|  |  |
| --- | --- |
| **KSKSKSKS****KSKSKSK****KSKSKS****KSKSK****KSKS****KSK****KS** | KS X ITUTL10 |
|  | **공압 포설용 광섬유 유닛****및 마이크로 덕트의 특성**  X ITUTL10：2013 (2018 확인) |
| **방 송 통 신 표 준 심 의 회****2013년 10월 15일 제정** |

**심 의 : 전송통신 기술심의회(X)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 성명 |  | 근 무 처 |  | 직위 |  |
| (회 장) |  |  |  |  |  |  |  |
| (위 원) |  |  |  |  |  |  |  |
| (간 사) |  |  |  |  |  |  |  |

**원안작성협력 : 전문위원회**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 성명 |  | 근 무 처 |  | 직위 |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

표준열람 : 국립전파연구원(http://www.rra.go.kr)

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

제 정 자：방송통신표준심의회 위원장 담당부처：과학기술정보통신부 국립전파연구원

제 정：2013년 10월 15일 개 정：20xx년 xx월 xx일

심 의：방송통신표준심의회 전송통신 기술심의회(X)

원안작성협력：한국전자통신연구원 표준연구본부

━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━━

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 국립전파연구원 웹사이트를 이용하여 주십시오.

이 표준은 방송통신표준화지침 제18조의 규정에 따라 매 5년마다 방송통신표준심의회에서

심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

[머 리 말 4](#_Toc431907242)

[1 적용범위 5](#_Toc431907243)

[2 인용규격 5](#_Toc431907244)

[3 정의 5](#_Toc431907245)

[3.1 광섬유(Optical Fiber) 5](#_Toc431907246)

[3.2 광섬유 유닛(Optical Fiber Unit) 5](#_Toc431907247)

[3.3 마이크로 덕트(Micro Duct) 6](#_Toc431907248)

[3.4 외장형 마이크로 덕트(Protected Micro Duct) 6](#_Toc431907249)

[4 구조 및 특성 6](#_Toc431907250)

[4.1 광섬유 6](#_Toc431907251)

[4.2 광섬유 유닛 6](#_Toc431907252)

[4.3 마이크로 덕트 7](#_Toc431907253)

[4.4 외장형 마이크로 덕트 7](#_Toc431907254)

[5 특성 및 검사 방법 7](#_Toc431907255)

[5.1 광섬유 유닛의 특성 7](#_Toc431907256)

[5.2 마이크로 덕트의 특성 9](#_Toc431907257)

[5.3 외장형 마이크로 덕트의 특성 9](#_Toc431907258)

[부 록Ⅰ 13](#_Toc431907259)

[부 록Ⅱ 14](#_Toc431907260)

[부 록Ⅲ 16](#_Toc431907261)

[부 록 IV 18](#_Toc431907262)

[KS X ITUTL10 : 2013 20](#_Toc431907263)

[1 개정의 취지 20](#_Toc431907264)

[2 주요 개정 내용 20](#_Toc431907265)

[3 원안작성자 20](#_Toc431907266)

머 리 말

본 표준은 광섬유를 심선으로 하는 공압 포설용 광섬유 유닛, 마이크로 덕트 및 외장형 마이크로 덕트에 대한 기하 구조, 광학적 특성, 기계적 특성, 환경적 특성 등에 대하여 규정하였다.

본 표준은 광 가입자 망 구축에 소요되는 광케이블 구축 방법으로서 공압 포설방법으로 설치하기 위한 광섬유 유닛, 마이크로 덕트 및 외장형 마이크로 덕트에 대한 특성을 제공함으로써 품질의 신뢰성과 다양한 광케이블 구축 방안을 제공하여 광가입자 망 구축 시장을 자연스럽게 활성화시켜 나갈 것이다..

