

사용 설명서

버너컨트롤러

BC2000



목 차

1. 개요 및 특징	-----	1
2. 사 양	-----	1
3. 설치 및 결선	-----	3
4. 동 작 설 명	-----	6

1. 개요 및 특징

BC2000은 기름, 가스, 기름-가스 연료용 각종 버너에 연소 안전 및 자동 운전 기능을 제공하는 고성능의 연소안전 제어기입니다. 파일럿(Pilot)점화방식 및 직접(Direct)점화방식에 모두 적용할 수 있으며 1초 이하의 화염응답시간을 가집니다.

- ◎ Plug-in mounting 방식 채용
- ◎ 마이크로프로세서(Microprocessor) 사용으로 고성능
- ◎ 동작 상태와 에러(Error) 상태를 쉽게 알아볼 수 있는 상태 표시 LED
- ◎ 연소 상태의 비례제어가 가능한 4WIRE 모터 결선 방식
- ◎ 기동전(Standby) 및 프리퍼지(Prepurge) 기간 중 안전성 검사
- ◎ 모든 동작 기간 중 안전차단
 - 제어기의 이상 동작
 - 파일럿 및 주버너(Main burner)의 점화 실패
 - 운전 중의 화염 소실
 - 운전 중의 풍압스위치(Air flow switch) 열림(OFF)
 - 대기(Standby) 및 프리퍼지 중의 의사화염신호
 - 제어기 내부 접점의 이상

2. 사양

가. 시퀀스 시간 및 선택 사양

모델명	전원전압 및 주파수	시퀀스(Sequence) 시간								
		프리 퍼지	점화 대기	점화 시도	파일럿	주점화 시도	주점화 안정	포스트 퍼지	락아웃(Lockout)	화염 응답
BC2000U *BC2000UM BC2000R	AC 220V 50~60Hz	35 초	8 초	4.5 초	8.5 초	6.5 초	8.5 초	20 초	Max. 20 초	Max. 1 초
BC2000US BC2000RS	AC 220V 50~60Hz	35 초	8 초	2 초	8.5 초	6.5 초	8.5 초	20 초	Max. 20 초	Max. 1 초

화염 소실 때의 시퀀스 : Non-recycle 방식.

* BC2000UM - High / Low interlock 접점이 없는 제어모터 사용 (화염검출기는 UV Sensor)

나. 사용 환경

허용 전압	220VAC 85% ~ 110%
허용 주위 온도	-20 ~ 60℃
허용 주위 습도	90%RH 이하 (단, 결로하지 않을 것)

다. 접점 정격

단 자	부 하	접점 용량
3	블로어 (Blower)	AC220V, 2A
4	점화트랜스포머 (Igniton transformer)	400VA
5	중복파일럿 (Intermittent pilot valve)	400VA
6	시한파일럿 (Interrupted pilot valve)	400VA
7	주밸브 (Main valve)	800VA
8 9 10 11	제어모터 (Control motor)	200VA
21	알람 (Alarm)	75VA

정상 시 총부하 : 최대 220VAC, 5.4A

라. 상태표시 LED

- 전원 (Power)
- 프리퍼지/포스트퍼지 (Prepurge/Postpurge)
- 점화시도 (Ignition trial)
- 파일럿 (Pilot only)
- 주점화 시도/주점화 안정 (Main trial/Main stabilized)
- 운전 (Run)
- 화염 (Flame)
- 알람 (Alarm)

전원이 투입되고 정상 동작 중일 때에는 LED 가 각 시퀀스에 부합되는 점등 상태를 유지하고 있으며 문제 상황이 발생한 경우에는 그 상황을 표시하는 LED 들이 점멸하게 됩니다. 예를 들어 운전 기간 중 화염이 소실되었다면 알람, 화염, 운전 LED 가 점멸합니다.

마. 화염검출 시스템

버너제어기 모델	화염검출기 모델	표준 화염 전류
BC2000U, BC2000US, BC2000UM	C7027A, C7035A, C7044A	4 μ A 이상
BC2000R, BC2000RS	정류식 Flame rod	2.5 μ A 이하

바. 테스트 잭(Test jack)과 리셋 스위치(Reset switch)

