

# 제 작 사 양 서

Steel mesh 용접용 레이저 모듈 시제품 제작

2022. 03. 18.

한국기계연구원

## 1. 설비의 개요

### 1) 설비명

Steel mesh 용접용 레이저 모듈 시제품 제작

### 2) 설비 목적

- 당 설비는 Steel mesh 용접을 위한 레이저 모듈이며, 레이저는 최대 출력 500W이며 레이저 모듈레이션을 통한 펄스 형태의 레이저 출력이 생성 가능해야 함. 또한 레이저를 위한 냉각기가 포함되며, 레이저 출사를 위한 레이저 용접헤드가 포함되어야 함.

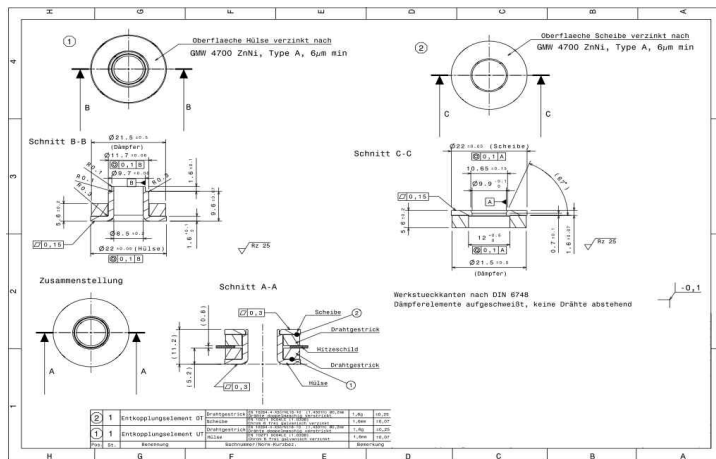


Fig.1 Steel mesh



Fig. 2 시스템 구성도

### 3) 공급 범위

No.	항목	수량
1	500W급 파이버 레이저	2EA
2	레이저 용접 헤드	2EA
3	레이저 냉각기	1EA

## 2. 사양

### 1) 500W급 파이버 레이저

#### ① 구성

- 500W 레이저 소스, QBH Process Fiber Connector, Process Fiber 10m



Fig. 3 500W급 파이버 레이저 예시

#### ② 레이저 사양

- 레이저 타입 : Ytterbium fiber laser,  $1070 \pm 10\text{nm}$  Wavelength
- 레이저 모드 : CW(continuous wave) Pulse Modulation, 멀티모드
- 프로세스 파이버 커넥터 : QBH Termination
- 정상 레이저 출력 : 500W
- Power/Energy Variation(필수 사양) : 출력 전구간(5%~100%)에서  $\pm 1\%$   
(Steel Mesh 용접을 위해 장시간의 출력 안정성(낮은 출력 변동)이 필수적임)
- Modulation : 최대 100kHz
- Rise and Fall time :  $\leq 5\mu\text{s}$
- 냉각방식 : 수냉식
- 프로세스 파이버 : 10m, Core Dia.  $100\mu\text{m}$
- 가이드 레이저 포함

### ③ 반사광에 대한 레이저 내구성(필수 사양)

레이저 조사시 부재 표면으로부터의 반사광에 의한 레이저 파손이 발생할 수 있으므로 아래와 같은 반사광 조건에서 레이저가 안정적인 출력을 유지하는 실험 결과를 제시해야함.

- 반사광 실험 조건 : 반사광 강도 500W, 유지 시간 240시간
- 발진기 내부로 반사광이 입사되는 것이 레이저 시스템 내부에서 하드웨어로 방지되어야 함.

### ④ 제어 방식

- 통신방식 : RS232, 이더넷

### ⑤ 기타

- 전원 : 200V ~ 240V 단상 적용

## 2) 레이저 용접 헤드

### ① 구성

- 레이저 헤드 바디, Collimation lens, Focus lens, CCD 카메라 포트, 에어 나이프, 커버 글라스 마운트

### ② 사양

- 최대 출력 : 1500W
- 적용 파장 :  $1070 \pm 10\text{nm}$
- 레이저 품질(BPP)에 대응 가능한 헤드 설치
- 광학 비율 1:2 적용으로 상기 프로세스 파이버와 조합시 초점위치에서 직경  $200\mu\text{m}$  의 빔 크기 사용(협의 가능)
- QBH 커넥터 적용
- Type-C 의 CCD 카메라 설치 가능한 마운트 포함(CCD 카메라 불포함)
- 에어 나이프 : 6 bar 이내의 압축 공기를 분사하여 커버 글라스로 비산하는 스파터 방지 해야 함.

## 3) 레이저 냉각기

### ① 구성

- 냉각기, 각종 연결 니플 및 냉각수 호스 포함

### ② 사양

- 레이저에서 요구하는 냉각 성능 만족해야함.
- 2EA 로 구성하여 레이저를 각각 냉각해도 무방하며, 1EA로 구성하여 두 개를 동시 냉각하여도 무방함.

### 3. 제어부

#### 1) 레이저 출력 제어 실시 예

① 사전 준비 : 레이저 전용 GUI에서 펄스 파형의 정보 입력

레이저 출력, Laser On Time, Laser Off Time

② 외부(통합 제어기)로 받은 신호를 기준으로 특정 시간동안 레이저 출사

③ 레이저 출사시 레이저 ON 정보 신호 전달

### 4. 기타

1) 납품일자 : 계약일로부터 60일이내

2) 하자보증기간 : 납품완료 및 현장 시험 완료 후 1년