

# CONSOLIDATED VERSION

# VERSION CONSOLIDÉE



---

**Optical fibre cables –  
Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures –  
Mechanical test methods**

**Câbles à fibres optiques –  
Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais  
des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-7947-2

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.</b></p> <p><b>Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# REDLINE VERSION

## VERSION REDLINE



**Optical fibre cables –**

**Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures –  
Mechanical test methods**

**Câbles à fibres optiques –**

**Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais  
des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique**

## CONTENTS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                            | 10 |
| INTRODUCTION to Amendment .....                                           | 12 |
| 1 Scope and object .....                                                  | 13 |
| 2 Normative references .....                                              | 13 |
| 3 Method E1: Tensile performance .....                                    | 14 |
| 3.1 Object .....                                                          | 14 |
| 3.2 Sample length .....                                                   | 14 |
| 3.3 Apparatus .....                                                       | 14 |
| 3.4 Procedure .....                                                       | 15 |
| 3.4.1 General requirements .....                                          | 15 |
| 3.4.2 Procedure .....                                                     | 15 |
| 3.5 Requirements .....                                                    | 15 |
| 3.6 Details to be specified .....                                         | 16 |
| 3.7 Details to be reported .....                                          | 16 |
| 4 Method E2: Abrasion .....                                               | 17 |
| 4.1 Object .....                                                          | 17 |
| 4.2 Sample .....                                                          | 17 |
| 4.3 Method E2A: Abrasion resistance of optical fibre cable sheaths .....  | 17 |
| 4.3.1 Apparatus .....                                                     | 17 |
| 4.3.2 Procedure .....                                                     | 18 |
| 4.3.3 Requirements .....                                                  | 18 |
| 4.3.4 Details to be specified .....                                       | 18 |
| 4.4 Method E2B: Abrasion resistance of optical fibre cable markings ..... | 18 |
| 4.4.1 Apparatus .....                                                     | 18 |
| 4.4.2 Procedure .....                                                     | 19 |
| 4.4.3 Requirements .....                                                  | 19 |
| 4.4.4 Details to be specified .....                                       | 19 |
| 5 Method E3: Crush .....                                                  | 20 |
| 5.1 Object .....                                                          | 20 |
| 5.2 Sample .....                                                          | 20 |
| 5.3 Method E3A: Plate/plate .....                                         | 20 |
| 5.3.1 Apparatus .....                                                     | 20 |
| 5.3.2 Procedure .....                                                     | 20 |
| 5.4 Method E3B: Mandrel/plate .....                                       | 21 |
| 5.4.1 Apparatus .....                                                     | 21 |
| 5.4.2 Procedure .....                                                     | 21 |
| 5.5 Requirements .....                                                    | 21 |
| 5.6 Details to be specified .....                                         | 21 |
| 6 Method E4: Impact .....                                                 | 23 |
| 6.1 Object .....                                                          | 23 |
| 6.2 Sample .....                                                          | 23 |
| 6.2.1 Sample length .....                                                 | 23 |
| 6.2.2 Termination .....                                                   | 23 |
| 6.3 Apparatus .....                                                       | 23 |
| 6.4 Procedure .....                                                       | 24 |
| 6.5 Requirements .....                                                    | 24 |

|        |                                                                                 |               |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 6.6    | Details to be specified.....                                                    | 24            |
| 7      | <del>Method E5A: Stripping force stability of cabled optical fibres .....</del> | <del>24</del> |
| 8      | <del>Method E5B: Strippability of optical fibre ribbons .....</del>             | <del>24</del> |
| 9      | Method E5C: Strippability of buffered optical fibres.....                       | 29            |
| 9.1    | Object.....                                                                     | 29            |
| 9.2    | Sample .....                                                                    | 29            |
| 9.3    | Apparatus .....                                                                 | 29            |
| 9.4    | Procedure .....                                                                 | 30            |
| 9.5    | Requirements .....                                                              | 30            |
| 9.6    | Details to be specified.....                                                    | 30            |
| 10     | Method E6: Repeated bending.....                                                | 30            |
| 10.1   | Object.....                                                                     | 30            |
| 10.2   | Sample .....                                                                    | 30            |
| 10.2.1 | Sample length .....                                                             | 30            |
| 10.2.2 | Termination .....                                                               | 31            |
| 10.3   | Apparatus .....                                                                 | 31            |
| 10.4   | Procedure .....                                                                 | 31            |
| 10.5   | Requirements .....                                                              | 31            |
| 10.6   | Details to be specified.....                                                    | 31            |
| 11     | Method E7: Torsion .....                                                        | 32            |
| 11.1   | Object.....                                                                     | 32            |
| 11.2   | Sample .....                                                                    | 32            |
| 11.3   | Apparatus .....                                                                 | 33            |
| 11.4   | Procedure .....                                                                 | 33            |
| 11.5   | Requirements .....                                                              | 34            |
| 11.6   | Details to be specified.....                                                    | 34            |
| 11.7   | Details to be reported .....                                                    | 34            |
| 12     | Method E8: Flexing.....                                                         | 36            |
| 12.1   | Object.....                                                                     | 36            |
| 12.2   | Sample .....                                                                    | 36            |
| 12.3   | Apparatus .....                                                                 | 36            |
| 12.4   | Procedure .....                                                                 | 36            |
| 12.5   | Requirements .....                                                              | 36            |
| 12.6   | Details to be specified.....                                                    | 36            |
| 13     | Method E9: Snatch (deleted) .....                                               | 37            |
| 14     | Method E10: Kink .....                                                          | 37            |
| 14.1   | Object.....                                                                     | 37            |
| 14.2   | Sample .....                                                                    | 37            |
| 14.3   | Apparatus .....                                                                 | 37            |
| 14.4   | Procedure .....                                                                 | 38            |
| 14.5   | Requirements .....                                                              | 38            |
| 14.6   | Details to be specified.....                                                    | 38            |
| 15     | Method E11: Bend .....                                                          | 39            |
| 15.1   | Object.....                                                                     | 39            |
| 15.2   | Sample .....                                                                    | 39            |
| 15.3   | Apparatus .....                                                                 | 39            |
| 15.4   | Procedure .....                                                                 | 39            |
| 15.4.1 | Procedure 1 – Test method E11A (standard test procedure) .....                  | 39            |

