

# SW 요구사항 명세서

(Software Requirement Specification)

SW NAME	KPO : KCI Pressure Oven
Document No	KPO-0001-SRS
Version	1.0

	성명	날짜
작성	조선행	2024-12-05
검토		
승인		



SW 요구사항 명세서

양식 변경 이력

No.	제(개)정일	적용일	Version	변경 내용	작성자	검토자	승인자
1	2024-06-17	2024-12-05	1.0	최초 작성	조선행		
2							
3							
4							
5							

일반 변경 이력

No.	제(개)정일	적용일	Version	변경 내용	작성자	검토자	승인자
1	2024-06-17	2024-12-05	1.0	최초 작성	조선행		
2							
3							
4							
5							

# 목차

---

## 1. 소개

- 1.1. 목적
- 1.2. 목표
- 1.3. 범위
- 1.4. 정의, 두문자어, 약어

## 2. 시스템 설명

- 2.1. 개요
- 2.2. 요구 기능
- 2.3. 운영 환경
- 2.4. 제약 사항
- 2.5. 가정 및 의존성

## 3. 인터페이스

- 3.1. GUI
- 3.2. 소프트웨어 인터페이스
- 3.3. 하드웨어 인터페이스
- 3.4. 통신 인터페이스

## 4. 기능 요구사항

- 4.1. 기능 요구사항 목록

## 5. 비기능 요구사항

- 5.1. 품질
  - 5.1.1. 신뢰성
  - 5.1.2. 성능
  - 5.1.3. 유지 보수성
- 5.2. 보안

## 6. 요구사항 추적표

- 6.1. 요구사항 추적표

## 1. 소개

### 1.1. 목적

Wafer 경화를 위해 설비의 사양 이내에서 가압, 가열한다.

### 1.2. 목표

정확한 반송과 안정적인 공정제어를 제공하고 모든 데이터를 추적 관리한다.

### 1.3. 범위

SW 의 이름은 KPO 이다.

SW 는 Wafer 반송을 위한 EFEM 제어 및 공정 제어를 위한 PLC 와 통신을 수행한다.

### 1.4. 정의, 두문자어, 약어

#### 1.4.1 정의

No	정의	설명	비고
1	KPO	Chamber 에 N2 를 가압 충전한 후 가열하여 Wafer 를 경화하는 설비	
2	LOAD PORT	FOUP 의 개방, MAPPING 동작을 수행하는 장치	
3	MAPPING	FOUP 내의 Wafer 존재를 확인하는 동작	
4	PICK	Wafer 를 Get 하는 동작	
5	PLACE	Wafer 를 Put 하는 동작	
6	ALIGNER	Wafer 의 Notch 를 정렬하는 장치	
7	RECIPE	Wafer 의 경화를 위한 공정 조건을 저장한 데이터	
8	LOG	시스템의 운영 및 사용자 조작 내역을 기록한 데이터	

#### 1.4.2 두문자어

No	두문자어	설명	비고
1	EFEM	Equipment Front End Module	
2	FOUP	Front Opening Unified Pod	
3	IXR	Index Robot(EFEM Robot)	
4	LP	Load Port	
5	AG	Wafer Aligner	
6	PM	Process Module	
7	PIO	Parallel Input Output	

### 1.5. 참조

#### 1.4.3 약어

No	약어	설명	비고

## 2. 시스템 개요

---

### 2.1. 개요

시스템은 Wafer 경화 공정을 위한 압력, 농도, 온도, 시간 등의 값을 설정하여 운용하는 레시피를 제공한다. EFEM 제어를 통해 Wafer 를 반송하고 공정용 PLC 에 레시피를 적용하여 통신함으로써 데이터를 추적관리 한다.

### 2.2. 요구 기능

- 2.2.1. EFEM 제어 : FOUP 반출입 및 Wafer 반송
- 2.2.2. Recipe 제작 및 관리 : 가압/가열을 위한 공정 Recipe 제공
- 2.2.3. PLC 인터페이스 : 가압/가열/유지 시간 명령 및 데이터 추적 관리

### 2.3. 운영 환경

- 2.3.1. 운영 체제 : Window 11 이상
- 2.3.2. PC 사양 : 산업용 IPC 기준 CPU i7-10700, RAM 16GB, SSD 256GB 이상 또는 동급

### 2.4. 제약 사항

- 2.4.1. 개발 환경 : Visual Studio Professional 2022
- 2.4.2. GUI 개발 툴 : DevExpress 15.2.4
- 2.4.3. PLC 연동 : MX Component 4

