
CRC			CRC		
CRC			CRC		
8 Byte Request			8 Byte Response		

④ "방사율" 은 10~100 까지 변경이 가능합니다.

단, 방사율에 100을 곱한 값을 전송하여야 합니다.

전송할 데이터		방사율
HEX	DEC (방사율*100)	
0x0A	10	0.1
0x32	50	0.5
0x5F	95	0.95
0x63	99	0.99



위의 예처럼 방사율 0.95로 변경할 경우 ④"방사율"에 정수값 95를 입력하면 됩니다.

6-2. 방사율 읽기 (Function 0x04)

Request (Master → DTPML-485)			Response (DTPML-485 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
ID	0x01~0xc8	1~200	ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x04	4	Function	0x04	4
Starting Address Hi	0x03	800	Byte Count	0x02	2
Starting Address Lo	0x20		방사율 Hi	0x00	0
Quantity of Input Reg. Hi	0x00	1	방사율 Lo	0x0A~0x64	10~100
Quantity of Input Reg. Lo	0x01		CRC		
CRC			CRC		
CRC					
8 Byte Request			7 Byte Response		

7. 레이저 ON (Function 0x06)

Request (Master → DTPML-485)			Response (DTPML-485 → Master)		
Field Name	Hex	DEC	Field Name	Hex	DEC
ID	0x01~0xc8	1~200	ID	0x01~0xc8	1~200
Function	0x06	6	Function	0x06	6
Register Address Hi	0x04	1100	Register Address Hi	0x04	1100
Register Address Lo	0x4C		Register Address Lo	0x4C	
Register Value Hi	0x00	1	Register Value Hi	0x00	1
Register Value Lo	0x01		Register Value Lo	0x01	
CRC			CRC		
CRC			CRC		
8 Byte Request			8 Byte Response		

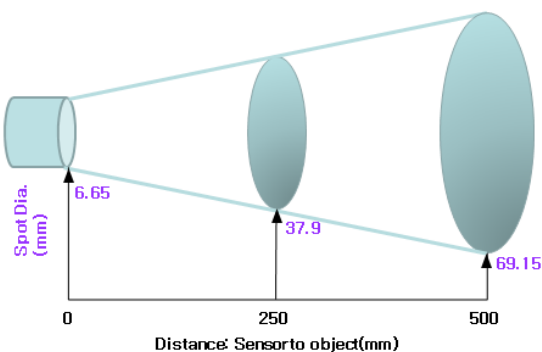
※ 레이저를 눈으로 바라보지 마십시오.

※ 레이저는 명령 후 약 15~20 초간 동작합니다. 레이저가 꺼지기 전에 반복 명령을 주면 마지막 Command 을 기준으로 15~20 초간 동작합니다.

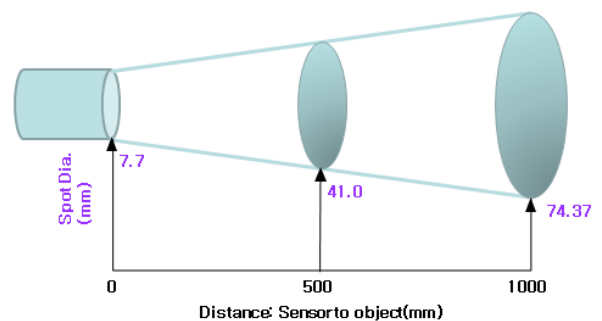
※ 레이저 포인터는 1~2m 기준 중심에서 10cm 이내로 포인트 오차가 있을 수 있습니다. 가리키는 방향을 참고하시기 바랍니다.

▶ Optical field of view (FOV)

The optical chart below indicates the nominal target spot diameter at any given distance from the sensing head and assumes 50% energy.



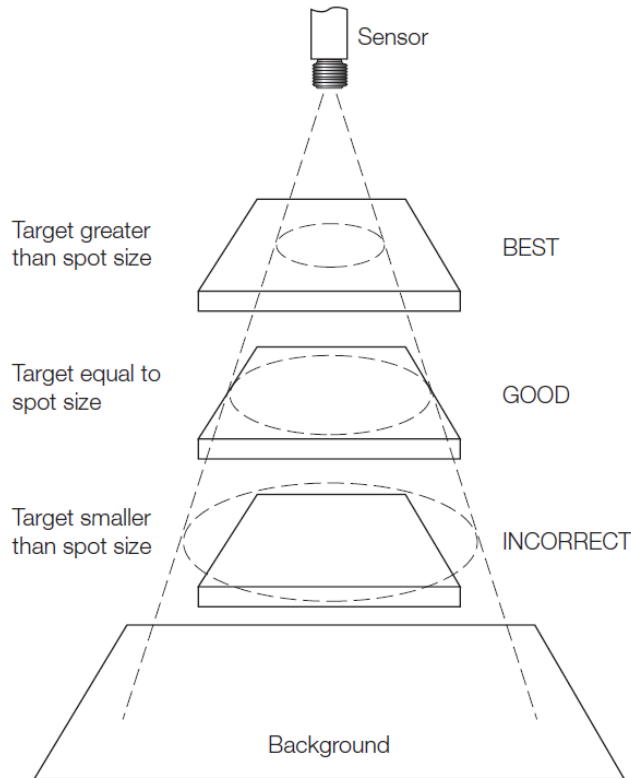
< DTPML-485-81 >



< DTPML-485-151 >

▶ DISTANCE AND SPOT SIZE

Spot Size는 아래 그림에서와 같이 측정하고자 하는 대상의 면적보다 반드시 작아야 합니다.



