

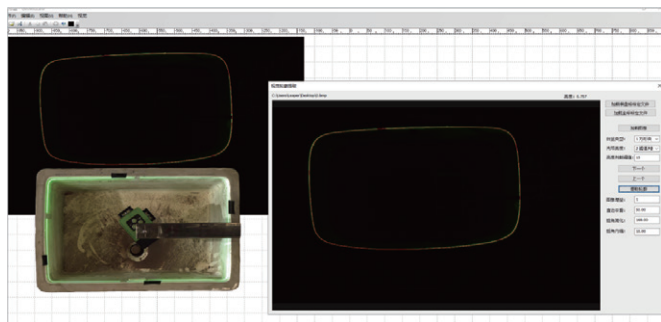
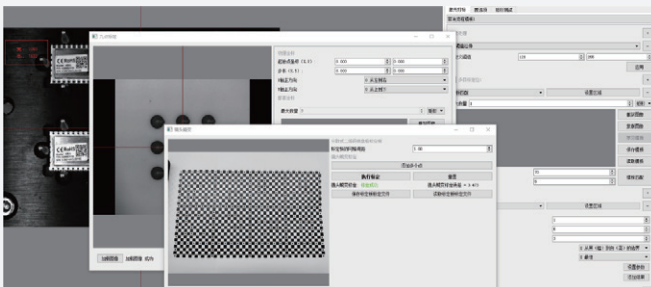
# Inspection Solutions for Laser

## 레이저 정밀 가공을 위한 머신 비전 솔루션

### LPVL

#### 레이저 갈바노미터 제어 소프트웨어 알고리즘 모듈

LPVL은 LPV 기반으로 개발된 비주얼 알고리즘 소프트웨어이며, 레이저 갈바노미터 제어 및 서보 제어에 적용 가능합니다. 이 소프트웨어는 모듈화되어 패키징되었으며, 레이저 제어 시스템이나 레이저 장비 제조업체에서의 2차 개발 및 통합에 아주 적합합니다.



### LPVC

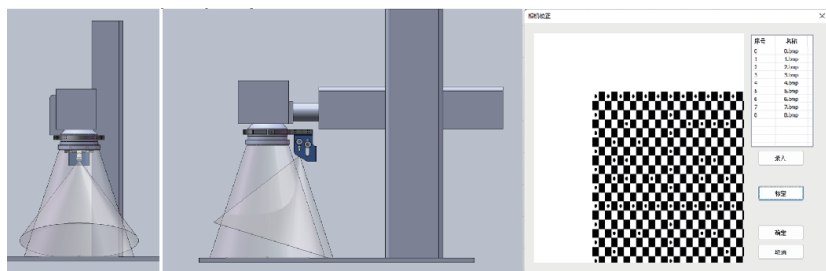
#### 윤곽 인식 기반 비전 알고리즘 소프트웨어 모듈

LPVC는 LPV에 기반한 2차 개발 제품으로, 목표 제품의 윤곽 특성을 식별하는 데 사용됩니다.

### LPL

#### 범용 레이저 정밀 가공 소프트웨어

LPL은 LPV 도구와 Guide 방식의 구성 인터페이스 디자인 개념을 바탕으로 개발되었으며, 작업 설정을 4단계로 완료할 수 있습니다. 이 소프트웨어는 통신 프로토콜에 대한 맞춤형 개발을 지원하며, 갈바노미터 제어 및 서보 제어가 필요한 레이저 정밀 가공 환경에 널리 적용될 수 있습니다.



