

규격서 (구매, 제조·제작 요청용)

1 요청 내역

| 품명 | (T-12-3-2) KSTAR NBI-1 이온원 가속부 예비품 제작 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------|
| 모델 | NBI-1 이온원 가속부 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 추정금액 (부가세 포함) | 144,700,000원(부가세 포함) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 기본 구성 사양 (세부 규격) | ○ KSTAR NBI-1 이온원 가속부 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1) NBI 이온원 전극 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - 소재 : AL6061 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - 내부 냉각관로 형성 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | - 규격 (그림 1 및 기술시방서 참조) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table><tr><th>No</th><th>품목</th><th>Electrode dimension W×H×D(mm)</th></tr><tr><td>1</td><td>G1 electrode plate</td><td>821.5 × 435× 31.5</td></tr><tr><td>2</td><td>G2 electrode plate</td><td>821.5 × 435× 32</td></tr><tr><td>3</td><td>G3 electrode plate</td><td>806 × 419.5× 32</td></tr><tr><td>4</td><td>G4 electrode plate</td><td>850 × 464× 32</td></tr></table> | | No | 품목 | Electrode dimension W×H×D(mm) | 1 | G1 electrode plate | 821.5 × 435× 31.5 | 2 | G2 electrode plate | 821.5 × 435× 32 | 3 | G3 electrode plate | 806 × 419.5× 32 | 4 | G4 electrode plate | 850 × 464× 32 |
| | No | 품목 | Electrode dimension W×H×D(mm) | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | G1 electrode plate | 821.5 × 435× 31.5 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | G2 electrode plate | 821.5 × 435× 32 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | G3 electrode plate | 806 × 419.5× 32 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | G4 electrode plate | 850 × 464× 32 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) NBI 이온원 G2 grid | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 소재 : OFHC | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 규격 (그림 및 기술시방서 참조) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • W×H×D(mm) : 229×297.55×58.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Hole : Φ12, 140ea | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • 냉각관로 : W×H×L(mm) 2.5×1.5×213 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3) NBI 이온원 그리드 side block | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 소재 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • G1 grid side block : CuCrZr | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| • G2 ~ G4 grid side block : OFHC | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 규격 (그림 및 기술시방서 참조) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table><tr><th>No</th><th>품목</th><th>Side block dimension W×H×D(mm)</th></tr><tr><td>1</td><td>G1 grid side block</td><td>265 × 21× 18.95</td></tr><tr><td>2</td><td>G2 grid side block</td><td>249 × 54× 22</td></tr><tr><td>3</td><td>G3 grid side block</td><td>228 × 116.5× 34.5</td></tr><tr><td>4</td><td>G4 grid side block</td><td>176 × 154× 23</td></tr></table> | | No | 품목 | Side block dimension W×H×D(mm) | 1 | G1 grid side block | 265 × 21× 18.95 | 2 | G2 grid side block | 249 × 54× 22 | 3 | G3 grid side block | 228 × 116.5× 34.5 | 4 | G4 grid side block | 176 × 154× 23 | |
| No | 품목 | Side block dimension W×H×D(mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | G1 grid side block | 265 × 21× 18.95 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | G2 grid side block | 249 × 54× 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | G3 grid side block | 228 × 116.5× 34.5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | G4 grid side block | 176 × 154× 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4) NBI 이온원 grid support | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 소재 : SUS304 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 이온원 전극과 bolting 체결 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - 규격 (그림 및 기술시방서 참조) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No | 품목 | Grid Support Dimension W×H×D(mm) |
|----|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | G1 Grid support | 331 × 717.5 × 11 |
| 2 | G2 Grid support | 291 × 677.5 × 22.7 |
| 3 | G3 Grid support | 286.5 × 673.5 × 117.7 |
| 4 | G4 Grid support | 324.5 × 711.5 × 136.2 |

5) NBI 이온원 grid bellows

- 소재 : SUS304
- 전극의 냉각관로에서 grid로 냉각수 공급 용도
- Bellows와 floange는 TIG 용접
- 규격 (그림 및 기술시방서 참조)

| No | 품목 | Dimension (L×D (mm)) | Port (in/out)Size |
|----|-----------------|------------------------|-------------------|
| 1 | G1 grid Bellows | 34.15 × 38.35 × 24EA | Φ4 |
| 2 | G2 grid Bellows | 40.15 × 48.35 × 20EA | Φ6 |
| 3 | G3 grid Bellows | 208.15 × 63.35 × 20EA | Φ6 |
| 4 | G4 grid Bellows | 154.65 × 167.35 × 20EA | Φ4 |