**방송통신표준**

**KS X ITUTL10 : 2013**

**(2018 확인)**

|  |
| --- |
| **공압 포설용 광섬유 유닛 및** **마이크로 덕트의 특성** |

Characteristics of Optical Fiber Unit and Micro Duct

for Blowing Installation Application

# 적용범위

본 표준은 공압 포설용으로 사용할 수 있는 광섬유 유닛, 마이크로 덕트 및 외장형

마이크로 덕트의 특성을 규정함으로서 광케이블 네트워크 통신사업자, 광섬유 및 광섬유

케이블 제조업자, 그리고 광섬유 케이블의 설치 및 유지 보수 등을 수행하는 회사 등

광범위한 분야의 관계자들이 적용할 수 있도록 하였다.

본 표준은 광섬유를 심선으로 하는 공압 포설용 광섬유 유닛과 마이크로 덕트 및

외장형 마이크로 덕트에 대한 기하구조, 광학적 특성, 기계적 특성, 환경적 특성 등에

대하여 규정하였다.

# 인용규격

해당 사항 없음.

※ 특정 문서인 경우 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 않는다.

※ 일반 문서인 경우 최신 판본이 적용된다.

# 정의

본 표준의 목적을 위해 다음의 용어 정의가 적용된다.

## 광섬유(Optical Fiber)

통신 및 신호 전송용으로 사용되는 코어, 클래드 및 코팅 층을 가진 유리 섬유를 광섬유라고 한다.

## 광섬유 유닛(Optical Fiber Unit)

1 가닥 이상의 광섬유 심선을 가지고 마이크로 덕트 내 공압으로 설치가 가능한 제품을 광섬유 유닛이라고 한다.

## 마이크로 덕트(Micro Duct)

광섬유 유닛이 공압으로 설치가 가능하도록 5 mm 또는 3mm 의 외경을 가지는 구부리기 쉬우며 가벼운 플라스틱 재질의 튜브를 마이크로 덕트라고 한다.

## 외장형 마이크로 덕트(Protected Micro Duct)

하나 또는 여러 개의 마이크로 덕트를 보호하기 위해 1 층 이상의 피복 또는 외장을 입힌 것을 외장형 마이크로 덕트라고 한다.

# 구조 및 특성

## 광섬유

### 광섬유의 구조 및 특성

사용 환경이나 전송 시스템에 따라 다양한 종류의 광섬유가 사용될 수 있으며, 그

종류, 구조 및 특성은 통상적으로 사용자에 의해 결정되며, 특별한 언급이 없으면

다음의 규격을 따른다.

- TTAE.IT-G650.1, ‘단일모드 광섬유 관련 선형, 특성적 속성에 대한 시험방법’

- TTAE.IT-G650.2, ‘단일모드 광섬유 통계, 비선형 속성과 관련된 정의 및

시험방법’

- TTAE.IT-G651, ‘50/125 ㎛ 언덕형 굴절율 다중모드 광섬유 케이블의

특성(G.651)’

- TTAS.IT-G652A, ‘가입자용 단일모드 광섬유의 특성’

- TTAS.IT-G652B, ‘국간용 단일모드 광섬유의 특성’

### 광섬유 색상

광섬유의 식별을 위해 색상을 입힐 경우, 색상이 입혀진 광섬유는 광섬유 유닛의

수명이 다할 때까지 쉽게 식별이 가능해야 한다.

## 광섬유 유닛

광섬유 유닛은 마이크로 덕트에 공압 포설 방법으로 포설되며 통상의 광섬유 유닛

외경 범위는 0.4 mm ~ 3.0 mm 이다.

광섬유 유닛의 손실 특성을 포함한 광학 특성 및 기하 구조, 기계적 환경적 특성의

규격치는 고객과 공급자 간 협의에 따르며, 납품되는 전 길이에서 광섬유의 융착 접속은

없어야 한다.

광섬유 유닛의 전 길이에 대해 개개의 광섬유는 식별이 가능해야 한다.

광섬유 유닛은 공압 포설에 적합하도록 설계된 팬(pan)에 감겨진 상태로 공급되어야

한다.

## 마이크로 덕트

마이크로 덕트는 공압 포설 시 필요한 압력(통상 10 bar 이하)을 견딜 수 있어야 하며,

길이 방향으로 균일한 외경을 가지는 원형을 이루어야 하며 그 내면은 낮은 마찰

계수를 가지는 물질로 이루어져야 한다. 마이크로 덕트의 내경과 외경은 공압 포설에

적합하도록 그 범위가 규정 된다.