### 2.4. 가정 및 의존성

### 3. 인터페이스

No	분류	소분류	요구사항 ID	방식	상세 내용
1	GUI	ACCOUNT	REQ-IF-GUI0001	FORM / 이벤트	등록된 사용자 목록과 생성/수정/삭제 기능의 화면을 제공한다. 사용자/암호/권한 목록 표시, 접근/수정 권한 판단
2	GUI	LOGIN	REQ-IF-GUI0100	FORM / 이벤트	등록된 사용자 목록을 표시하고 로그인 할 수 있도록 화면을 제공한다. 사용자 목록 및 암호 입력란 배치, 암호 보안 처리
3	GUI	ALARM	REQ-IF-GUI0200	FORM / 이벤트	설비 운용 중 발생된 알람과 이전 발생 이력을 표시하는 화면을 제공한다. 발생 시간/ID/알람명/설명 표시, 과거 이력 표시, 처리 버튼 배치
4	GUI	MAIN	REQ-IF-GUI0300	FORM / 이벤트	설비의 현재 상태 및 동작 버튼을 나열한 화면을 제공한다. 설비 형태에 부합된 상태 표시, 진척도 표시, 레시피 정보 표시
5	GUI	MAINT1	REQ-IF-GUI0400	FORM / 이벤트	각 모듈의 상태 점검 및 수동 조작 버튼을 나열한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 수동 조작 기능
6	GUI	MAINT2	REQ-IF-GUI0401	FORM / 이벤트	웨이퍼의 수동 반송 조작을 위한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 수동 조작 기능
7	GUI	MAINT3	REQ-IF-GUI0402	FORM / 이벤트	웨이퍼의 데이터를 확인, 수정을 위한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 데이터 조작 기능
8	GUI	CONFIG	REQ-IF-GUI0500	FORM / 이벤트	설비의 설정 가능한 항목을 나열하고 조절하는 화면을 제공한다. 설정 컨트롤/목록 나열, 접근 권한 제어, 안내 메시지
9	GUI	CHAMBER	REQ-IF-GUI0600	FORM / 이벤트	챔버의 상태를 표시하고 출력 신호를 조작할 수 있는 화면을 제공한다. 신호 주소/이름/상태 표시, 접근 권한 판단
10	GUI	RECIPE	REQ-IF-GUI0700	FORM / 이벤트	공정을 수행하기 위한 파라미터 설정 화면을 제공한다. 공정 파라미터 나열, 레시피 목록화 표시, 사용자 입력 및 조절 기능
11	GUI	HISTORY	REQ-IF-GUI0800	FORM / 이벤트	유형 별 이력 파일을 불러오기 하여 내역을 열람하는 화면을 제공한다. 파일 시스템 기능(트리구조), 시작 시간/사용자/레시피/계측값/종료 시간 표시
12	GUI	TREND	REQ-IF-GUI0900	FORM / 이벤트	공정 중 수집된 데이터를 그래프로 표시하는 화면을 제공한다. CSV 파일 분석, 그래프 전시
13	S/I	PLC	REQ-IF-SI0001	ETHERNET / 수시	PLC 와 레시피 데이터 송신 및 IO 모니터링 기능 제공
14	C/I	EFEM	REQ-IF-CI0001	ETHERNET / 수시	FOUP 및 WAFER 취급을 위한 명령 기능 제공 로봇(ETHERNET 1개), LOAD PORT(SERIAL/RFID 8개)