### MPP 레이저 마킹 비전 시스템

- 카메라 해상도 (표준): 8MP
- 설치 높이: 250mm~300mm
- 유효 촬영 범위:  $\geq 160\text{mm} \times 160\text{mm}$
- 단일 픽셀 정밀도:  $\leq 0.1\text{mm}$
- 데이터 인터페이스: USB 2.0

MPP (Manually Position Processing) 레이저 마킹 비전 시스템은 하드웨어 및 알고리즘 소프트웨어 모듈을 포함하며, 카메라 이미징 제어, 갈바노미터 BOX 보정, 카메라 왜곡 및 기울임 보정, 좌표계 연관 보정, ROI 사전 설정 크롬, Visual Based 높이 조절 모듈들을 지원함. 사용자의 요구에 따라 모듈을 분리하거나 통합하여 효율적인 개발 및 "원하는 곳에 정밀하게 마킹"하는 정밀 작업 실현함.

<ul style="list-style-type: none"> <li>· 탭 절단</li> <li>· 탭 용접</li> <li>· 폭발 방지 밸브 용접</li> <li>· 연결 탭 용접</li> <li>· 밀봉 핀 용접</li> </ul>	<p><b>리튬 배터리</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 웨이퍼 레이저 스크라이빙</li> <li>· 웨이퍼 레이저 마킹</li> <li>· IC 레이저 마킹</li> <li>· PCB 레이저 마킹</li> </ul>	<p><b>반도체</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· 스피커 진동막 절단</li> <li>· 모터 용접</li> <li>· FPC 절단</li> </ul>	<p><b>3C 전자</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· Junction Box 레이저 용접</li> <li>· 결정 실리콘 배터리 셀 SE 처리</li> <li>· 레이저 무손상 다이싱</li> <li>· 레이저 스크라이빙 클리닝</li> </ul>	<p><b>태양광</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>· PCB 분리 절단</li> <li>· PCB 레이저 마킹</li> <li>· 레이저 드릴링</li> <li>· 레이저 노광</li> </ul>
---	---	---	---	--

**자동차 부품 산업**      **플랫 와이어 모터 레이저 용접**



검사 내용 : Misalign, 클램핑 각도, 간격 등의 불량

정적 반복 위치 결정 정밀도 :  $\leq 0.5\text{pixel}$

종합 가공 위치 정밀도 :  $\leq 15\mu\text{m}$

종합 가공 양품률 :  $\geq 99.5\%$

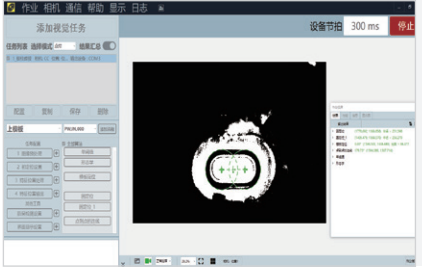
비전 단일 위치 결정 시간 :  $\leq 200\text{ms}$  (가공 시간 제외)

전체 주기 (비전 + 용접) :  $\leq 35\text{s}$

<p><b>전기 제어</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IGBT 구리 Bar Laser 확산 Welding</li> <li>· 인버터 레이저 용접</li> <li>· IGBT 세라믹 기판 레이저 스크라이빙</li> </ul>	<p><b>전동 드라이브</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 플랫 와이어 모터 레이저 용접</li> <li>· 플랫 와이어 모터 레이저 패턴드 제거</li> <li>· 실리콘 소실 시트 레이저 절단 및 용접</li> <li>· 스테이터 코어 레이저 용접</li> <li>· 인버터 코일 레이저 용접</li> </ul>
<p><b>배터리</b></p> <p>양극 활물질 코팅, 폭발 방지 밸브, 아연전도 플레이트, 양극레이저 구, 컵, 컵케, 밀봉 핀, Busbar, FPC, 엔드 사이드 플레이트, 칼라터 플레이트, 커버 탭 밀봉 레이저 용접, 케이스 내 레이저 에어 용접, 커버 플레이트 레이저 마킹, 분리막 및 극판 극 구 레이저 절단, 용접 전 레이저 클리닝.</p>	