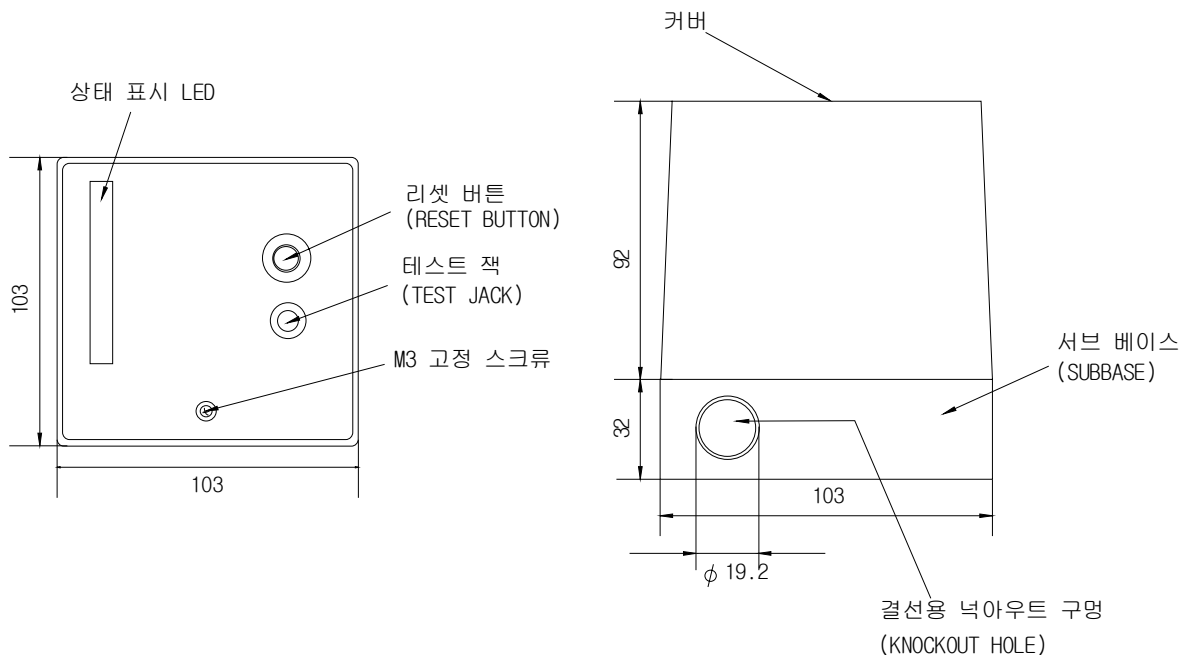
안전차단 상황이 발생하여 알람(경보)이 출력되는 상태에서, 리셋스위치를 1 회 조작 시에는 알람출력이 차단되고 2 회 조작 시에는 제품이 초기화되어 대기(Standby) 상태로 전환됩니다. 락아웃(Lockout) 상태에서 리셋스위치를 조작하기 전에 정전이 되었다가 다시 전원이 복구된 경우에도 리셋스위치를 조작하기 전에는 재시동하지 않습니다. 또한 19,22 번 단자를 사용하여 원격 리셋스위치를 결선한 경우에도 그 기능은 동일합니다.

테스트잭은 화염전류 측정용으로 사용되며 자세한 사항은 5 쪽 “마. 화염검출기 설치 방법”을 참고하십시오.

3. 설치 및 결선

가. 주의할 점

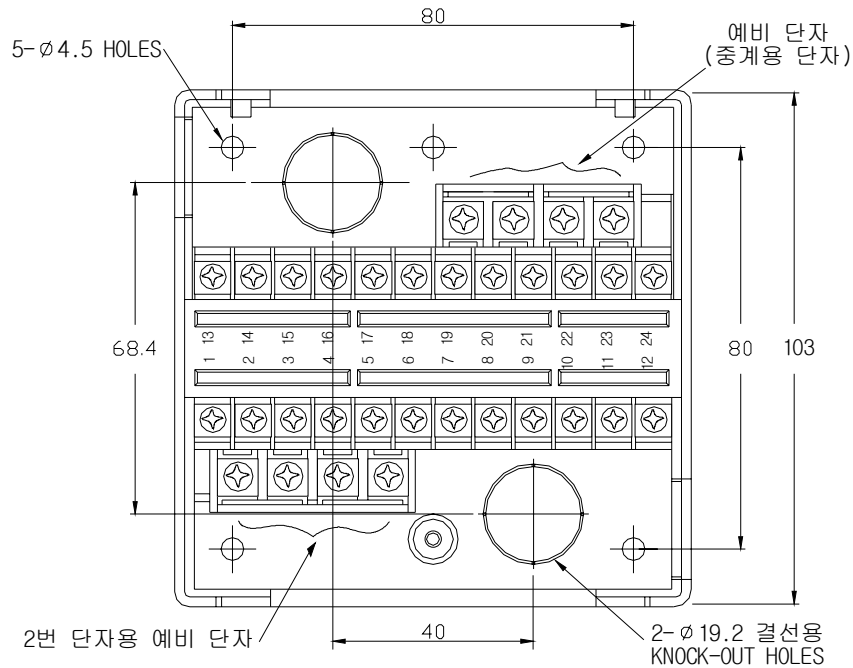
- 1) 다음과 같은 설치 장소는 절대 피해 주시기 바랍니다.
 - ① 특수 약품이나 부식성 가스가 있는 곳 (암모니아, 유황, 염소, 에틸렌화합물, 산 등)
 - ② 물기나 과도한 습기가 있는 곳
 - ③ 고온인 곳이나 진동이 장시간 계속되는 곳
- 2) 감전이나 파손을 피하기 위해서 결선 상태를 확인한 후 전원의 접속은 제일 마지막에 하십시오.
- 3) 각 단자에 접속하는 부하는 사양에 표시한 정격을 넘지 않도록 하십시오.
- 4) 전원선 및 점화트랜스포머의 고압케이블과 화염검출기의 전선은 서로 같이 묶거나 동일한 전선관에 넣지 말고 분리 배선하여 주십시오. 특히 고압케이블은 독립 배선으로 하고 BC2000 에서 10cm 이상 격리시켜 주십시오.
- 5) 전기설비기술 기준에 의한 제 3 종 접지 공사를 하고 반드시 보일러 드럼에 접지해 주십시오.
- 6) 점화트랜스포머의 고압케이블은 접촉 불량이나 발생하지 않도록 확실히 접속하고, 점화트랜스포머는 버너 본체 또는 버너 본체와 전기적으로 접속되어 있는 금속부에 직접 설치해 주십시오.