## 4. 기능

No	분류	항목	요구사항 ID	요구사항 명	정의	기능 내용
1	GUI	ACCOUNT	REQ-FR-GUI0001	사용자 조회/생성 수정/삭제	사용자 목록을 표시하고 생성/수정/삭제 기능을 제공한다.	접근/수정 권한 제어, 중복 감지, 안내 메시지
2	GUI	LOGIN	REQ-FR-GUI0100	사용자 로그인	사용자가 선택된 상태에서 올바른 암호가 입력되면 로그인을 수행한다.	사용자 정보 비교, 결과 메시지 로그인 이력 기록
3	GUI	ALARM	REQ-FR-GUI0200	알람 발생	사용자 조작 또는 프로세스 구동 중 알람 발생 시 내용을 표출한다.	프로세스 중단, 발생 시간/ID/알람명/설명 표시, 알람 파일 기록
4	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0300	조작 버튼	레시피 선택 및 공정 동작과 관련된 기능을 제공한다.	레시피 목록, 설비 동작 버튼, 결과 메시지
5	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0301	동작 진척율 표시	공정의 진척 상태를 표시하는 기능을 제공한다.	프로세스 바, 시작시간 및 종료 시간 표시
6	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0302	동작 로그 표시	설비의 동작 내역 및 사용자 조작 내역을 표시하는 기능을 제공한다.	이벤트 및 프로세스를 표시, 파일 형태 기록
7	GUI	MAINT1	REQ-FR-GUI0400	모듈 수동 조작	모듈의 상태 표시 및 조작을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	각 상태별 색상표 적용, 수동 조작 기능
8	GUI	MAINT2	REQ-FR-GUI0401	웨이퍼 수동 반송	웨이퍼의 수동 반송 조작을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 수동 조작 기능
9	GUI	MAINT3	REQ-FR-GUI0402	웨이퍼 데이터 조작	웨이퍼의 데이터를 확인, 수정을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 데이터 조작 기능
10	GUI	CONFIG	REQ-FR-GUI0500	I/O 및 설정 조작	I/O 상태 및 조작, 설정 변경을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	설정 컨트롤/목록 나열, 접근 권한 판단, 안내 메시지
11	GUI	CHAMBER	REQ-FR-GUI0600	상태 조회 및 출력 조작	챔버의 상태를 표시하고 밸브 조작을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	신호 주소/이름/상태 표시, 출력 조작 기능, 접근 권한 판단
12	GUI	RECIPE	REQ-FR-GUI0700	레시피 생성/수정/삭제	설정된 시나리오 사항으로 레시피 생성/수정/삭제 기능을 제공한다.	레시피 생성/수정/삭제 기능, 중복 감지, 결정 대화창, 유효성 검사, 결과 메시지
13	GUI	HISTORY	REQ-FR-GUI0800	이력 조회/저장	프로그램의 조작 및 알람 등 이력을 파일 형태로 저장하고 유형별로 조회하는 기능을 제공한다.	CSV 형식 파일 저장, 시작 시간/사용자/레시피/계측값/종료 시간 기록, 알람/에러/이벤트
14	GUI	TREND	REQ-FR-GUI0900	공정 데이터 조회/전시	공정의 진행 시 수집된 센서 값을 표시하고 추이를 그래프로 전시한다.	CSV 형식 파일 저장, 파일 분석, 그래프 전시
15	PROCESS	FOUP LOAD	REQ-PR-0001	FOUP LOAD 프로세스	FOUP 을 Load 하는 절차를 수행한다.	FOUP LOADING, OPENING, MAPPING, DATA VERIFICATION
16	PROCESS	FOUP UNLOAD	REQ-PR-0100	FOUP UNLOAD 프로세스	FOUP 을 Unload 하는 절차를 수행한다.	MAPPING, DATA VERIFICATION, CLOSING, FOUP UNLOADING
17	PROCESS	WAFER TRANSFER	REQ-PR-0200	PICK 프로세스	공정 진행 전/후의 Wafer 를 Get 하기 위해 EFEM 을 제어한다.	목적지 탐색, 로봇 구동, 데이터 취급

18	PROCESS	WAFER TRANSFER	REQ-PR-0300	PLACE 프로세스	공정 진행 전/후의 Wafer 를 Put 하기 위해 위해 EFEM 을 제어한다.	목적지 탐색, 로봇 구동, 데이터 취급
19	PROCESS	WAFER ALIGNING	REQ-PR-0400	웨이퍼 정렬 프로세스	챔버에 투입 전, 공정 완료 후 LP 에 투입 전 웨이퍼를 정렬한다.	웨이퍼 정렬, 오프셋 이동
20	PROCESS	CURING	REQ-PR-0500	경화 프로세스	공정 수행을 위한 레시피를 전달하고 진행 사항을 추적 관찰한다.	PLC 의 공정 진척 감시, 이력 및 결과 저장