|        |                                                             |               |
|--------|-------------------------------------------------------------|---------------|
| 15.4.2 | Procedure 2 – Test method E11B (alternative test procedure) | 39            |
| 15.5   | Requirements                                                | 40            |
| 15.6   | Details to be specified                                     | 40            |
| 16     | Method E12: Cut-through resistance (deleted)                | 41            |
| 17     | Method E13: Shotgun damage                                  | 41            |
| 17.1   | Object                                                      | 41            |
| 17.2   | General                                                     | 41            |
| 17.3   | Method E13A: Shotgun test                                   | 41            |
| 17.3.1 | Sample                                                      | 41            |
| 17.3.2 | Apparatus                                                   | 41            |
| 17.3.3 | Procedure                                                   | 41            |
| 17.3.4 | Requirements                                                | 42            |
| 17.3.5 | Details to be specified                                     | 42            |
| 17.4   | Method E13B: Shotgun simulation                             | 42            |
| 17.4.1 | Sample                                                      | 42            |
| 17.4.2 | Apparatus                                                   | 42            |
| 17.4.3 | Procedure                                                   | 43            |
| 17.4.4 | Requirements                                                | 43            |
| 17.4.5 | Details to be specified                                     | 43            |
| 17.4.6 | Calculation of drop weight and height                       | 43            |
| 18     | <del>Method E14: Compound flow (drip)</del>                 | <del>44</del> |
| 19     | <del>Method E15: Bleeding and evaporation</del>             | <del>45</del> |
| 20     | Method E16: [Title unknown] (deleted)                       | 50            |
| 21     | Method E17: Bending stiffness                               | 50            |
| 21.1   | Object                                                      | 50            |
| 21.2   | General                                                     | 50            |
| 21.3   | Method E17A: Three-point bend                               | 51            |
| 21.3.1 | Sample                                                      | 51            |
| 21.3.2 | Apparatus                                                   | 51            |
| 21.3.3 | Procedure                                                   | 51            |
| 21.3.4 | Requirements                                                | 52            |
| 21.3.5 | Details to be specified                                     | 52            |
| 21.4   | Method E17B: cantilever bend                                | 52            |
| 21.4.1 | Sample                                                      | 52            |
| 21.4.2 | Apparatus                                                   | 52            |
| 21.4.3 | Procedure                                                   | 52            |
| 21.4.4 | Requirements                                                | 52            |
| 21.4.5 | Details to be specified                                     | 53            |
| 21.5   | Method E17C: Buckling bend                                  | 53            |
| 21.5.1 | Sample                                                      | 53            |
| 21.5.2 | Apparatus                                                   | 53            |
| 21.5.3 | Procedure                                                   | 53            |
| 21.5.4 | Requirements                                                | 53            |
| 21.5.5 | Details to be specified                                     | 53            |
| 22     | Method E18A: Bending under tension                          | 55            |
| 22.1   | Object                                                      | 55            |
| 22.2   | Sample                                                      | 55            |
| 22.3   | Apparatus                                                   | 55            |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 22.4   | Procedure .....                                                                                               | 56 |
| 22.5   | Requirements .....                                                                                            | 56 |
| 22.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 56 |
| 23     | Method E18B: Sheave test (primarily for OPGW and OPAC) .....                                                  | 58 |
| 23.1   | Object.....                                                                                                   | 58 |
| 23.2   | Sample .....                                                                                                  | 58 |
| 23.3   | Apparatus .....                                                                                               | 59 |
| 23.4   | Procedure .....                                                                                               | 59 |
| 23.5   | Requirements .....                                                                                            | 60 |
| 23.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 60 |
| 24     | Method E19: Aeolian vibration .....                                                                           | 61 |
| 24.1   | Object.....                                                                                                   | 61 |
| 24.2   | Sample .....                                                                                                  | 61 |
| 24.3   | Apparatus .....                                                                                               | 61 |
| 24.4   | Procedure .....                                                                                               | 62 |
| 24.5   | Requirements .....                                                                                            | 63 |
| 24.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 63 |
| 25     | Method E20: Cable coiling performance .....                                                                   | 64 |
| 25.1   | Object.....                                                                                                   | 64 |
| 25.2   | Sample .....                                                                                                  | 64 |
| 25.3   | Apparatus .....                                                                                               | 64 |
| 25.4   | Procedure .....                                                                                               | 64 |
| 25.5   | Requirements .....                                                                                            | 65 |
| 25.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 65 |
| 26     | Method E21: Sheath pull-off force for optical fibre cable for use in patch cords.....                         | 65 |
| 26.1   | Object.....                                                                                                   | 65 |
| 26.2   | General.....                                                                                                  | 65 |
| 26.3   | Sample .....                                                                                                  | 65 |
| 26.4   | Apparatus .....                                                                                               | 65 |
| 26.4.1 | General .....                                                                                                 | 65 |
| 26.4.2 | Tensile test rig.....                                                                                         | 65 |
| 26.4.3 | Recording equipment.....                                                                                      | 66 |
| 26.4.4 | Stripping tools .....                                                                                         | 66 |
| 26.4.5 | Pulling .....                                                                                                 | 66 |
| 26.4.6 | Cable anchor .....                                                                                            | 66 |
| 26.5   | Procedure .....                                                                                               | 66 |
| 26.6   | Requirements .....                                                                                            | 66 |
| 26.7   | Details to be specified.....                                                                                  | 66 |
| 27     | Method E22: Buffered fibre movement under compression in optical fibre cables<br>for use in patch cords ..... | 68 |
| 27.1   | Object.....                                                                                                   | 68 |
| 27.2   | Sample .....                                                                                                  | 68 |
| 27.3   | Apparatus .....                                                                                               | 68 |
| 27.4   | Procedure .....                                                                                               | 69 |
| 27.5   | Requirements .....                                                                                            | 69 |
| 27.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 69 |
| 28     | Method E23: Microduct route verification test .....                                                           | 70 |
| 28.1   | Object.....                                                                                                   | 70 |