[그림 1] BC2000 외형도

나. 본체와 서브베이스의 분리 및 설치 방법

- 1) 그림 1의 본체 고정용 나사를 약 8회 정도 푼다.
- 2) 좌우 손으로 각각 서브베이스(Sub base)와 커버(Cover)를 맞잡고 뽑아 낸다. 이때 무리한 힘을 가하면 파손되므로 주의하시기 바랍니다.
- 3) 필요에 따라서 그림 1과 그림 2에 나타난 전선관용 넉아웃 구멍(Knockout hole)을 뚫어 결선용 전선관을 설치합니다.
- 4) 서브베이스를 소정의 위치에 나사로 고정시킵니다



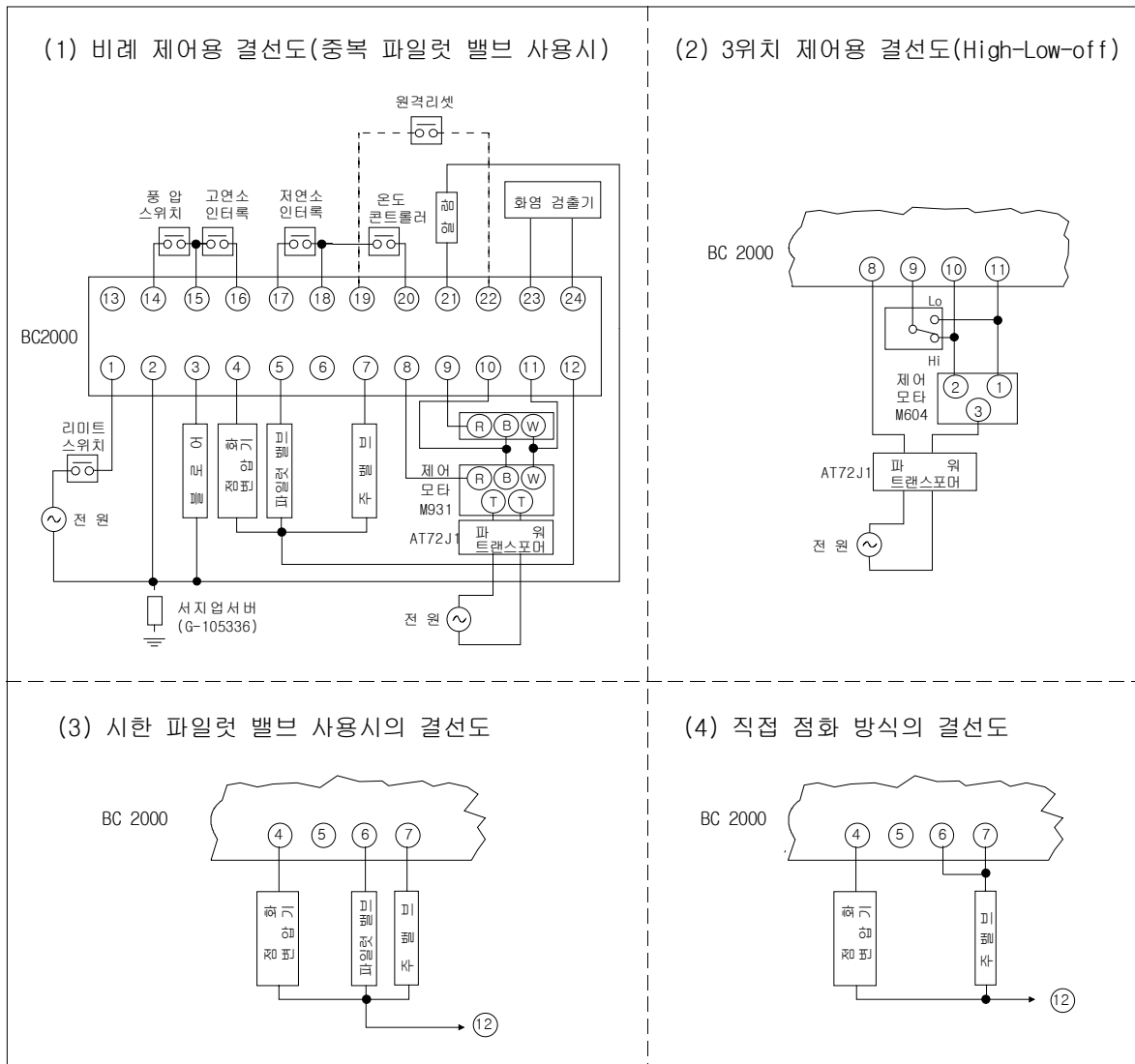
[그림 2] 서브베이스와 단자 배열

다. 서브베이스에의 결선 방법

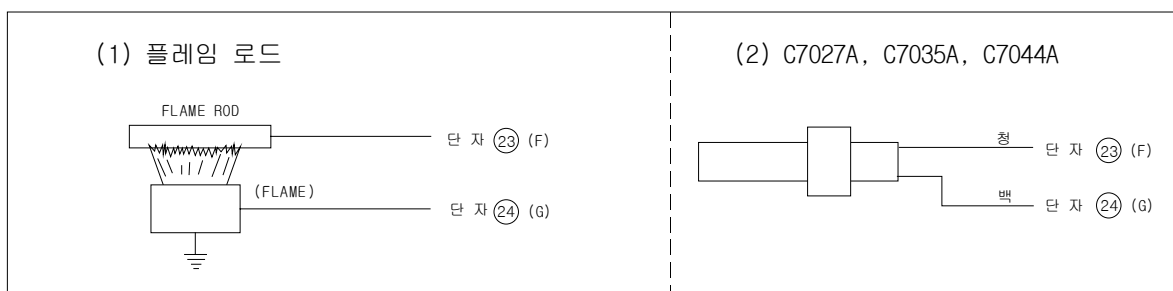
- 1) 그림 2 에 서브베이스의 단자 배열을 그림 3 에 외부 기기와의 결선 예를 나타냈습니다. 화염검출기와의 결선은 그림 4 를 참조하여 주십시오.
- 2) 중복파일럿을 사용하는 경우 단자 5 에서 파일럿밸브로 결선합니다.
- 3) 시한파일럿을 사용하는 경우 단자 6 에서 파일럿밸브로 결선합니다.
- 4) 직접점화방식을 사용하는 경우 단자 6.7 사이를 점퍼(Jumper)하여 주밸브로 결선하거나, 단자 5 에서 주밸브로 결선합니다.