▶ Pin Assignment

number	Name	Description	Type
1	PE	Protective earth	
2	D+	485 D+	
3	D-	485 D-	
4	GND	Ground	
5	5V	Supply Voltage	

- Connector : (Header : molex 5267-05), (Female : molex 5264-05)

▶ Ordering Guide

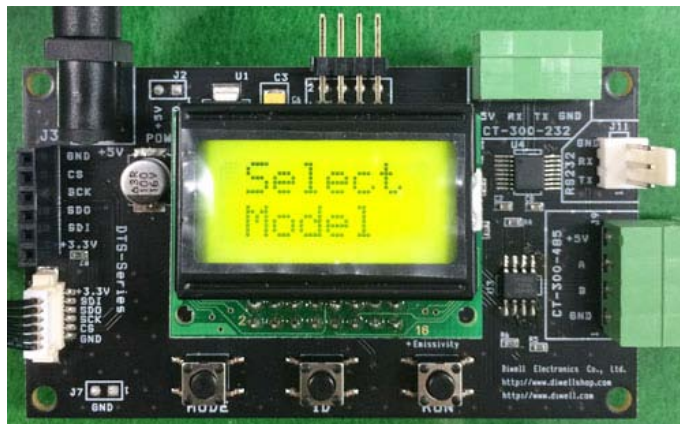
DTPML - △△△ - ◇◇◇◇

Laser		Protocol		DS ratio		측정 온도 범위
L	Laser 장착	485	Modbus 485 RTU	81	8:1	-20°C ~ 200°C
		SPI	SPI	151	15:1	-20°C ~ 270°C

예) DTPML-485-151 - 레이저장착, 15:1 DS ratio, 485 통신 모델을 의미합니다.

▶ 테스트 보드(별도 구매) - CT-Testboard-Plus

- 손쉽게 측정하여 온도값을 다른 device(MCU, PC, embedded등) 로 전송(RS-232)할 수 있습니다.



< CT-Testboard-Plus >

- 테스트 보드에서 레이저 켜는 법 : 온도 측정중에 "ID" 버튼을 누르면 레이저가 켜집니다.

▶ Additional Information

- manufacturer : Diwell Electronics Co., Ltd. <(주)디웰전자>
- Homepage : www.diwell.com
- shopping mall : www.diwellshop.com
- Phone : +82-70-8235-0820
- Fax : +82-31-429-0821
- Technical support : expoeb2@diwell.com, dsjeong@diwell.com

▶ Appendix - A (방사율표)

방사율이란 물체가 외부 적외선 에너지를 흡수, 투과 및 반사하는 비율을 말하는데, 이론적으로 외부에너지를 흡수만 하고 반사하지 않는 물체를 흑체라 하여 이때의 방사율은 "1"입니다. 하지만, 일반적으로 물체의 표면상태(광택, 거칠, 산화여부 등) 에 따라 흡수, 반사하는 에너지량이 변합니다. 재질에 따른 방사율 값은 하단의 "방사율표" 를 참고하여 변경하면 됩니다. 단, "방사율표"의 값은 절대적인 값이 아니며 표면 상태와 그 외 복합적인 환경 요인에 따라 오차가 있을 수 있으니, 이점 참고하십시오.

대상	방사율	대상	방사율	대상	방사율
산화아연	0.1	에나멜	0.9	구리(연마된)	0.5
아연도금철	0.3	페인트	0.95	구리(산화된)	0.8
주석도금철	0.1	라 카	0.9	니켈(순수)	0.1
금(연마된)	0.1	고무(smooth)	0.9	니켈(산화된)	0.4~0.5
은(연마된)	0.1	고무(Rough)	0.98	니켈크롬	0.7
크롬(연마된)	0.1	플라스틱	0.8~0.95	니켈크롬(산화된)	0.95
붉은 벽돌	0.75~0.9	플라스틱필름	0.5~0.95	직물	0.9
흙	0.92~0.96	주철(연마)	0.2	피부	0.98
석면	0.95	Steel	0.6	가죽	0.75~0.8
콘크리트	0.7	산화 Steel	0.9	얼음	0.96~0.98
대리석	0.9	목재	0.8~0.9	모래	0.9
모르타르	0.89~0.91	스테인레스(연마된)	0.1	아스팔트	0.9~0.98
석고	0.85	스테인레스(기타)	0.2~0.6	유리	0.8~0.9
시멘트	0.96	알루미늄(연마된)	0.1	물	0.8~0.9
규토(정제된)	0.4	알루미늄(합금)	0.1~0.25	종이	0.9
세라믹	0.90~0.94	황동(연마된)	0.1	실리콘	0.7
석 영	0.9	황동(거친)	0.2	주철(부식된)	0.95
석 탄	0.75	황동(산화된)	0.6	Mild Steel	0.3~0.5
Fe(부식된)	0.7~0.85				

※ 측정하고자 하는 대상의 재질이 코팅이 돼 있거나 반짝이는 재질이라면 방사율을 수정 적용해도 온도 변화가 적을 수 있습니다. 이 때에는 측정 물체 표면에 무광의 락카 스프레이를 칠하면 됩니다.

▶ DTPML-485 Revision History

Version	Date	Description
1.0	2015-10-20	First version is released.