

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	LOGIN	REQ-IF-GUI0001	FORM / 이벤트	등록된 사용자 목록을 표시하고 로그인 할 수 있도록 화면을 제공한다. 사용자 목록 및 암호 입력란 배치, 암호 보안 처리
2	GUI	MAIN	REQ-IF-GUI0101	FORM / 이벤트	설비의 현재 상태 및 동작 버튼을 나열한 화면을 제공한다. 설비 형태에 부합된 상태 표시, 진척도 표시, 레시피 정보 표시
3	GUI	MAINT1	REQ-IF-GUI0201	FORM / 이벤트	각 모듈의 상태 점검 및 수동 조작 버튼을 나열한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 수동 조작 기능
4	GUI	MAINT2	REQ-IF-GUI0202	FORM / 이벤트	웨이퍼의 수동 반송 조작을 위한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 수동 조작 기능
5	GUI	MAINT3	REQ-IF-GUI0203	FORM / 이벤트	웨이퍼의 데이터를 확인, 수정을 위한 화면을 제공한다. 모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 데이터 조작 기능
6	GUI	CONFIG	REQ-IF-GUI0301	FORM / 이벤트	설비의 설정 가능한 항목을 나열하고 조절하는 화면을 제공한다. 설정 컨트롤/목록 나열, 접근 권한 제어, 안내 메시지
7	GUI	CHAMBER	REQ-IF-GUI0401	FORM / 이벤트	챔버의 상태를 표시하고 출력 신호를 조작할 수 있는 화면을 제공한다. 신호 주소/이름/상태 표시, 접근 권한 판단
8	GUI	RECIPE	REQ-IF-GUI0501	FORM / 이벤트	공정을 수행하기 위한 파라미터 설정 화면을 제공한다. 공정 파라미터 나열, 레시피 목록화 표시, 사용자 입력 및 조절 기능
9	GUI	HISTORY	REQ-IF-GUI0601	FORM / 이벤트	유형 별 이력 파일을 불러오기 하여 내역을 열람하는 화면을 제공한다. 파일 시스템 기능(트리구조), 시작 시간/사용자/레시피/계측값/종료 시간 표시
10	GUI	TREND	REQ-IF-GUI0701	FORM / 이벤트	공정 중 수집된 데이터를 그래프로 표시하는 화면을 제공한다. CSV 파일 분석, 그래프 전시
11	GUI	ACCOUNT	REQ-IF-GUI0801	FORM / 이벤트	등록된 사용자 목록과 생성/수정/삭제 기능의 화면을 제공한다. 사용자/암호/권한 목록 표시, 접근/수정 권한 판단
12	GUI	ALARM	REQ-IF-GUI0901	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
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	LOGIN	REQ-FR-GUI0001	사용자 로그인	사용자가 선택된 상태에서 올바른 암호가 입력되면 로그인을 수행한다.	사용자 정보 비교, 결과 메시지 로그인 이력 기록
2	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0101	조작 버튼	레시피 선택 및 공정 동작과 관련된 기능을 제공한다.	레시피 목록, 설비 동작 버튼, 결과 메시지
3	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0102	동작 진척율 표시	공정의 진척 상태를 표시하는 기능을 제공한다.	프로그램스 바, 시작시간 및 종료 시간 표시
4	GUI	MAIN	REQ-FR-GUI0103	동작 로그 표시	설비의 동작 내역 및 사용자 조작 내역을 표시하는 기능을 제공한다.	이벤트 및 프로세스를 표시, 파일 형태 기록
5	GUI	MAINT1	REQ-FR-GUI0201	모듈 수동 조작	모듈의 상태 표시 및 조작을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	각 상태별 색상표 적용, 수동 조작 기능
6	GUI	MAINT2	REQ-FR-GUI0202	웨이퍼 수동 반송	웨이퍼의 수동 반송 조작을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 수동 조작 기능
7	GUI	MAINT3	REQ-FR-GUI0203	웨이퍼 데이터 조작	웨이퍼의 데이터를 확인, 수정을 위한 버튼을 나열하고 기능을 제공한다.	모듈 상태 표시, 슬롯 정보 표시, 데이터 조작 기능
8	GUI	CONFIG	REQ-FR-GUI0301	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