마이크로 덕트가 옥내 또는 4.4 에서 언급된 것과 같이 피복으로 여러 개의 마이크로

덕트가 감싸있을 경우 포설이 용이하기 위해서 각각의 마이크로 덕트는 1 m 간격으로

길이 표시가 있어야 하며, 마킹 또는 색상으로 구분이 가능해야 한다.

## 외장형 마이크로 덕트

외장형 마이크로 덕트는 각각의 마이크로 덕트로 구분이 가능해야 하며, 그 외피에는

길이를 표시해야 한다. 외장형 마이크로 덕트의 외피 구조는 사용 환경에 따라 단일

시스 구조, 이중 시스 구조 또는 무독성 난연 시스 구조 등을 적용 할 수 있으며

사용자의 요구에 따라야 하며, 일반적으로 본 표준의 부록 I.2 절을 권고한다.

# 특성 및 검사 방법

## 광섬유 유닛의 특성

### 심선 수 및 구성

광섬유 유닛은 2, 4, 8 및 12 심으로 구성되며, 개별 심선 또는 리본 광섬유로 구성할

수 있다. 광섬유 유닛은 내부의 광섬유 및 리본 광섬유를 보호하고 취급 및 포설을

용이하게 하기 위하여 코팅 또는 피복하여 제조하며, 광섬유 유닛의 코팅 외부에는

공기압 포설 성능을 향상시킬 수 있는 구조를 추가할 수 있다.

### 식별

광섬유의 심선 색은 식별이 용이하게 심의 코팅 색상을 다음과 같이 표시하여야 하며

사용 중 변색되지 않아야 한다.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 심선 번호 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 색상 | 청 | 등 | 록 | 적 | 황 | 자 | 갈 | 흑 | 백 | 회 | 청록 | 분홍 |

### 광섬유 유닛의 기계, 환경적 특성

#### 인장 특성

일반적으로 광섬유 유닛의 인장 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며,

고객과 공급자 간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 최대 인장 하중 : 케이블 단위 중량(kg/km)의 1 배 하중

- 인가 시간 : 최대 인장 하중에서 10 분 유지

- 요구 특성 : 하중 제거 후 손실 변화 값이 0.1 dB 이내(단일 모드 광섬유), 0.2 dB

이내(다중 모드 광섬유)일 것.

#### 압축 특성

일반적으로 광섬유 유닛의 압축 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며,

고객과 공급자 간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 압축 하중 : 100 N/10 cm

- 인가 시간 : 압축 하중에서 60 초 유지

- 요구 특성 : 하중 제거 후 손실 변화 값이 0.1 dB 이내(단일 모드 광섬유), 0.2 dB

이내(다중 모드 광섬유)일 것.

#### 굴곡 특성

일반적으로 광섬유 유닛의 굴곡 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며,

고객과 공급자 간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 맨드렐 직경 : 40 mm(2 심, 4 심 경우), 60 mm(8 심, 12 심 경우)

- 굴곡 각도 : 360° \* 3 회 구부림

- 굴곡 횟수 : 5 회 반복

- 요구 특성 : 굴곡 시험 후 손실 변화값이 0.1 dB 이내(단일 모드 광섬유), 0.2 dB

이내(다중 모드 광섬유)일 것.

#### 온도 특성

일반적으로 광섬유 유닛의 온도 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며,

고객과 공급자 간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시료 길이 : 1000 m 이상

- 온도 주기 : +20 ℃ → -10 ℃ → +60 ℃ → -10 ℃ → +60 ℃ → +20 ℃

- 온도 허용 범위 : ±3 ℃

- 유지 시간 : 각 온도 조건별 24 시간 유지

- 요구 특성 : 온도 시험 중 및 종료 후 손실 변화 값이 0.1 dB/km 이내(단일 모드

광섬유), 0.3 dB/km 이내(다중 모드 광섬유)일 것.