- 5) 고연소인터록(High fire interlock)을 사용하지 않는 경우 단자 15.16 사이를 점퍼(Jumper)합니다.
- 6) 저연소인터록(Low fire interlock)을 사용하지 않는 경우 단자 13.17 사이를 점퍼합니다.
- 7) 고연소/저연소 인터록을 모두 사용하지 않는 경우에는 5) 6) 항을 모두 적용하면 됩니다.
- 8) 전원에 전압측(H)과 접지측(G)이 있는 경우, 전압측은 단자 1 에 접지측은 단자 2 에 연결합니다.
- 9) 결선을 다시 한번 확인하고 본체를 서브베이스에 끼운 후 본체 고정용 나사로 고정합니다.
- 10) 서지업서버(Surge absorber)를 사용하는 경우 단자 2 와 접지(보일러 드럼 또는 접지되어 있는 금속부) 사이에 연결합니다. 전선은 KS C 3304 0.75mm² (30/0.18) 이상을 사용하며 가급적 길이를 짧게 하여 접속합니다. 서지업서버의 접지측 단자는 접속 거리가 길 경우 서브베이스의 중계용 단자를 사용하면 접속이 편리합니다.

라. R4780 을 BC2000 으로 교체하는 경우 주의할 점

R4780 은 온도컨트롤러(Controllor)를 단자 19,20 에 결선하였으나 BC2000 에서는 단자 18,20 에 결선하여야 합니다. BC2000 의 19,22 번 단자는 필요에 따라 원격 리셋스위치를 결선하는 데 사용됩니다.