|                 |                                                               |               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|---------------|
| 28.2            | General.....                                                  | 70            |
| 28.3            | Sample .....                                                  | 70            |
| 28.4            | Apparatus .....                                               | 70            |
| 28.5            | Procedure .....                                               | 71            |
| 28.6            | Requirements .....                                            | 71            |
| 28.7            | Details to be reported .....                                  | 71            |
| 29              | Method E24: Installation test for microduct cabling .....     | 71            |
| 29.1            | Object.....                                                   | 71            |
| 29.2            | General.....                                                  | 71            |
| 29.3            | Sample .....                                                  | 71            |
| 29.4            | Apparatus .....                                               | 71            |
| 29.5            | Procedure .....                                               | 72            |
| 29.6            | Requirements .....                                            | 72            |
| 29.7            | Details to be specified.....                                  | 72            |
| 29.8            | Details to be reported .....                                  | 73            |
| 30              | Method E25: Rip cord functional test .....                    | 73            |
| 30.1            | Object.....                                                   | 73            |
| 30.2            | Sample .....                                                  | 74            |
| 30.3            | Apparatus .....                                               | 74            |
| 30.4            | Procedure .....                                               | 74            |
| 30.5            | Requirements .....                                            | 74            |
| 30.6            | Details to be specified.....                                  | 74            |
| 30.7            | Details to be reported .....                                  | 75            |
| 31              | Method E26: Galloping .....                                   | 75            |
| 31.1            | Object.....                                                   | 75            |
| 31.2            | Sample .....                                                  | 75            |
| 31.3            | Apparatus .....                                               | 75            |
| 31.4            | Procedure .....                                               | 76            |
| 31.5            | Requirements .....                                            | 76            |
| 31.6            | Details to be specified.....                                  | 76            |
| 32              | Method E27: Indoor simulated installation test.....           | 77            |
| <del>32.1</del> | <del>General.....</del>                                       | <del>77</del> |
| 32.1            | Object.....                                                   | 77            |
| 32.2            | Sample .....                                                  | 78            |
| 32.3            | Apparatus .....                                               | 78            |
| 32.4            | Procedure .....                                               | 80            |
| 32.5            | Requirements .....                                            | 80            |
| 32.6            | Details to be specified.....                                  | 81            |
| 33              | Method E28: Cable and fibre mechanical reliability test ..... | 81            |
| 33.1            | Object.....                                                   | 81            |
| 33.2            | Sample .....                                                  | 81            |
| 33.3            | Apparatus .....                                               | 81            |
| 33.4            | Procedure .....                                               | 82            |
| 33.5            | Requirements .....                                            | 82            |
| 33.6            | Detail to be specified .....                                  | 82            |
| 34              | Method E29: Straight midspan access to optical elements ..... | 83            |
| 34.1            | Object.....                                                   | 83            |
| 34.2            | Apparatus .....                                               | 83            |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 34.3   | Sample .....                                                                                                  | 84 |
| 34.4   | Procedure .....                                                                                               | 84 |
| 34.4.1 | General .....                                                                                                 | 84 |
| 34.4.2 | Procedure 1 .....                                                                                             | 84 |
| 34.4.3 | Procedure 2 .....                                                                                             | 85 |
| 34.4.4 | Overview .....                                                                                                | 86 |
| 34.5   | Requirements .....                                                                                            | 86 |
| 34.6   | Details to be specified .....                                                                                 | 86 |
| 35     | Method E30: Coefficient of friction between cables .....                                                      | 86 |
| 35.1   | Object .....                                                                                                  | 86 |
| 35.2   | Sample .....                                                                                                  | 87 |
| 35.3   | Apparatus .....                                                                                               | 87 |
| 35.4   | Procedure .....                                                                                               | 88 |
| 35.5   | Requirement .....                                                                                             | 89 |
| 35.6   | Details to be specified .....                                                                                 | 89 |
| 36     | Method E31: Microduct inner clearance test: under consideration .....                                         | 89 |
| 37     | Method E32: Creep behaviour tension test (for ADSS) .....                                                     | 89 |
| 37.1   | Object .....                                                                                                  | 89 |
| 37.2   | Sample .....                                                                                                  | 89 |
| 37.3   | Apparatus .....                                                                                               | 90 |
| 37.4   | Procedure .....                                                                                               | 90 |
| 37.4.1 | General procedure requirements .....                                                                          | 90 |
| 37.4.2 | Procedure steps .....                                                                                         | 91 |
| 37.5   | Calculations .....                                                                                            | 92 |
| 37.6   | Details to be specified .....                                                                                 | 93 |
| 37.7   | Details to be reported .....                                                                                  | 93 |
| 37.8   | Additional information .....                                                                                  | 93 |
| 38     | Method E33: Multiple cable coiling and uncoiling performance .....                                            | 94 |
| 38.1   | Object .....                                                                                                  | 94 |
| 38.2   | Sample .....                                                                                                  | 94 |
| 38.3   | Apparatus .....                                                                                               | 94 |
| 38.4   | Procedure .....                                                                                               | 94 |
| 38.5   | Requirements .....                                                                                            | 95 |
| 38.6   | Details to be specified .....                                                                                 | 95 |
| 39     | Method E34: Coefficient of dynamic friction between cables .....                                              | 95 |
| 39.1   | Object .....                                                                                                  | 95 |
| 39.2   | Sample .....                                                                                                  | 95 |
| 39.3   | Apparatus .....                                                                                               | 96 |
| 39.4   | Procedure .....                                                                                               | 96 |
| 39.5   | Details to be specified .....                                                                                 | 96 |
|        | Bibliography .....                                                                                            | 97 |
|        | Figure 1 – Tensile performance measuring apparatus .....                                                      | 16 |
|        | Figure 2 – Example of tensile performance measuring apparatus using transfer devices<br>and chuck drums ..... | 17 |
|        | Figure 3 – Typical test set-up for tests E2A and E2B method 1 .....                                           | 19 |
|        | Figure 4 – Typical test set-up for test E2B, apparatus 2 .....                                                | 20 |
|        | Figure 5 – Apparatus for crush test, Method E3A, details of plate/plate option .....                          | 22 |

|                                                                                                   |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Figure 6 – Apparatus for crush test, Method E3B, details of plate/mandrel option .....            | 23            |
| Figure 7 – Impact test .....                                                                      | 26            |
| Figure 8 – Repeated bending test for cable/connector assembly .....                               | 32            |
| Figure 9 – Cable torsion apparatus .....                                                          | 35            |
| Figure 10 – Cable torsion apparatus with tension applied .....                                    | 35            |
| Figure 11 – Alternative cable torsion apparatus with tension applied.....                         | 35            |
| Figure 12 – Flexing apparatus.....                                                                | 37            |
| Figure 13 – Kink test.....                                                                        | 38            |
| Figure 14 – Bend test apparatus .....                                                             | 40            |
| Figure 15 – Method E13B test set-up .....                                                         | 45            |
| Figure 16 – Drop weight incorporating shot support pin.....                                       | 46            |
| Figure 17 – Alternative drop weight and shot support pin .....                                    | 46            |
| <del>Figure 18 – Bleeding and evaporation test set up .....</del>                                 | <del>46</del> |
| Figure 19 – Method E17A – Test set-up .....                                                       | 54            |
| Figure 20 – Example of results of applied force and displacement .....                            | 54            |
| Figure 21 – Method E17B – Test set-up .....                                                       | 54            |
| Figure 22 – Method E17C – Test set-up .....                                                       | 55            |
| Figure 23 – Single-bend.....                                                                      | 57            |
| Figure 24 – S-bend .....                                                                          | 58            |
| Figure 25 – Partial-bend .....                                                                    | 61            |
| Figure 26 – Partial-bend, multiple pulley .....                                                   | 61            |
| Figure 27 – Aeolian vibration test.....                                                           | 64            |
| Figure 28 – Schematic of test arrangement.....                                                    | 67            |
| Figure 29 – Example of pulling jig .....                                                          | 67            |
| Figure 30 – Cable sample preparation .....                                                        | 68            |
| Figure 31 – Test set-up for fibre movement under compression .....                                | 70            |
| Figure 32 – Schematic representation of test route, with leg-length $L$ .....                     | 73            |
| Figure 33 – Cable galloping test .....                                                            | 77            |
| Figure 34 – Indoor <del>simulated installation test</del> installation simulation apparatus ..... | 79            |
| Figure 35 – Mechanical reliability test apparatus.....                                            | 83            |
| Figure 36 – Stapling and bending test fixture .....                                               | 80            |
| Figure 37 – Concept of straight midspan access .....                                              | 83            |
| Figure 38 – Straight midspan access – Procedure 1 .....                                           | 85            |
| Figure 39 – Straight midspan access – Procedure 2 .....                                           | 86            |
| Figure 40 – Coefficient of friction test apparatus (drum test) .....                              | 88            |
| Figure 41 – Tensile cycling test apparatus .....                                                  | 90            |
| Figure 42 – Control cable length arrangement.....                                                 | 91            |
| Figure 43 – Delimiting zero strain baseline for high load level and low load level .....          | 92            |
| Figure 44 – Load applied on cable sample .....                                                    | 92            |
| Figure 45 – Strain of ADSS cable at high load as function of load cycles .....                    | 93            |
| Figure 46 – Coefficient of friction test apparatus (flat plate test).....                         | 95            |