9	GUI	CHAMBER	REQ-FR-GUI0401	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
10	GUI	RECIPE	REQ-FR-GUI0501	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
11	GUI	HISTORY	REQ-FR-GUI0601	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
12	GUI	TREND	REQ-FR-GUI0701	공정 데이터 조회/전시	공정의 진행 시 수집된 센서 값을 표시하고 추이를 그래프로 전시한다.	CSV 형식 파일 저장, 파일 분석, 그래프 전시
13	GUI	ACCOUNT	REQ-FR-GUI0801	사용자 조회/생성 수정/삭제	사용자 목록을 표시하고 생성/수정/삭제 기능을 제공한다.	접근/수정 권한 제어, 중복 감지, 안내 메시지
14	GUI	ALARM	REQ-FR-GUI0901	알람 발생	사용자 조작 또는 프로세스 구동 중 알람 발생 시 내용을 표출한다.	프로세스 중단, 발생 시간/ID/알람명/설명 표시, 알람 파일 기록
15	PROCESS	FOUP LOAD	REQ-PR-0101	FOUP LOAD 프로세스	FOUP 을 Load 하는 절차를 수행한다.	FOUP LOADING, OPENING, MAPPING, DATA VERIFICATION
16	PROCESS	FOUP UNLOAD	REQ-PR-0201	FOUP UNLOAD 프로세스	FOUP 을 Unload 하는 절차를 수행한다.	MAPPING, DATA VERIFICATION, CLOSING, FOUP UNLOADING
17	PROCESS	WAFER TRANSFER	REQ-PR-0301	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-0401	PLACE 프로세스	공정 진행 전/후의 Wafer 를 Put 하기 위해 EFEM 을 제어한다.	목적지 탐색, 로봇 구동, 데이터 취급
19	PROCESS	WAFER ALIGN	REQ-PR-0501	웨이퍼 정렬 프로세스	챔버에 투입 전, 공정 완료 후 LP 에 투입 전 웨이퍼를 정렬한다.	웨이퍼 정렬, 오프셋 이동
20	PROCESS	CURING	REQ-PR-0601	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	https://github.com/KCI-MASTER/R-IR-3006-0057_KPO	TC-IF-SI0001
2	C/I - EFEM	REQ-IF-CI0001	상세 설계서 - 4.2		TC-IF-SI0101
3	GUI - LOGIN	REQ-IF-GUI0001	상세 설계서 - 5.1.1		TC-IF-GUI0001
4	GUI - MAIN	REQ-IF-GUI0101	상세 설계서 - 5.1.2		TC-IF-GUI0101
5	GUI - MAINT	REQ-IF-GUI0201	상세 설계서 - 5.1.3		TC-IF-GUI0201
6	GUI - CONFIG	REQ-IF-GUI0301	상세 설계서 - 5.1.4		TC-IF-GUI0301
7	GUI - CHAMBER	REQ-IF-GUI0401	상세 설계서 - 5.1.5		TC-IF-GUI0401
8	GUI - RECIPE	REQ-IF-GUI0501	상세 설계서 - 5.1.6		TC-IF-GUI0501
9	GUI - HISTORY	REQ-IF-GUI0601	상세 설계서 - 5.1.7		TC-IF-GUI0601
10	GUI - TREND	REQ-IF-GUI0701	상세 설계서 - 5.1.8		TC-IF-GUI0701
11	GUI - ACCOUNT	REQ-IF-GUI0801	상세 설계서 - 5.1.9		TC-IF-GUI0801
12	GUI - ALARM	REQ-IF-GUI0901	상세 설계서 - 5.1.10		TC-IF-GUI0901
13	PROC - FOUP LOAD	REQ-PR-0101	상세 설계서 - 5.2.1		TC-PR-0101
14	PROC - FOUP UNLOAD	REQ-PR-0201	상세 설계서 - 5.2.1		TC-PR-0201
15	PROC - WAFER PICK	REQ-PR-0301	상세 설계서 - 5.2.2		TC-PR-0301
16	PROC - WAFER PLACE	REQ-PR-0401	상세 설계서 - 5.2.2		TC-PR-0401
17	PROC - WAFER ALIGN	REQ-PR-0501	상세 설계서 - 5.2.3		TC-PR-0501
18	PROC - CURING	REQ-PR-0501	상세 설계서 - 5.2.4		TC-PR-0601