[그림 4] 외부 기기와의 결선에



[그림 5] 화염 검출기 결선

마. 화염검출기 설치 방법

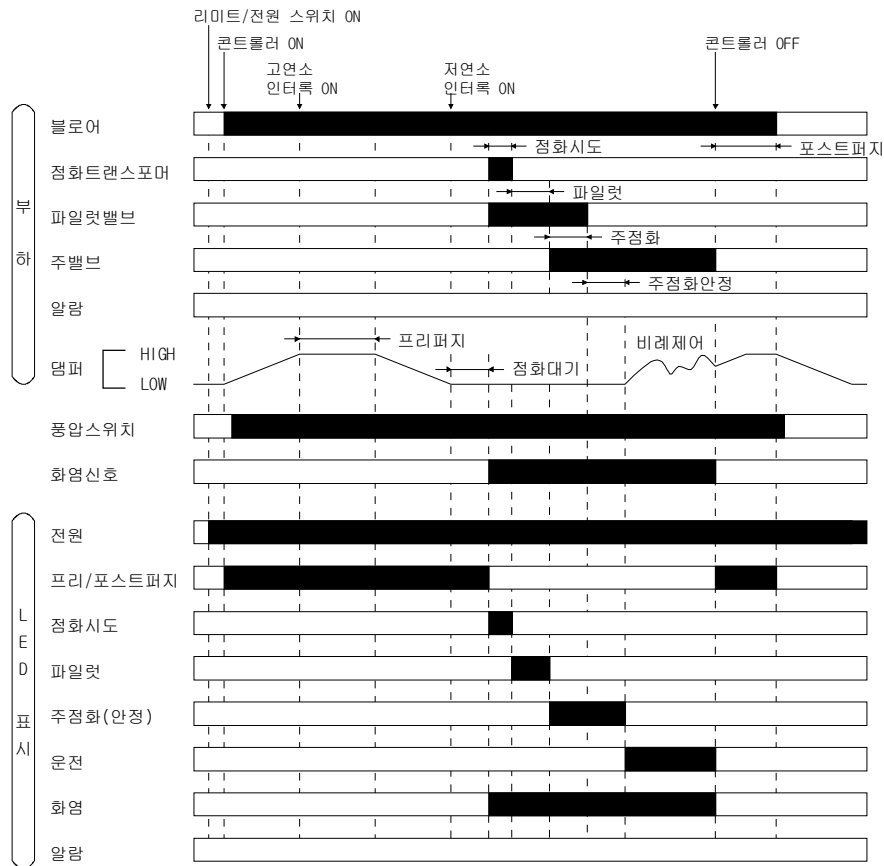
화염검출기 설치 위치의 적합, 부적합을 판정하는 가장 좋은 방법은 화염전류를 측정하는 방법입니다. 전용 테스트(형번 W136A)의 테스트 플러그를 BC2000 본체 전면의 테스트 잭(Test jack)에 삽입한 후 버너를 운전하여 화염전류를 측정합니다. 전류값은 통상 Flame rod 의 경우 2.5 μ A 이하이어야 하며 화염이 강할수록 그 값이 작아지고, C7027A · C7035A · C7044A 의 경우에는 4 μ A 이상이어야 하며 화염이 강할수록 그 값이 커집니다.

4. 동작

가. 정상 순차 동작

전원스위치 및 조절기	BC2000 의 동작 및 장치의 상태	LED 표시 *
리미트스위치 전원스위치 ON	단자 1,2 사이에 전원이 인가되면 모든 LED 는 차례대로 점등 되었다가 소등되고(초기화) 이때부터 주변장치의 상태를 점검한다. 화염신호 없음, 풍압스위치 OFF, 저연소인터록 스위치 ON 상태에서만 기동이 가능하다	●○○○○○○○
컨트롤러스위치 ON	블로어 기동, 제어모터는 고연소위치로 이동하기 시작하며 풍압스위치는 ON 된다.	●●○○○○○○○
	고연소인터록 스위치가 닫히면(ON) 프리퍼지 시간을 카운트 (COUNT)하기 시작한다.	
	프리퍼지 시간이 종료되면 제어모터는 저연소위치로 이동하기 시작하고, 잠시 후 고연소인터록 스위치는 열린다(OFF).	
	저연소인터록 스위치가 닫히면 점화대기(Ignition wait) 시간을 카운트하기 시작한다.	
	점화대기 시간 종료 후에 점화 트랜스포머가 동작하고, 중복 파일럿밸브와 시한파일럿밸브는 열린다. 이때부터 점화시도 시간을 카운트한다.	●○●○○○●○
	점화시도 시간이 종료되고 그 기간 내에 화염이 검출되었다면 파일럿 시간을 카운트하기 시작한다. 이때 점화 트랜스포머는 작동을 중단한다	●○○●○○●○
	파일럿 시간 종료 후에 주밸브는 열린다. 이때부터 주점화 시도 시간을 카운트 한다.	●○○○●○●○
	주점화 시도 시간이 종료되면 시한파일럿밸브는 닫힌다. 이때부터 주점화 안정 시간을 카운트한다.	●○○○●○●○
	주점화 안정 시간 종료 후에 제어모터는 부하에 따라 연소량을 비례제어하기 시작한다.	●○○○○●●○
컨트롤러스위치 OFF	중복파일럿밸브와 주밸브는 닫히고 제어모터는 고연소위치로 이동하기 시작한다. 이때부터 포스트퍼지 시간을 카운트한다.	●●○○○○○○○
	포스트퍼지 시간이 종료되면 블로어는 정지하고 제어모터는 저연소 위치로 이동하기 시작한다.	●○○○○○○○
	풍압스위치가 OFF 되면 BC2000 은 초기화를 거쳐 최초의 상태로 돌아오고 컨트롤러스위치의 다음 ON 신호를 기다린다	

* LED 표시에서 ○는 소등상태를 ●는 점등상태를 나타내며 좌에서부터 우로 차례대로 전원, 퍼지, 점화시도, 파일럿, 주점화 시도/주점화 안정, 운전, 화염, 알람 LED 를 나타냅니다.