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| <del>Table 1 – Condition of stripped samples .....</del> | <del>95</del> |
|----------------------------------------------------------|---------------|

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Table 2 – Typical test gauge length .....                     | 33 |
| Table 3 – Test values for cable galloping test schematic..... | 77 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### OPTICAL FIBRE CABLES –

#### **Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods**

### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. International Standard IEC 60794-1-21 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

#### **DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60794-1-21 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2015-03) [documents 86A/1638/FDIS and 86A/1655/RVD] and its amendment 1 (2020-03) [documents 86A/1975/FDIS and 86A/1990/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.**

International Standard IEC 60794-1-21 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition constitutes a technical revision.

It has been decided to split the second edition of IEC 60794-1-2 into six new documents:

- IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*
- IEC 60794-1-20, *Optical fibre cables – Part 1-20: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General and definitions*
- IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods*
- IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods*
- IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable elements tests methods*
- IEC 60794-1-24, *Optical fibre cables – Part 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical tests methods*

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard is intended to be used in conjunction with IEC 60794-1-1.

A list of all parts in the IEC 60794 series, published under the general title *Optical fibre cables*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION to Amendment

This Amendment adds new test methods and revises existing ones in a timely fashion until the next full revision of IEC 60794-1-21:2015.

Both the E-series numbering of the test methods, clause numbers, figures and equations of the technical section are aligned with IEC 60794-1-21:2015.

As part of the ongoing rationalization of the test methods specification set, several tests of IEC 60794-1-21 were determined to be more properly aligned with others of the set and have been moved. To that end, the proposed text to affect these moves has been inserted in this document.

Clause 7 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G10A.

Clause 8 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G10B.

Clause 18 has been redesignated as an environmental test method. It has been moved to IEC 60794-1-22 Ed2 and given the test method number F16.

Clause 19 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G9.

## OPTICAL FIBRE CABLES –

### Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods

#### 1 Scope and object

This part of IEC 60794 applies to optical fibre cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques, and to cables having a combination of both optical fibres and electrical conductors.

The object of this standard is to define test procedures to be used in establishing uniform requirements for mechanical requirement performance.

Throughout this standard the wording “optical cable” may also include optical fibre units, microduct fibre units, etc.

~~General requirements and definitions are given in IEC 60794-1-20 and a complete reference guide to test method of all types in the IEC 60794-1-2.~~

See IEC 60794-1-2 for general requirements and definitions and for a complete reference guide to test methods of all types.

#### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60227-2, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*

IEC 60793-1-22:2001, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-32:2010, *Optical fibres – Part 1-32: Measurement methods and test procedures – Coating strippability*

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-46:2001, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60794-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2:2013, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Cross reference table for optical cable test procedures*

IEC 60794-1-20:2014, *Optical fibre cables – Part 1-20: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General and definitions*

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

IEC TR 62691, *Guide to the installation of optical fibre cables*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices*

## SOMMAIRE

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                       | 106 |
| INTRODUCTION à l'Amendement .....                                                        | 108 |
| 1 Domaine d'application et objet .....                                                   | 109 |
| 2 Références normatives .....                                                            | 109 |
| 3 Méthode E1: Performances en traction .....                                             | 110 |
| 3.1 Objet .....                                                                          | 110 |
| 3.2 Longueur d'échantillon .....                                                         | 110 |
| 3.3 Appareillage .....                                                                   | 110 |
| 3.4 Procédure .....                                                                      | 111 |
| 3.4.1 Exigences générales .....                                                          | 111 |
| 3.4.2 Procédure .....                                                                    | 111 |
| 3.5 Exigences .....                                                                      | 112 |
| 3.6 Détails à spécifier .....                                                            | 112 |
| 3.7 Détails à mentionner dans le rapport .....                                           | 112 |
| 4 Méthode E2: Abrasion .....                                                             | 113 |
| 4.1 Objet .....                                                                          | 113 |
| 4.2 Échantillon .....                                                                    | 113 |
| 4.3 Méthode E2A: Résistance à l'abrasion des gaines de câbles à fibres optiques .....    | 113 |
| 4.3.1 Appareillage .....                                                                 | 113 |
| 4.3.2 Procédure .....                                                                    | 114 |
| 4.3.3 Exigences .....                                                                    | 114 |
| 4.3.4 Détails à spécifier .....                                                          | 114 |
| 4.4 Méthode E2B: Résistance à l'abrasion des marquages de câbles à fibres optiques ..... | 114 |
| 4.4.1 Appareillage .....                                                                 | 114 |
| 4.4.2 Procédure .....                                                                    | 115 |
| 4.4.3 Exigences .....                                                                    | 115 |
| 4.4.4 Détails à spécifier .....                                                          | 115 |
| 5 Méthode E3: Écrasement .....                                                           | 116 |
| 5.1 Objet .....                                                                          | 116 |
| 5.2 Échantillon .....                                                                    | 116 |
| 5.3 Méthode E3A: Plaque/plaque .....                                                     | 116 |
| 5.3.1 Appareillage .....                                                                 | 116 |
| 5.3.2 Procédure .....                                                                    | 116 |
| 5.4 Méthode E3B: Mandrin/plaque .....                                                    | 117 |
| 5.4.1 Appareillage .....                                                                 | 117 |
| 5.4.2 Procédure .....                                                                    | 117 |
| 5.5 Exigences .....                                                                      | 117 |
| 5.6 Détails à spécifier .....                                                            | 117 |
| 6 Méthode E4: Chocs .....                                                                | 119 |
| 6.1 Objet .....                                                                          | 119 |
| 6.2 Échantillon .....                                                                    | 119 |
| 6.2.1 Longueur d'échantillon .....                                                       | 119 |
| 6.2.2 Terminaison .....                                                                  | 119 |
| 6.3 Appareillage .....                                                                   | 119 |