## 마이크로 덕트의 특성

### 마이크로 덕트의 구성

마이크로 덕트는 폴리에틸렌, 난연 폴리에틸렌 또는 동등 이상의 재료로 제조하며,

내층과 외층은 완전히 접착되어 제품의 수명 기간 중 박리되거나 분리되지 않아야 한다.

마이크로 덕트는 길이 방향으로 균일한 원형을 이루어야 하고, 홈이나 접속점 등 결함이

없어야 한다.

### 마이크로 덕트의 기계 환경적 특성

#### 내압 특성

일반적으로 내압 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자

간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 10 m 길이의 마이크로 덕트에 13 bar 의 압력을 24 시간 동안 인가

- 요구 특성 : 공기가 누설되거나 터지지 않아야 한다. 단 40 ℃ ± 3 ℃에서

시험한다.

## 외장형 마이크로 덕트의 특성

### 외장형 마이크로 덕트의 구성

외장형 마이크로 덕트는 마이크로 덕트 1 개 또는 그 이상의 마이크로 덕트를

원형(단, 마이크로 덕트 형은 제외)으로 구성하여 제조하며, 폴리에틸렌, 난연

폴리에틸렌 또는 동등 이상의 피복재를 사용하여 접속점 없이 균일하게 피복하여

제조한다.

외장형 마이크로 덕트의 특성을 향상시키기 위하여 방수사, 방수 테이프, 알루미늄

테이프, ECCS 테이프 등의 추가적인 재료를 사용할 수 있다.

### 외장형 마이크로 덕트의 기계 환경적 특성

#### 인장 특성

일반적으로 인장 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자

간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 외장형 마이크로 덕트 1 km 무게에 해당하는 장력을 10 분간 인가

- 요구 특성 : 외장형 마이크로 덕트 외관에는 손상이 발생하지 않아야 한다.

장력을 제거한 다음 5 mm 마이크로 덕트의 경우 직경 3.0 mm 의 구슬이, 3 mm

마이크로 덕트의 경우에는 1.8 mm 의 구슬이 모든 마이크로 덕트 내부를 통해 자유롭게

움직일 수 있어야 한다.

#### 유연성

일반적으로 유연성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자 간의

협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 외장형 마이크로 덕트 직경의 12 배에 해당하는 맨드렐에 완전히 4 회

감았을 때

- 요구 특성 : 외장형 마이크로 덕트 외관에 손상이 발생하지 않아야 하며, 맨드렐에

감겨진 상태에서 5 mm 마이크로 덕트의 경우 직경 3.0 mm 의 구슬이, 3 mm

마이크로 덕트의 경우 1.8 mm 의 구슬이 모든 마이크로 덕트 내부를 통해

자유롭게 움직일 수 있어야 한다.

#### 압축 특성

일반적으로 압축 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자

간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 가장자리의 곡률 반경 5 mm, 길이 100 mm 의 압축판 사이에

케이블을 넣고 100 kgf 의 힘을 10 분간 인가

- 요구 특성 : 하중을 제거한 다음 외관에 손상이 발생하지 않아야 하며, 압축력을

제거한 다음 시험하였을 때 5 mm 마이크로 덕트의 경우 직경 3.0 mm 의 구슬이,

3 mm 마이크로 덕트의 경우 1.8 mm 의 구슬이 모든 마이크로 덕트 내부를 통해

자유롭게 움직일 수 있어야 한다.

#### 포설 특성

일반적으로 포설 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자

간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 동경 510 mm 를 초과하지 않는 드럼에 외장형 마이크로 덕트

500m 를 감아 23 ℃ ± 3 ℃에서 시험한다. 4 심 광섬유 유닛을 사용하여 드럼의

외부에서 중심 방향으로 포설한다.

- 요구 특성 : 포설 중 최대 포설 압력은 10 bar 를 초과하여서는 안된다. 서로 다른

마이크로 덕트에 4 회 포설하였을 때 반대편 끝으로 포설되어 나오는 소요 시간은

각각 21 분 이내이어야 한다.