6) NBI 이온원 가속부 고정 가대 (Jig)

- 소재 : AL6061
- 이온원의 진공파기 및 이송시 가속부 정렬의 틀러짐 방지와 절연구조물의 균열을 방지하기 위함
- 이온원 가속부의 전극에 부착하는 형태로 bolting 체결
- 상세 제작 사양은 기술시방서 참조

7) 그리드 냉각수 fitting block

- 소재 : Teflon
- G1 ~ G4 전극에 연결되어 외부 냉각수 배관과 연결되어 내부 bellow를 통해 grid에 냉각수가 공급되도록 연결되는 fitting block
- 전극에 bolting 체결
- 상세 제작 사양은 기술시방서 참조

8) 사급품

- Insulator SET
- G1 grid 1 set, G2 grid 1piece, G3 grid 1 set, G4 grid 1 set
- 상세 내용은 기술시방서 참조

○ 제작 후 조립

- 사급품 활용을 위한 분해 및 가공작업은 제작업체에서 담당함
- 제작품과 사급품의 조립을 진행하여야 하며, 치수검사, 진공누설검사, 내전압 검사 등 시방서에서 지시한 검사 이행 후 적합함을 받아야 함

○ 제작상의 유의사항

- 제작공차
 - 이온원 전극

: ±0.02mm 이하(외부 및 가공오차), ±0.05mm 이하(내부 냉각관로 동심도)

| | |
|-----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Grid <ul style="list-style-type: none"> : Hole Diameter : $\pm 0.05\text{mm}$ 이하 : 빔인출부 Thickness : $\pm 0.05\text{mm}$ 이하 : Hole 간격 : $\pm 0.05\text{mm}$ 이하 : Manifold : $\pm 0.1\text{mm}$ 이하 : Joint 치수 : $\pm 0.1\text{mm}$ 이하 : 냉각관로 : $\pm 0.1\text{mm}$ 이하 : Thickness uniformity : $\pm 0.1\text{mm}$ 이하 (빔 인출부 제외) • 그 외 component : $\pm 0.02\text{mm}$ 이하 <ul style="list-style-type: none"> - 표면거칠기 : 6.3s - 도달 진공도 : $5.0\text{E}-7$ mbar 이하 - Leak rate : $5\text{E}-10$ Torr-l/sec 이하(Plate 내부 냉각관로) - 전극 내전압검사 전극과 절연구조물만 조립된 상태에서의 내전압 검사 시행(5분) G1-G2 : Max. 17kV G2-G3 : Max. 100kV G3-G4 : Max. 6kV |
| 기타(유의) 사항 | ○ 제작상 상세 사항은 필요시 KFE와 계약업체의 협의에 의해 결정함 |
| 오픈경쟁 활용여부 | <input type="checkbox"/> 조달청 나라장터 견적경쟁(일반물품 위주) 활용 : 자율적 기재 ※ 추정가격 2천만원 이하에 대해 조달청 견적경쟁시스템 (3일간 공고)을 활용할 경우 표기 |

※ 조달청 지정정보처리장치(전자견적시스템) 사용에 따른 명확한 규격 및 사양이 요구됨으로 필요 시 사진, 카달로그, 시방서, 도면 등 첨부 요망

2. 납품 관련 사항

| | |
|--------------|----------------|
| 납기 완료 요구일 | 2022년 11월 18일 |
| 납품 장소 | KSTAR 실험동 주장치실 |

3. 문의처

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| 물품 관련 사항 | franciscocho@kfe.re.kr, 042-879-5344 |
|-------------|--------------------------------------|

4. 구매 사유 및 활용 용도

- 구매 사유
- NBI 빔인출시 고에너지의 빔인출에 따른 열부하 및 절연 파괴에 의한 전극손상이 유발될 경우 정상적인 빔인출이 되지 않음
 - 그리드 및 전극의 손상이 발생할 경우 대체품 제작을 위하여 약 6개월의 제작 기간이 소요되므로, KSTAR 플라즈마 성능의 저하를 최소화 하고 신속한 교체 및 대응을 수행하기