|        |                                                                                             |                |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 6.4    | Procédure .....                                                                             | 119            |
| 6.5    | Exigences .....                                                                             | 120            |
| 6.6    | Détails à spécifier .....                                                                   | 120            |
| 7      | <del>Méthode E5A: Stabilité de la force de dénudage des fibres optiques câblées .....</del> | <del>119</del> |
| 8      | <del>Méthode E5B: Dénudabilité des rubans de fibres optiques .....</del>                    | <del>120</del> |
| 9      | Méthode E5C: Dénudabilité des fibres optiques sous revêtement protecteur .....              | 125            |
| 9.1    | Objet.....                                                                                  | 125            |
| 9.2    | Échantillon .....                                                                           | 126            |
| 9.3    | Appareillage.....                                                                           | 126            |
| 9.4    | Procédure .....                                                                             | 126            |
| 9.5    | Exigences .....                                                                             | 126            |
| 9.6    | Détails à spécifier .....                                                                   | 126            |
| 10     | Méthode E6: Courbures répétées .....                                                        | 126            |
| 10.1   | Objet.....                                                                                  | 126            |
| 10.2   | Échantillon .....                                                                           | 127            |
| 10.2.1 | Longueur d'échantillon.....                                                                 | 127            |
| 10.2.2 | Terminaison.....                                                                            | 127            |
| 10.3   | Appareillage.....                                                                           | 127            |
| 10.4   | Procédure .....                                                                             | 127            |
| 10.5   | Exigences .....                                                                             | 128            |
| 10.6   | Détails à spécifier .....                                                                   | 128            |
| 11     | Méthode E7: Torsion .....                                                                   | 129            |
| 11.1   | Objet.....                                                                                  | 129            |
| 11.2   | Échantillon .....                                                                           | 129            |
| 11.3   | Appareillage.....                                                                           | 129            |
| 11.4   | Procédure .....                                                                             | 129            |
| 11.5   | Exigences .....                                                                             | 130            |
| 11.6   | Détails à spécifier .....                                                                   | 130            |
| 11.7   | Détails à mentionner dans le rapport.....                                                   | 131            |
| 12     | Méthode E8: Flexions .....                                                                  | 132            |
| 12.1   | Objet.....                                                                                  | 132            |
| 12.2   | Échantillon .....                                                                           | 132            |
| 12.3   | Appareillage.....                                                                           | 132            |
| 12.4   | Procédure .....                                                                             | 132            |
| 12.5   | Exigences .....                                                                             | 133            |
| 12.6   | Détails à spécifier .....                                                                   | 133            |
| 13     | Méthode E9: Pincement (supprimé) .....                                                      | 134            |
| 14     | Méthode E10: Pliure .....                                                                   | 134            |
| 14.1   | Objet.....                                                                                  | 134            |
| 14.2   | Échantillon .....                                                                           | 134            |
| 14.3   | Appareillage.....                                                                           | 134            |
| 14.4   | Procédure .....                                                                             | 134            |
| 14.5   | Exigences .....                                                                             | 135            |
| 14.6   | Détails à spécifier .....                                                                   | 135            |
| 15     | Méthode E11: Courbures .....                                                                | 135            |
| 15.1   | Objet.....                                                                                  | 135            |
| 15.2   | Échantillon .....                                                                           | 136            |
| 15.3   | Appareillage.....                                                                           | 136            |

|        |                                                                                     |                |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 15.4   | Procédure .....                                                                     | 136            |
| 15.4.1 | Procédure 1 – Méthode d'essai E11A (procédure d'essai normalisée).....              | 136            |
| 15.4.2 | Procédure 2 – Méthode d'essai E11B (procédure d'essai alternative) .....            | 136            |
| 15.5   | Exigences .....                                                                     | 136            |
| 15.6   | Détails à spécifier .....                                                           | 137            |
| 16     | Méthode E12: Résistance à la coupure (supprimé) .....                               | 138            |
| 17     | Méthode E13: Dommages causés par les coups de fusil .....                           | 138            |
| 17.1   | Objet.....                                                                          | 138            |
| 17.2   | Généralités .....                                                                   | 138            |
| 17.3   | Méthode E13A: Essai aux coups de fusil.....                                         | 138            |
| 17.3.1 | Echantillon.....                                                                    | 138            |
| 17.3.2 | Appareillage .....                                                                  | 138            |
| 17.3.3 | Procédure.....                                                                      | 138            |
| 17.3.4 | Exigences.....                                                                      | 139            |
| 17.3.5 | Détails à spécifier .....                                                           | 139            |
| 17.4   | Méthode E13B: Simulation d'un fusil .....                                           | 139            |
| 17.4.1 | Échantillon.....                                                                    | 139            |
| 17.4.2 | Appareillage .....                                                                  | 139            |
| 17.4.3 | Procédure.....                                                                      | 140            |
| 17.4.4 | Exigences.....                                                                      | 140            |
| 17.4.5 | Détails à spécifier .....                                                           | 140            |
| 17.4.6 | Calcul de la masse tombante et de la hauteur .....                                  | 140            |
| 18     | <del>Méthode E14: Écoulement (égouttement) des matériaux de remplissage .....</del> | <del>140</del> |
| 19     | <del>Méthode E15: Exsudation et volatilité .....</del>                              | <del>140</del> |
| 20     | Méthode E16: [Titre inconnu] (supprimé) .....                                       | 147            |
| 21     | Méthode E17: Raideur .....                                                          | 147            |
| 21.1   | Objet.....                                                                          | 147            |
| 21.2   | Généralités .....                                                                   | 148            |
| 21.3   | Méthode E17A: courbure trois points .....                                           | 148            |
| 21.3.1 | Échantillon.....                                                                    | 148            |
| 21.3.2 | Appareillage .....                                                                  | 148            |
| 21.3.3 | Procédure.....                                                                      | 148            |
| 21.3.4 | Exigences.....                                                                      | 149            |
| 21.3.5 | Détails à spécifier .....                                                           | 149            |
| 21.4   | Méthode E17B: courbure en porte-à-faux .....                                        | 149            |
| 21.4.1 | Échantillon.....                                                                    | 149            |
| 21.4.2 | Appareillage .....                                                                  | 149            |
| 21.4.3 | Procédure.....                                                                      | 150            |
| 21.4.4 | Exigences.....                                                                      | 150            |
| 21.4.5 | Détails à spécifier .....                                                           | 150            |
| 21.5   | Méthode E17C: courbure de gauchissement .....                                       | 150            |
| 21.5.1 | Échantillon.....                                                                    | 150            |
| 21.5.2 | Appareillage .....                                                                  | 150            |
| 21.5.3 | Procédure.....                                                                      | 150            |
| 21.5.4 | Exigences.....                                                                      | 151            |
| 21.5.5 | Détails à spécifier .....                                                           | 151            |
| 22     | Méthode E18A: Courbure sous traction.....                                           | 152            |
| 22.1   | Objet.....                                                                          | 152            |