#### 온도 특성

일반적으로 온도 특성은 아래와 같은 조건으로 시험 및 평가를 하며, 고객과 공급자

간의 협의에 따라 시험 조건 및 요구 특성은 달리 정할 수 있다.

- 시험 조건 : 500 m 의 길이의 외장형 마이크로 덕트에 광섬유 유닛을 포설한 다음

+20 ℃ → -20 ℃ → +60 ℃ → -20 ℃ → +60 ℃ → +20 ℃의 온도 조건에

따라 시험한다.

각 온도 조건에서 온도 허용 범위는 ±3 ℃이며, 유지 시간은 24 시간이다.

- 요구 특성 : 온도 시험 중 및 종료 후 손실 변화 값이 0.1 dB/km 이내(단일 모드

광섬유), 0.3 dB/km 이내(다중 모드 광섬유)일 것.

상기 제시된 특성 이외, 고객과 제조사 간의 합의에 의하여 수정하거나 새로운 특성

및 시험 방법을 추가할 수 있으며 그 시험 방법은 표 5.1 에 기술되어있다.

표 5.1 특성 및 검사 방법

|  |  |
| --- | --- |
| 특 성 | 시험 방법 |
| 광섬유 구조 치수 | ‘IEC 60793-1-20’ 참고 |
| 광섬유 유닛 및 마이크로 덕트의 구조 치수 | 고객과 제조사의 협의에 따른다. |
| 광섬유 전송 특성 | ‘IEC 60793-1-40’ 참고 |
| 인장력 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E1 참고 |
| 압축 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E3 참고 |
| 충격 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E4 참고 |
| 반복 굴곡 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E6 참고 |
| 비틀림 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E7 참고 |
| Kink | ‘IEC 60794-1-2’ Method E10 참고 |
| 굴곡 | ‘IEC 60794-1-2’ Method E11 참고 |
| 온도 주기 | ‘IEC 60794-1-2’ Method F1 참고 |
| 방수 | ‘IEC 60794-1-2’ Method F5 참고 |
| Stiffness | ‘IEC 60794-1-2’ Method E17 참고 |
| 포설 시 압력 | 13 bar 이하 |
| 마찰 계수 | 고객과 공급자 간의 협의에 따라 시험 방법 및 평가 기준을 정하여 시험할 수 있다. |
| 운용 온도 범위 |
| 열 가속 시험 |
| 탈피력 |
| 유연성 |
| 공압 포설 특성 평가 | 광섬유 유닛의 경우 시험 방법 및 평가 기준을 부록 Ⅱ를 참고하여 고객과 공급자 간의 협의에 의해 결정한다. |

- 평가 기준은 부록 Ⅲ을 참고하여 고객과 공급자 간의 협의에 의해 결정한다.

부 록Ⅰ

**마이크로 덕트의 종류**

**Ⅰ.1. 마이크로 덕트(국내 사용)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 덕트 종류 | 외경/내경 (mm) | 자재 | 최대 수용 가능한 광섬유 유닛의 외경 |
| Micro ducts | 5.0/3.5 | HDPE, LSZH | 최대 1×Φ2.7 |
| 3.0/2.1 | HDPE, LSZH | 최대 1×Φ1.9 |

**Ⅰ.2. 외장형 마이크로 덕트(국내 사용)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 구분 | 마이크로 덕트 수(개) | 비고 |
| 관로용 | 1 | 단일 시스 구조 |
| 2 |
| 4 |
| 7 |
| 12 |
| 19 |
| 24 |
| 직매용 | 1 | 이중 시스 구조 |
| 2 |
| 4 |
| 7 |
| 12 |
| 19 |
| 24 |
| 옥내용 | 1 | 무독성 난연 단일 시스 구조 |
| 2 |
| 4 |
| 7 |
| 12 |
| 19 |
| 24 |

부 록Ⅱ

**공압 포설 특성 시험 방법**

이 시험의 목적은 공압 포설 방법에 있어 포설 거리와 포설 속력에 대해 최소한의

필요 조건을 만족시킬 수 있다. 이 시험은 광섬유 유닛 그리고 마이크로 덕트의 결정에

사용될 수 있다. 그리고 이 시험은 일반적으로 두 개의 시험으로 분류될 수 있다.