위하여 주요 가속부품의 예비품을 제작하여 구비하고자 함

○ 활용용도

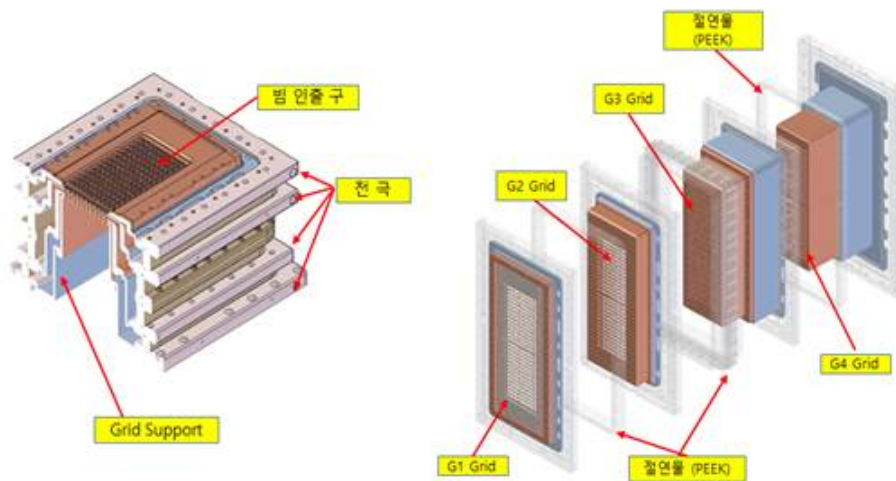
- KSTAR NBI-1 이온원의 빔인출 및 가속부로 사용 됨

5 연구장비 또는 연구시설 관련 구매 시 추가 작성 사항

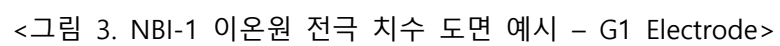
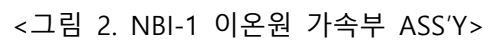
| | | | |
|-----------|---|----------|--|
| 구매 종류 | <input type="checkbox"/> 연구장비 <input type="checkbox"/> 연구부속장비 <input type="checkbox"/> 연구장비성능향상 <input type="checkbox"/> 연구장비수리 <input type="checkbox"/> 기타 <input type="checkbox"/> 연구시설구축 <input type="checkbox"/> 시설부속장비 <input type="checkbox"/> 시설성능향상 <input type="checkbox"/> 시설수리 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 | | |
| 과제계획 반영여부 | <input checked="" type="checkbox"/> 반영 <input type="checkbox"/> 미반영 | 공동활용 여부* | <input type="checkbox"/> 타부서와 공동활용 가능 <input type="checkbox"/> 타기관과 공동활용 가능 <input checked="" type="checkbox"/> 공동활용 불가능 |

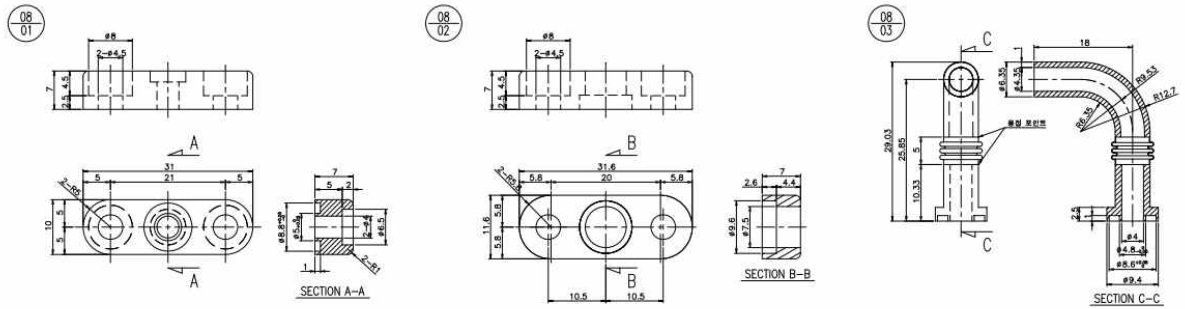
※ 3천만원 이상 또는 타기관 공동활용가능 연구장비 등 구매 완료 30일 이내 nfec-input.ntis.go.kr 등록 필수

6 제작 concept



<그림 1. NBI-1 이온원 가속부 구성>





<그림 6. NBI-1 이온원 G1 Grid 냉각수 Bellows 치수 도면 예시>