|        |                                                                                                                                            |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 22.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 152 |
| 22.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 153 |
| 22.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 153 |
| 22.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 154 |
| 22.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 154 |
| 23     | Méthode E18B: Essai des poulies (en premier lieu pour les OPGW et les OPAC).....                                                           | 156 |
| 23.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 156 |
| 23.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 156 |
| 23.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 157 |
| 23.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 157 |
| 23.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 158 |
| 23.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 158 |
| 24     | Méthode E19: Vibration éolienne .....                                                                                                      | 159 |
| 24.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 159 |
| 24.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 159 |
| 24.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 159 |
| 24.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 160 |
| 24.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 161 |
| 24.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 161 |
| 25     | Méthode E20: Performance d'enroulement du câble .....                                                                                      | 162 |
| 25.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 162 |
| 25.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 162 |
| 25.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 162 |
| 25.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 162 |
| 25.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 163 |
| 25.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 163 |
| 26     | Méthode E21: Force d'arrachage de gaine pour un câble à fibres optiques utilisé dans des cordons de brassage .....                         | 163 |
| 26.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 163 |
| 26.2   | Généralités .....                                                                                                                          | 163 |
| 26.3   | Échantillon .....                                                                                                                          | 163 |
| 26.4   | Appareillage.....                                                                                                                          | 163 |
| 26.4.1 | Généralités .....                                                                                                                          | 163 |
| 26.4.2 | Appareillage de traction d'essai .....                                                                                                     | 163 |
| 26.4.3 | Matériel d'enregistrement .....                                                                                                            | 164 |
| 26.4.4 | Outils de dénudage.....                                                                                                                    | 164 |
| 26.4.5 | Traction .....                                                                                                                             | 164 |
| 26.4.6 | Ancrage de câble.....                                                                                                                      | 164 |
| 26.5   | Procédure .....                                                                                                                            | 164 |
| 26.6   | Exigences .....                                                                                                                            | 164 |
| 26.7   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 164 |
| 27     | Méthode E22: Mouvement de fibres sous revêtement protecteur au sein de câbles à fibres optiques utilisés dans des cordons de brassage..... | 166 |
| 27.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 166 |
| 27.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 166 |
| 27.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 166 |
| 27.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 167 |
| 27.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 167 |
| 27.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 167 |

|      |                                                                            |     |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 28   | Méthode E23: Essai de vérification du cheminement du microconduit.....     | 168 |
| 28.1 | Objet.....                                                                 | 168 |
| 28.2 | Généralités .....                                                          | 168 |
| 28.3 | Échantillon .....                                                          | 168 |
| 28.4 | Appareillage.....                                                          | 168 |
| 28.5 | Procédure .....                                                            | 169 |
| 28.6 | Exigences .....                                                            | 169 |
| 28.7 | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 169 |
| 29   | Méthode E24: Essai d'installation pour un câblage en microconduits .....   | 169 |
| 29.1 | Objet.....                                                                 | 169 |
| 29.2 | Généralités .....                                                          | 169 |
| 29.3 | Échantillon .....                                                          | 169 |
| 29.4 | Appareillage.....                                                          | 169 |
| 29.5 | Procédure .....                                                            | 170 |
| 29.6 | Exigences .....                                                            | 170 |
| 29.7 | Détails à spécifier .....                                                  | 170 |
| 29.8 | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 171 |
| 30   | Méthode E25: Essai de fonctionnement du fil de déchirement .....           | 172 |
| 30.1 | Objet.....                                                                 | 172 |
| 30.2 | Échantillon .....                                                          | 172 |
| 30.3 | Appareillage.....                                                          | 172 |
| 30.4 | Procédure .....                                                            | 172 |
| 30.5 | Exigences .....                                                            | 173 |
| 30.6 | Détails à spécifier .....                                                  | 173 |
| 30.7 | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 173 |
| 31   | Méthode E26: Galop.....                                                    | 173 |
| 31.1 | Objet.....                                                                 | 173 |
| 31.2 | Échantillon .....                                                          | 173 |
| 31.3 | Appareillage.....                                                          | 174 |
| 31.4 | Procédure .....                                                            | 174 |
| 31.5 | Exigences .....                                                            | 175 |
| 31.6 | Détails à spécifier .....                                                  | 175 |
| 32   | Méthode E27: Essai d'installation simulée en intérieur.....                | 176 |
|      | <del>32.1 Généralités .....</del>                                          |     |
| 32.1 | Objet.....                                                                 | 176 |
| 32.2 | Échantillon .....                                                          | 176 |
| 32.3 | Appareillage.....                                                          | 176 |
| 32.4 | Procédure .....                                                            | 178 |
| 32.5 | Exigences .....                                                            | 179 |
| 32.6 | Détails à spécifier .....                                                  | 179 |
| 33   | Méthode E28: Essai de fiabilité mécanique de câble et de fibre .....       | 179 |
| 33.1 | Objet.....                                                                 | 179 |
| 33.2 | Échantillon .....                                                          | 179 |
| 33.3 | Appareillage.....                                                          | 179 |
| 33.4 | Procédure .....                                                            | 180 |
| 33.5 | Exigences .....                                                            | 180 |
| 33.6 | Détails à spécifier .....                                                  | 180 |
| 34   | Méthode E29: Accès de mi-portée rectiligne vers les éléments optiques..... | 181 |

|        |                                                                                                                                                     |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 34.1   | Objet.....                                                                                                                                          | 181 |
| 34.2   | Appareillage.....                                                                                                                                   | 181 |
| 34.3   | Echantillon.....                                                                                                                                    | 182 |
| 34.4   | Procédure.....                                                                                                                                      | 182 |
| 34.4.1 | Généralités.....                                                                                                                                    | 182 |
| 34.4.2 | Procédure 1.....                                                                                                                                    | 182 |
| 34.4.3 | Procédure 2.....                                                                                                                                    | 183 |
| 34.4.4 | Vue d'ensemble.....                                                                                                                                 | 184 |
| 34.5   | Exigences.....                                                                                                                                      | 184 |
| 34.6   | Détails à spécifier.....                                                                                                                            | 184 |
| 35     | Méthode E30: Coefficient de friction entre les câbles.....                                                                                          | 184 |
| 35.1   | Objet.....                                                                                                                                          | 184 |
| 35.2   | Echantillon.....                                                                                                                                    | 185 |
| 35.3   | Appareillage.....                                                                                                                                   | 185 |
| 35.4   | Procédure.....                                                                                                                                      | 186 |
| 35.5   | Exigences.....                                                                                                                                      | 187 |
| 35.6   | Détails à spécifier.....                                                                                                                            | 187 |
| 36     | Méthode E31: Essai de dégagement intérieur du microconduit: à l'étude.....                                                                          | 187 |
| 37     | Méthode E32: Comportement de fluage par un essai de tension (pour l'ADSS).....                                                                      | 187 |
| 37.1   | Objet.....                                                                                                                                          | 187 |
| 37.2   | Echantillon.....                                                                                                                                    | 188 |
| 37.3   | Appareillage.....                                                                                                                                   | 188 |
| 37.4   | Procédure.....                                                                                                                                      | 188 |
| 37.4.1 | Exigences générales relatives à la procédure.....                                                                                                   | 188 |
| 37.4.2 | Etapes de la procédure.....                                                                                                                         | 189 |
| 37.5   | Calculs.....                                                                                                                                        | 190 |
| 37.6   | Détails à spécifier.....                                                                                                                            | 191 |
| 37.7   | Détails à déclarer.....                                                                                                                             | 191 |
| 37.8   | Informations supplémentaires.....                                                                                                                   | 191 |
| 38     | Méthode E33: Performances d'enroulement et de déroulement multiples d'un câble.....                                                                 | 192 |
| 38.1   | Objet.....                                                                                                                                          | 192 |
| 38.2   | Echantillon.....                                                                                                                                    | 192 |
| 38.3   | Appareillage.....                                                                                                                                   | 192 |
| 38.4   | Procédure.....                                                                                                                                      | 192 |
| 38.5   | Exigences.....                                                                                                                                      | 193 |
| 38.6   | Détails à spécifier.....                                                                                                                            | 193 |
| 39     | Méthode E34: Coefficient de friction dynamique entre les câbles.....                                                                                | 193 |
| 39.1   | Objet.....                                                                                                                                          | 193 |
| 39.2   | Echantillon.....                                                                                                                                    | 193 |
| 39.3   | Appareillage.....                                                                                                                                   | 194 |
| 39.4   | Procédure.....                                                                                                                                      | 194 |
| 39.5   | Détails à spécifier.....                                                                                                                            | 194 |
|        | Bibliographie.....                                                                                                                                  | 195 |
|        | Figure 1 – Appareillage de mesure des performances en traction.....                                                                                 | 112 |
|        | Figure 2 – Exemple d'appareillage de mesure des performances en traction<br>comprenant des dispositifs de transfert et des tambours de blocage..... | 113 |