하나는 드럼에 포설하는 것이고, 다른 하나는 임의의 경로를 꾸며놓고 포설 시험을 하는

것이다. 드럼에 포설하는 시험은 광섬유 유닛에 적합하다. 포설 시험은 위 두 가지

시험을 각각 진행할 수 있다.

Ⅱ.1. 방법 A : 드럼 상태의 시험

시험 방법: 외장형 마이크로 덕트는 드럼 중간에 끊어짐이 없이 일정 길이(500 m

정도)가 감겨 있어야 한다. 아래 그림과 같이 꾸미고 한쪽 방향에서 케이블을 포설한다.

광섬유 유닛은 평균 20 m/min 이상의 속도로 25 분 이내에 500 m 이상 포설이

가능하여야 한다.



그림 Ⅱ.1 드럼 상태에서의 포설 시험 구성도

**Ⅱ.2. 방법 B : 임의의 경로에서의 포설 시험**

시험 방법 : 그림 Ⅱ.2 를 참고하여 임의의 경로로 마이크로 덕트를 구성한다. 광섬유

유닛의 경우에는 600 m 이상으로 설치한다. 포설할 수 있는 최고의 속도로 포설한다..

광섬유 유닛은 평균 25 m/min 이상의 속도로 24 분 이내에 600 m 이상 포설이

가능하여야 한다.



부 록Ⅲ

**특성 평가 기준**

표 Ⅲ.1 공압 포설 후 광 손실 변화 허용 값

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 사용 용도 | 제품 종류 | 광 | 손실 | 변화 | 허용 값(dB/km)주) |
| 단일 모드 광섬유 | 다중 모드 광섬유 |
| 롱홀 망, 백본 망 | 광섬유 유닛 | ≤ | 0.05 | ≤ 0.30 |
| 1 km 이하의 짧은 거리액세스 망, 메트로 망 | 광섬유 유닛 | ≤ | 0.10 | ≤ 0.60 |

주) 단일 모드 광섬유의 경우 1550 nm에서 측정하고 다중 모드 광섬유의 경우

1300 nm에서 측정한다.

표 Ⅲ.2 온도 주기 시험에서의 등급별 광 손실 변화 허용 값

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 등급 | 사용 환경 | 온도 범위 | 광 손실 변화 허용값 (dB/km)주) |
| 하한값(TA) | 상한값(TB) | 단일 모드 광섬유 | 다중 모드 광섬유 |
| A | 옥외용(추운 지역) | -40 | +60 | ≤ 0.15 | ≤ 0.30 |
| B | 옥외용(일반 지역) | -30 | +70 |
| C | 옥내용(추운 지역) | -20 | +60 |
| D | 옥내용(일반 지역) | -5 | +50 |

주) 단일 모드 광섬유의 경우 1550 nm에서 측정하고 다중 모드 광섬유의 경우

 1300 nm에서 측정한다.

표 Ⅲ.3 기계적 특성(광섬유 유닛)

|  |  |
| --- | --- |
| 구 분 | 규격치 |
| 포설 중 | 운용 중 |
| 인장 | 허용 장력(N) | 1 W 주) | 0.15 W |
| 광섬유의 신율(strain)(%) | ≤ 0.4 | ≤ 0.15 |
| 손실 변화값(dB) | - | ≤ 0.1 |
| 압축 | 압축력(N/100mm) | 100 N | 25 N |
| 손실 변화값(dB) | - | ≤ 0.1 |
| 굴곡 | 360° × 3 회, 회수 : 5 회 시험 후 측정 시 0.1 dB 이하 |

 주) W : 케이블 1 km의 무게(kg)

부 록 IV

**관련 문헌**

다음 문서들은 본문에서 인용됨으로써 본 표준의 구성 요소가 되는 조항들을

포함하고 있다. 인용 문서는 특정 문서(발행일 및 판 번호 또는 개정 번호를 명시한

것)와 일반 문서로 구별된다.