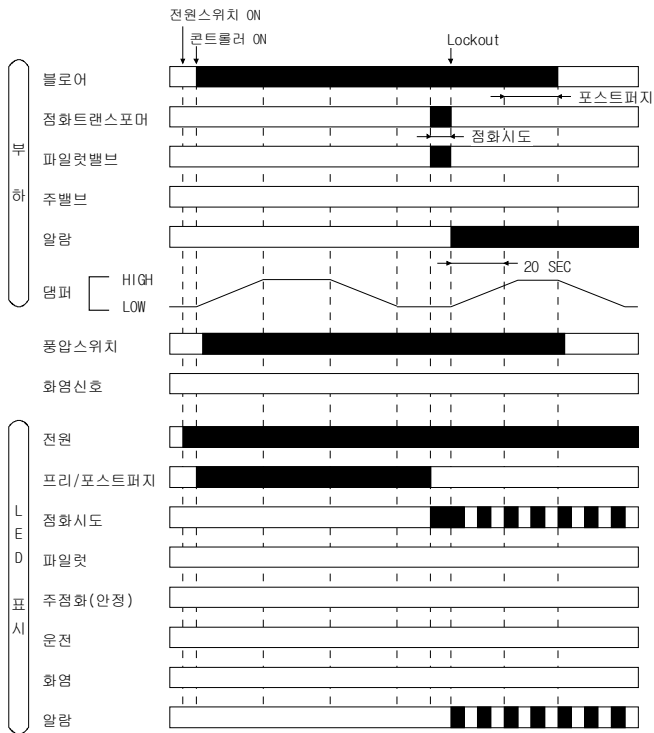
[그림 5] 정상 동작시의 Timing Chart

나. 에러(Error) 검출 및 안전차단 동작

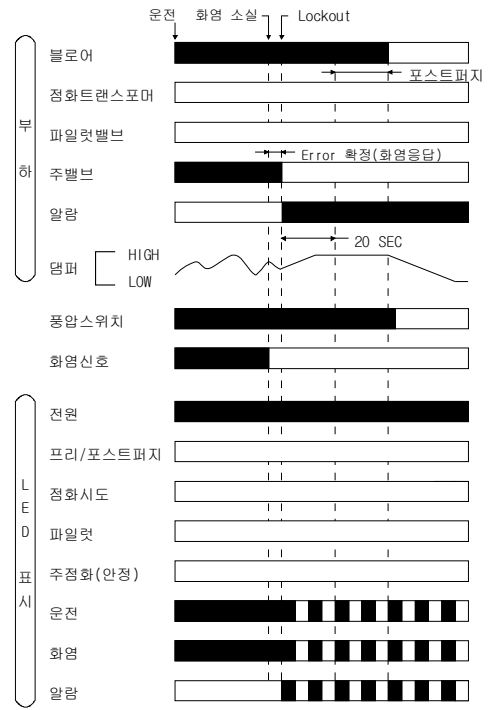
BC2000 은 안전상 문제가 되는 상황이 발생하면 그 상황에 따른 여러가지 조치들을 취합니다. 화염이 있는 상황에서의 에러 즉 점화시도~운전 기간 중의 화염 소실이나 풍압스위치 Off(열림)처럼 중대한 상황이라면 그 즉시 안전차단과 포스트퍼지 동작을 수행하며, 프리퍼지 기간 중의 풍압스위치 Off 처럼 보다 경미한 상황이라면 더이상 시퀀스를 진행시키지 않으면서 락아웃 타임 (Lockout time) 동안 감시하여 그 이후로도 에러가 계속되는 경우에 안전차단하게 됩니다.

일단 에러가 발생하면 LED 로 그 상황을 표시하며, 안전차단이 일어난 후에 리셋 스위치를 1 회 조작하면 LED 표시는 유지하면서 알람출력을 정지시키고 2 회 조작 시에 초기화 됩니다. 사용자는 LED 표시를 주시함으로써 문제의 원인 파악에 도움을 받을 수 있습니다.

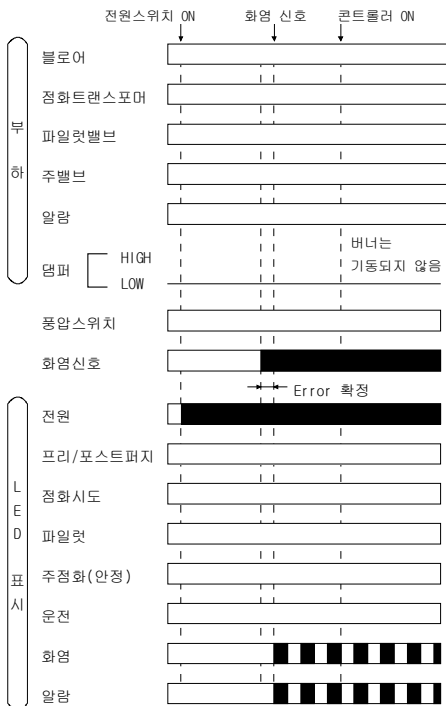
다음 그림 6 부터 그림 13 까지 몇 가지 에러 발생시의 동작이 Timing chart 로 표현되어 있고 표 1 에는 각각의 에러 상태에 해당하는 LED 표시가 있습니다.