|                                                                                                             |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Figure 3 – Montage d'essai type pour les essais E2A et E2B, méthode 1 .....                                 | 115            |
| Figure 4 – Montage d'essai type pour l'essai E2B, appareillage 2 .....                                      | 116            |
| Figure 5 – Appareillage pour l'essai d'écrasement, méthode E3A, détails de l'option<br>plaque/plaque .....  | 118            |
| Figure 6 – Appareillage pour l'essai d'écrasement, méthode E3B, détails de l'option<br>plaque/mandrin ..... | 118            |
| Figure 7 – Essai de choc .....                                                                              | 122            |
| Figure 8 – Essai de courbures répétées pour un ensemble câble/connecteur .....                              | 128            |
| Figure 9 – Appareillage de torsion de câble .....                                                           | 131            |
| Figure 10 – Appareillage de torsion de câble avec application de tension .....                              | 131            |
| Figure 11 – Autre appareillage de torsion de câble avec application de tension .....                        | 132            |
| Figure 12 – Appareillage pour l'essai de flexion .....                                                      | 134            |
| Figure 13 – Essai de pliure .....                                                                           | 135            |
| Figure 14 – Appareillage d'essai de courbure .....                                                          | 137            |
| Figure 15 – Montage d'essai de la méthode E13B .....                                                        | 142            |
| Figure 16 – Masse tombante avec le support de projectile .....                                              | 143            |
| Figure 17 – Autre masse tombante et autre cheville de support de projectile .....                           | 143            |
| <del>Figure 18 – Montage d'essai d'exsudation et de volatilité .....</del>                                  | <del>143</del> |
| Figure 19 – Méthode E17A – Montage d'essai .....                                                            | 151            |
| Figure 20 – Exemple de résultats de force appliquée et déplacement .....                                    | 151            |
| Figure 21 – Méthode E17B – Montage d'essai .....                                                            | 152            |
| Figure 22 – Méthode E17C – Montage d'essai .....                                                            | 152            |
| Figure 23 – Pliage simple .....                                                                             | 155            |
| Figure 24 – Pliage en S .....                                                                               | 156            |
| Figure 25 – Pliage partiel .....                                                                            | 159            |
| Figure 26 – Pliage partiel, plusieurs poulies .....                                                         | 159            |
| Figure 27 – Essai de vibration éolienne .....                                                               | 162            |
| Figure 28 – Schéma du montage d'essai .....                                                                 | 165            |
| Figure 29 – Exemple d'appareillage de traction .....                                                        | 165            |
| Figure 30 – Préparation de l'échantillon de câble .....                                                     | 166            |
| Figure 31 – Montage d'essai pour le mouvement de fibre sous compression .....                               | 168            |
| Figure 32 – Représentation schématique du chemin d'essai, avec la longueur du<br>tronçon $L$ .....          | 172            |
| Figure 33 – Essai de galop de câble .....                                                                   | 175            |
| Figure 34 – <del>Essai</del> Appareillage d'installation simulée en intérieur .....                         | 177            |
| Figure 35 – Appareillage d'essai de fiabilité mécanique .....                                               | 181            |
| Figure 36 – Fixations pour l'essai d'agrafage et de courbure .....                                          | 178            |
| Figure 37 – Concept de l'accès à mi-portée rectiligne .....                                                 | 181            |
| Figure 38 – Accès à mi-portée rectiligne – Procédure 1 .....                                                | 183            |
| Figure 39 – Accès à mi-portée rectiligne – Procédure 2 .....                                                | 184            |
| Figure 40 – Coefficient de l'appareillage d'essai de friction (essai de touret) .....                       | 186            |
| Figure 41 – Appareillage d'essai de cycles de traction .....                                                | 188            |
| Figure 42 – Montage pour la longueur de câble de contrôle .....                                             | 189            |

|                                                                                                                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Figure 43 – Délimitation du point de référence du niveau de contrainte nul pour le niveau de charge élevé et le niveau de charge faible ..... | 190            |
| Figure 44 – Charge appliquée sur l'échantillon de câble .....                                                                                 | 190            |
| Figure 45 – Contrainte d'un câble ADSS à un niveau de charge élevé en fonction des cycles de charge.....                                      | 191            |
| Figure 46 – Appareillage de l'essai de détermination du coefficient de friction (essai à la plaque plane) .....                               | 194            |
| <del>Tableau 1 – Etat des échantillons dénudés .....</del>                                                                                    | <del>130</del> |
| Tableau 2 – Longueurs d'essai entre repères.....                                                                                              | 130            |
| Tableau 3 – Valeurs d'essai pour le schéma d'essai de galop de câble .....                                                                    | 176            |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

#### Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 60794-1-21 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2015-03) [documents 86A/1638/FDIS et 86A/1655/RVD] et son amendement 1 (2020-03) [documents 86A/1975/FDIS et 86A/1990/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.**

**Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont**

**en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60794-1-21 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres et câbles.

Cette première édition constitue une révision technique.

Il a été décidé de diviser la deuxième édition de l'IEC 60794-1-2 en six nouveaux documents:

- IEC 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques*
- IEC 60794-1-20, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-20: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Généralités et définitions*
- IEC 60794-1-21, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique*
- IEC 60794-1-22, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods (disponible en anglais seulement)*
- IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable elements tests methods (disponible en anglais seulement)*
- IEC 60794-1-24, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical tests methods (disponible en anglais seulement)*

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente norme est destinée à être lue conjointement avec l'IEC 60794-1-1.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION à l'Amendement

Le présent amendement ajoute de nouvelles méthodes d'essai et révisé les méthodes d'essai existantes, en un temps opportun, préalablement à la prochaine révision complète de l'IEC 60794-1-21:2015.