**리튬 배터리 산업**

**Cover Plate 어셈블리 레이저 용접**



정적 반복 위치 결정 정밀도 :  $\leq 0.5\text{pixel}$

종합 가공 위치 정밀도 :  $\leq 15\mu\text{m}$

종합 가공 양품률 :  $\geq 99.5\%$

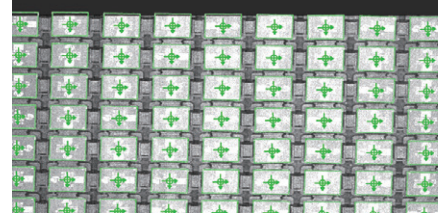
비전 위치 결정 시간 :  $\leq 200\text{ms}$  (가공 시간 제외)

비전 산업용 컴퓨터 구성 : i5-6200U, 8G

종합 레이저 가공 주기 : 양극 및 음극 속  $< 1.8\text{s}$ , 폭발 방지 밸브  $< 2.5\text{s}$ , Battery Contact  $< 1.2\text{s}$

**반도체 산업**

**IC 칩 레이저 마킹**



비전 폭 :  $\geq 135\text{mm}$

제품 크기 :  $\leq 320\text{mm} \times 135\text{mm}$

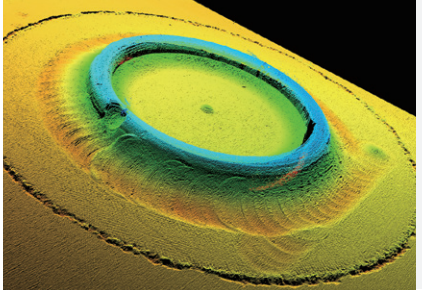
칩 크기 : 최소  $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ , 최대  $65\text{mm} \times 65\text{mm}$

이미지 취득 :  $\leq 3\text{s}$

이미지 처리 :  $\leq 30\text{ms}$  / Single Chip

비전 위치 결정 :  $\leq \pm 0.02\text{mm}$

**밀봉 핀 레이저 용접**



검사 내용 : 핀홀, Partial 용접 불량, 용접 단절, 누락 용접, 휘어진 핀, 무핀, 반대 핀 등의 불량

검사 정밀도 :  $0.2\text{mm}$

비전 검사 범위 :  $\leq 9\text{mm}$

과 검 출 률 :  $\leq 1.0\%$

누 락 률 : 0

장비 사이클 :  $\leq 6.3\text{PPM}$

비전 사이클 :  $\leq 1.5\text{s}/\text{PCS}$

**태양광 산업**

**태양광 모듈 접속박스 레이저 용접**



검사 내용 : 폭발 지점, 용접 불량, 용접선 부족 등

시야 범위 :  $\geq 60\text{mm} \times 40\text{mm}$

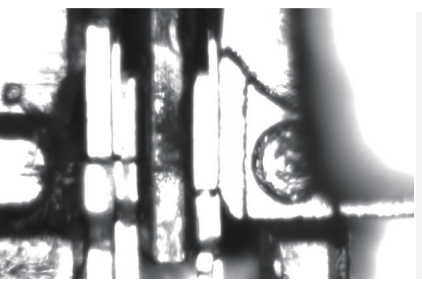
XY 위치 결정 정밀도 :  $\leq \pm 0.15\text{mm}$

비전 위치 결정 통과율 :  $\geq 99.8\%$

용접 후 오검출률 :  $\leq 0.5\%$

용접 후 누락률 : 0

**3C 전자**      **Acoustic Engine 레이저 용접**



난 점 : 동축 레이저 가공 이미징 시스템은 이미지 품질 저하, 정밀 위치 결정 특징 부족 및 간섭 심각.

해결 방안 : Linear Caliper, 스팟 합성, kerf 검출 등의 알고리즘 사용, 일반적인 직선 위치 결정보다 안정성 우수.

종합 정밀도 :  $\leq 20\mu\text{m}$

정적 반복성 :  $\leq 0.5\text{pixel}$

동적 반복성 :  $\leq 3\text{pixels}$