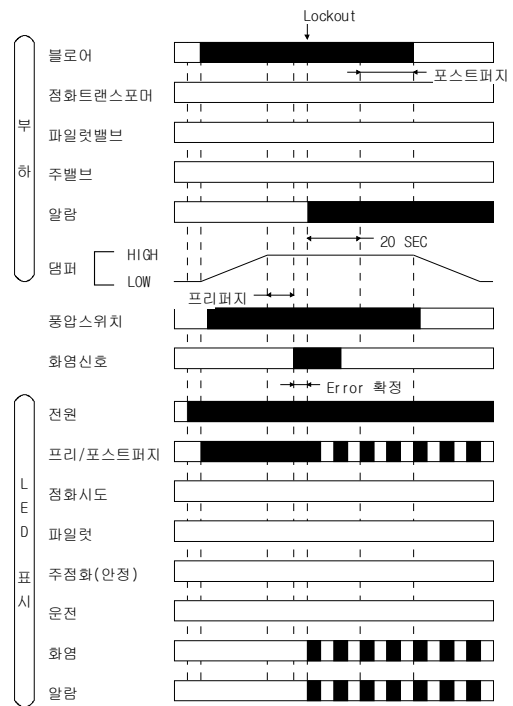
[그림 6] 정화 실패



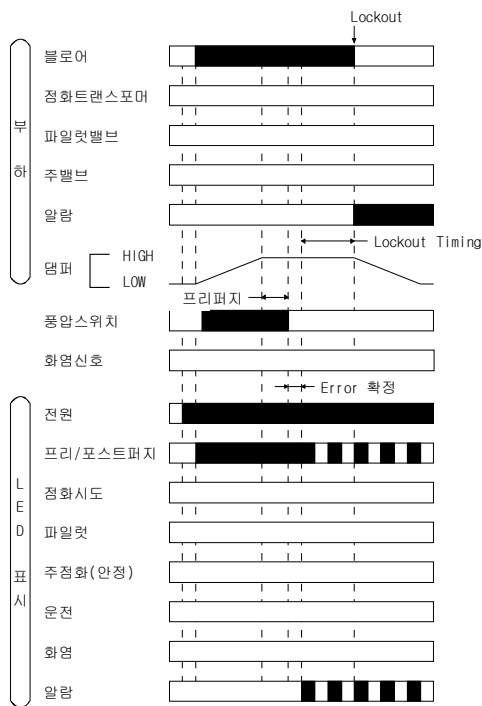
[그림 7] 운전 기간 중의 화염 소실



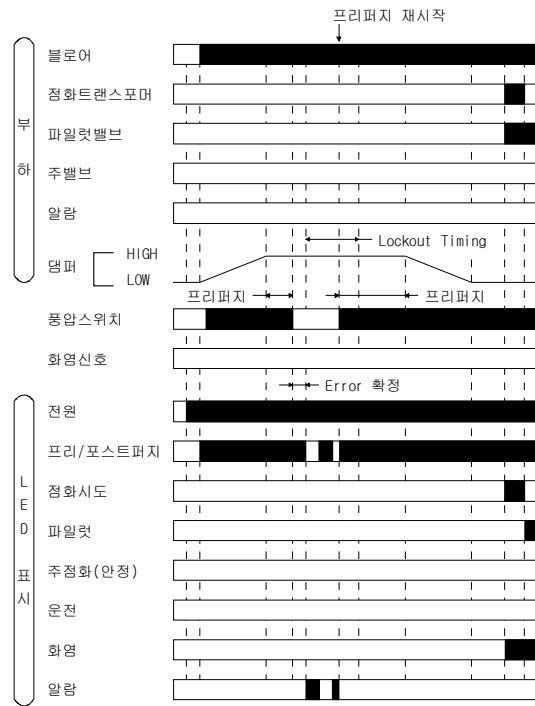
[그림 8] 대기중에 화염신호가 들어온 경우



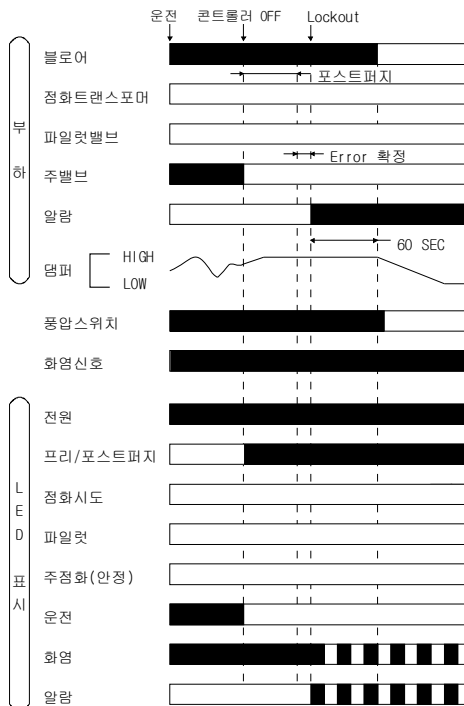
[그림 9] 프리퍼지중에 화염신호가 들어온 경우



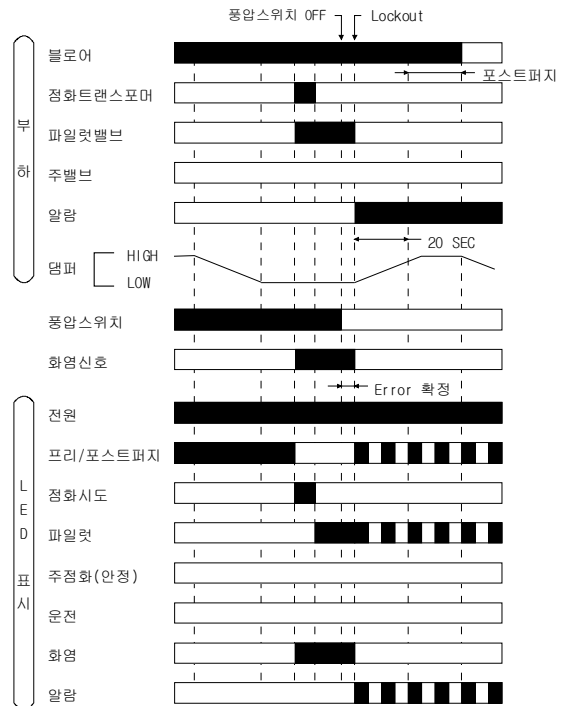
[그림 10] 프리퍼지중에 풍압스위치가 열려서
Lockout Timing 이후로 계속된 경우



[그림 11] 프리퍼지중에 풍압스위치가 열렸으나
Lockout Timing 이내에 닫힌 경우



[그림 12] 포스트퍼지 종료 후에도 화염신호가
계속 들어오는 경우



[그림 13] 파일럿 기간 중에 풍압스위치가 열린 경우

Sequence	발생하는 Error	LED 표시 상태*
대기	풍압스위치가 60 초 이상 닫히거나(ON), 자연소인터록 스위치가 60 초 이상 열리는(OFF) 경우	●●○○○○○●
	화염신호가 입력된 경우	●○○○○○●●
	블로어(모터, 릴레이, 램프 등의 부하)를 결선하지 않았거나 블로어 단자 (3 번)가 여자되는 경우 - BC2000 초기화 시에 점검한다	●○○●○○○●
프리퍼지	컨트롤러 On 이후 60 초 이내에 풍압스위치가 닫히지 않은 경우	●●○○○○○●
	컨트롤러 On 이후 60 초 이내에 고연소인터록 스위치가 닫히지 않은 경우	●●●○○○○●
	프리퍼지 기간중에 고연소/저연소 인터록 스위치가 동시에 닫힌 경우	●●●○○○○●