## 5. 비기능

No	분류	소분류	요구사항 ID	항목	상세 내용
1	성능	유지 보수성	REQ-QR-0001	코드 재사용	개발자가 모델 변경 작업 시 소스코드를 수정하여 SW 개발을 완료 했을 때, 전체 코드 대비 재사용 코드 비율이 90% 이상이어야 한다.
2	성능	유지 보수성	REQ-QR-0002	기능 확장	개발자가 기능 추가 혹은 변경 작업 수행하기 위해 코드를 변경 완료 했을 때, 영향을 받는 기존 모듈 비율이 30% 이하여야 한다.
3	성능	성능	REQ-QR-0003	기능 신뢰	Normal한 환경에서 사용자가 시스템에 기능 수행을 요청했을 때, 에러 없이 정해진 사양에 충족한 기능 수행을 완료 해야 한다.
4	성능	성능	REQ-QR-0004	비정상 상황 대응	Abnormal한 환경에서 사용자가 기능 수행 요청하여 기능 수행이 실패 했을 때, 안전하게 수행을 정지하여 이상 동작을 방지하고 오류를 보고해야 한다.
5	품질	신뢰성	REQ-QR-0005	고 가용	MTBI(Mean Time Between Incidents) 48시간 이상을 확보해야 한다.
6	품질	신뢰성	REQ-QR-0006	테스트	모든 기능에 대하여 테스트 케이스를 작성할 수 있고, 테스트 수행 결과에 대한 평가 기준이 존재해야 한다.
7	품질	성능	REQ-QR-0007	성능	Normal한 환경에서 사용자가 시스템에 기능 수행을 요청 했을 때, 정의된 성능 지표(동작 시간, MTBI , PC사양)를 만족해야 한다. UI의 경우 화면 전환 시 사용자가 답답함을 느끼지 않아야 한다.
8	품질	신뢰성	REQ-QR-0008	안전	다양한 안전 이상 원인에 의해 안전 이상 상황이 발생하여 감지 되었을 때, 정해진 안전 처리 기준을 준수하여 처리되어야 한다.
9	보안	성능	REQ-QR-0009	보안	권한이 없는 사용자가 비정상적인 시스템 접근을 시도 했을 때, 알려진 공격 패턴에 대해서 100% 공격 감지 및 시스템 사용을 차단해야 한다.
10	품질	유지 보수성	REQ-QR-0010	디버깅 용이	시스템 구동 중 에러 소스에 의해 에러가 발생 시, 에러 발생 패턴의 90%이상을 재현할 수 있어야 한다.
11	품질	유지 보수성	REQ-QR-0011	분석 용이	오류 발생시 오류 코드만으로 원인 식별이 가능해야 한다.
12	품질	성능	REQ-QR-0012	성능	Long Run Test 시 모니터링 최초값 대비 변동값 일정값 이내(만족) : CPU 사용율, 메모리 사용량

## 6. 요구사항 추적표

요구사항 개발			설계	구현	평가
No	요구사항 명	요구사항 ID	설계 ID	Code 저장소	테스트 ID
1	S/I - PLC	REQ-IF-SI0001	상세 설계서 - 4.1	<a href="https://github.com/KCI-MASTER/R-IR-3006-0057_KPO">https://github.com/KCI-MASTER/R-IR-3006-0057_KPO</a>	TC-IF-SI0001
2	C/I - EFEM	REQ-IF-CI0001	상세 설계서 - 4.2		TC-IF-SI0101
3	GUI - ACCOUNT	REQ-IF-GUI0001	상세 설계서 - 5.1.1		TC-IF-GUI0001
4	GUI - LOGIN	REQ-IF-GUI0100	상세 설계서 - 5.1.2		TC-IF-GUI0100
5	GUI - ALARM	REQ-IF-GUI0200	상세 설계서 - 5.1.3		TC-IF-GUI0200
6	GUI - MAIN	REQ-IF-GUI0300	상세 설계서 - 5.1.4		TC-IF-GUI0300
7	GUI - MAINT	REQ-IF-GUI0400	상세 설계서 - 5.1.5		TC-IF-GUI0400
8	GUI - CONFIG	REQ-IF-GUI0500	상세 설계서 - 5.1.6		TC-IF-GUI0500
9	GUI - CHAMBER	REQ-IF-GUI0600	상세 설계서 - 5.1.7		TC-IF-GUI0600
10	GUI - RECIPE	REQ-IF-GUI0700	상세 설계서 - 5.1.8		TC-IF-GUI0700
11	GUI - HISTORY	REQ-IF-GUI0800	상세 설계서 - 5.1.9		TC-IF-GUI0800
12	GUI - TREND	REQ-IF-GUI0900	상세 설계서 - 5.1.10		TC-IF-GUI0900
13	PROC - FOUP LOAD	REQ-PR-0001	상세 설계서 - 5.2.1		TC-PR-0001
14	PROC - FOUP UNLOAD	REQ-PR-0100	상세 설계서 - 5.2.1		TC-PR-0100
15	PROC - WAFER PICK	REQ-PR-0200	상세 설계서 - 5.2.2		TC-PR-0200
16	PROC - WAFER PLACE	REQ-PR-0300	상세 설계서 - 5.2.2		TC-PR-0300
17	PROC - WAFER ALIGN	REQ-PR-0400	상세 설계서 - 5.2.3		TC-PR-0400
18	PROC - CURING	REQ-PR-0500	상세 설계서 - 5.2.4		TC-PR-0500