- 특정 문서인 경우, 해당 판본 이후의 개정판은 적용되지 아니한다.

- 일반 문서인 경우, 최신 판본이 적용된다.

[1] ITU-T Recommendation L.1, ‘Construction, installation and protection of

telecommunication cables in public networks’, 1988.

[2] ITU-T Recommendation L.10, ‘Optical fibre cables for duct and tunnel

applications’, 2002.

[3] ITU-T Recommendation L.35, ‘Installation of optical fibre cables in the access

network’, 1998.

[4] ITU-T Recommendation L.57, ‘Air-assisted installation of optical fibre cables’,

2003.

[5] ITU-T Recommendation L.79, ‘Optical fibre cable elements for microduct

blowing installation application’, 2008.

[6] IEC 60304, ‘Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires’.

[7] IEC 60793-1-20, ‘Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test

procedures – Fibre geometry’.

[8] IEC 60793-1-40, ‘Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test

procedures – Attenuation’.

[9] IEC 60793-2-10, ‘Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional

specification for category A1 multimode fibres’.

[10] IEC 60793-2-50, ‘Optical fibres Part 2-50: Product specifications – Sectional

specification for category B single-mode fibres’.

[11] IEC 60794-1-1, ‘Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification –

General’.

[12] IEC 60794-1-2, ‘Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic

optical cable test procedures’.

[13] IEC 60794-3, ‘Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor

cables’.

[14] IEC 60794-5, ‘Optical fibre cables – Part 5: Sectional specification – Microduct

cabling for installation by blowing’.

[15] TTAE.IT-G650.1, ‘단일모드 광섬유 관련 선형, 특성적 속성에 대한 시험방법’,

2007.

[16] TTAE.IT-G650.2, ‘단일모드 광섬유 통계, 비선형 속성과 관련된 정의 및

시험방법’, 2007.

[17] TTAS.IT-G652A/R1, ‘리본용 광섬유의 특성’, 2003.

[18] TTAS.IT-G652B, ‘국간용 단일모드 광섬유의 특성’, 2002.

[19] TTAE.IT-G651, ‘50/125 ㎛ 언덕형 굴절율 다중모드 광섬유 케이블의

특성(G.651)’, 2001.

[20] TTAE.IT-G652/R1, ‘단일모드 광케이블 특성’, 2007.

[21] TTAS.KO-04.0055, ‘관로용 광케이블의 특성’, 2007.

KS X ITUTL10 : 2013

공압 포설용 광섬유 유닛 및 마이크로 덕트의 특성

개정내용 해설

이 해설은 본체 및 부속서에 규정/기재한 사항 및 이것에 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다

# 개정의 취지

주파수를 집성 기술을 위해 다중 공중선을 사용하는 이동 통신용 무설 설비를 시험 할 수 있도록 하려는 것임

# 주요 개정 내용

1. 성능시험 일반적 사항으로 신호혼합기 신설
2. 성능시험 일반적 사항으로 주파수 집성 다중 공중선 신설
3. 공중선전력, 스퓨리어스영역 불요발사 측정방법에서 주파수 집성 다중 공중선 신호를 측정하는 경우 시험구성도 추가
4. ‘주파수측정장비’를 ‘스펙트럼분석기’로 수정
5. 공중선전력, 스퓨리어스영역 불요발사 측정방법에서 주파수 집성 다중 공중선 신호를 측정하는 경우 측정방법 추가
6. 대역외영역 불요발사 측정방법의 시험절차에 이동국의 경우 측정방법 추가
7. 기타사항 추가

# 원안작성자

김민석, 석재호(이상 국립전파연구원), 조평동(한국전자통신연구원), 안준오(미래전파공학연구소)

**KS X ITUTL10** : **2013**

|  |
| --- |
| **KSKSKS****KSKSK****KSKS****KSK****KS****KSK****KSKS****KSKSK****KSKSKS** |

|  |
| --- |
| **Characteristics of Optical Fiber Unit**  |
| **and Micro Duct for blowing** |
| **Installation Application** |
|  |