	프리퍼지 시간 카운트가 끝난 이후 60 초 이내에 자연소인터록 스위치가 닫히지 않은 경우	●●●○○○○●
	컨트롤러 On 이후 60 초 이내에 풍압스위치가 일단 닫혔으나 그 이후에 풍압스위치가 열린 경우	●●○○○○○●
	화염신호가 입력된 경우	●●○○○○○●●
점화 대기	풍압스위치가 열린 경우	●●○○○○○●
	화염신호가 입력된 경우	●●○○○○○●●
점화 시도	풍압스위치가 열린 경우	●●●○○○○●
	점화 실패시 - 이기간 내에 화염신호가 입력되지 않은 경우	●○●○○○○●
파일럿	풍압스위치가 열린 경우	●●●○○○○●
	화염이 소실된 경우	●○○●○○○●●
주점화 시도	풍압스위치가 열린 경우	●●○○●○○●
	화염이 소실된 경우	●○○○●○○●●
주점화 안정	풍압스위치가 열린 경우	●●○○●○○●
	화염이 소실된 경우	●○○○●○○●●
운전	풍압스위치가 열린 경우	●●○○○○○●
	화염이 소실된 경우	●○○○○○●●●
포스트퍼지	블로어 단자가 여자되지 않은 경우 (내부 접점 이상)	●●○○●○○●
	설정된 포스트퍼지 시간이 경과한 후에도 화염 신호가 사라지지 않은 경우	●●○○○○○●●
	설정된 포스트퍼지 시간이 경과하고 2 분 이내에 풍압스위치가 OFF 되지 않은 경우	●●○○○○○●
BC2000 자체의 고장이거나 사용 할 수 없는 환경일 때는 전원이 투입된 후 실제 상태와 다른 비정상적인 LED 표시 상태가 되거나 알람출력을 내보냅니다.		

* LED 표시에서 ○는 소등상태를 ●는 점등상태를 ●는 점멸(깜박거림)상태를 의미하며 좌에서부터 우로 차례대로 전원, 퍼지, 점화시도, 파일럿, 주점화 시도/주점화 안정, 운전, 화염, 알람 LED 를 나타냅니다.

[표 1] 에러가 발생하는 경우의 LED 표시