La numérotation de la série E applicable aux méthodes d'essai, aux numéros de paragraphe, aux figures et aux équations de la section technique est alignée avec l'IEC 60794-1-21:2015.

Dans le cadre de la rationalisation actuelle de l'ensemble des spécifications des méthodes d'essai, plusieurs essais de l'IEC 60794-1-21 se sont avérés mieux alignés avec les autres essais de l'ensemble et ont été déplacés. A cette fin, le texte proposé pour affecter ces déplacements a été inséré dans le présent document.

L'Article 7 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G10A.

L'Article 8 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G10B.

L'Article 18 a été redésigné comme une méthode d'essai d'environnement. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-22 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai F16.

L'Article 19 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G9.

## CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

### Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique

#### 1 Domaine d'application et objet

La présente partie de l'IEC 60794 s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés avec des équipements de télécommunication et des dispositifs utilisant des techniques analogues, ainsi qu'aux câbles constitués de fibres optiques d'une part et de conducteurs électriques d'autre part.

L'objet de la présente norme est de définir les procédures d'essai à utiliser en vue d'établir des exigences uniformes pour les performances d'exigence mécanique.

Dans la présente norme, le terme "câble optique" peut également englober les unités de fibres optiques, les unités de fibres en microconduit, etc.

~~Les exigences générales et les définitions sont données dans l'IEC 60794-1-20 et un guide de référence complet pour tous les types de méthode d'essai est contenu dans l'IEC 60794-1-2.~~

Voir l'IEC 60794-1-2 pour les exigences générales et les définitions, et un guide de référence complet pour tous les types de méthodes d'essai.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60227-2, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 2: Méthodes d'essai*

IEC 60793-1-22:2001, *Fibres optiques – Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur*

IEC 60793-1-32:2010, *Fibres optiques – Partie 1-32: Mesures de mesure et procédures d'essai – Dénudabilité du revêtement*

IEC 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

IEC 60793-1-46:2001, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

IEC 60794-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Generic specification – General (disponible en anglais seulement)*

IEC 60794-1-2:2013, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Cross reference table for optical cable test procedures (disponible en anglais seulement)*

IEC 60794-1-20:2014, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-20: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Généralités et définitions*

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods (disponible en anglais seulement)*

IEC TR 62691, *Guide to the installation of optical fibre cables (disponible en anglais seulement)*

IEC 61300-2-44, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-44: Essais – Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques*

# FINAL VERSION

# VERSION FINALE



**Optical fibre cables –**

**Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures –  
Mechanical test methods**

**Câbles à fibres optiques –**

**Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais  
des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique**

## CONTENTS

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                            | 9  |
| INTRODUCTION to Amendment .....                                           | 11 |
| 1 Scope and object .....                                                  | 12 |
| 2 Normative references .....                                              | 12 |
| 3 Method E1: Tensile performance .....                                    | 13 |
| 3.1 Object .....                                                          | 13 |
| 3.2 Sample length .....                                                   | 13 |
| 3.3 Apparatus .....                                                       | 13 |
| 3.4 Procedure .....                                                       | 13 |
| 3.4.1 General requirements .....                                          | 13 |
| 3.4.2 Procedure .....                                                     | 14 |
| 3.5 Requirements .....                                                    | 14 |
| 3.6 Details to be specified .....                                         | 14 |
| 3.7 Details to be reported .....                                          | 15 |
| 4 Method E2: Abrasion .....                                               | 16 |
| 4.1 Object .....                                                          | 16 |
| 4.2 Sample .....                                                          | 16 |
| 4.3 Method E2A: Abrasion resistance of optical fibre cable sheaths .....  | 16 |
| 4.3.1 Apparatus .....                                                     | 16 |
| 4.3.2 Procedure .....                                                     | 17 |
| 4.3.3 Requirements .....                                                  | 17 |
| 4.3.4 Details to be specified .....                                       | 17 |
| 4.4 Method E2B: Abrasion resistance of optical fibre cable markings ..... | 17 |
| 4.4.1 Apparatus .....                                                     | 17 |
| 4.4.2 Procedure .....                                                     | 18 |
| 4.4.3 Requirements .....                                                  | 18 |
| 4.4.4 Details to be specified .....                                       | 18 |
| 5 Method E3: Crush .....                                                  | 19 |
| 5.1 Object .....                                                          | 19 |
| 5.2 Sample .....                                                          | 19 |
| 5.3 Method E3A: Plate/plate .....                                         | 19 |
| 5.3.1 Apparatus .....                                                     | 19 |
| 5.3.2 Procedure .....                                                     | 19 |
| 5.4 Method E3B: Mandrel/plate .....                                       | 20 |
| 5.4.1 Apparatus .....                                                     | 20 |
| 5.4.2 Procedure .....                                                     | 20 |
| 5.5 Requirements .....                                                    | 20 |
| 5.6 Details to be specified .....                                         | 20 |
| 6 Method E4: Impact .....                                                 | 22 |
| 6.1 Object .....                                                          | 22 |
| 6.2 Sample .....                                                          | 22 |
| 6.2.1 Sample length .....                                                 | 22 |
| 6.2.2 Termination .....                                                   | 22 |
| 6.3 Apparatus .....                                                       | 22 |
| 6.4 Procedure .....                                                       | 23 |
| 6.5 Requirements .....                                                    | 23 |

|        |                                                                   |    |
|--------|-------------------------------------------------------------------|----|
| 6.6    | Details to be specified.....                                      | 23 |
| 9      | Method E5C: Strippability of buffered optical fibres.....         | 25 |
| 9.1    | Object.....                                                       | 25 |
| 9.2    | Sample .....                                                      | 25 |
| 9.3    | Apparatus .....                                                   | 25 |
| 9.4    | Procedure .....                                                   | 25 |
| 9.5    | Requirements .....                                                | 26 |
| 9.6    | Details to be specified.....                                      | 26 |
| 10     | Method E6: Repeated bending.....                                  | 26 |
| 10.1   | Object.....                                                       | 26 |
| 10.2   | Sample .....                                                      | 26 |
| 10.2.1 | Sample length .....                                               | 26 |
| 10.2.2 | Termination .....                                                 | 26 |
| 10.3   | Apparatus .....                                                   | 26 |
| 10.4   | Procedure .....                                                   | 27 |
| 10.5   | Requirements .....                                                | 27 |
| 10.6   | Details to be specified.....                                      | 27 |
| 11     | Method E7: Torsion .....                                          | 28 |
| 11.1   | Object.....                                                       | 28 |
| 11.2   | Sample .....                                                      | 28 |
| 11.3   | Apparatus .....                                                   | 28 |
| 11.4   | Procedure .....                                                   | 29 |
| 11.5   | Requirements .....                                                | 30 |
| 11.6   | Details to be specified.....                                      | 30 |
| 11.7   | Details to be reported .....                                      | 30 |
| 12     | Method E8: Flexing.....                                           | 32 |
| 12.1   | Object.....                                                       | 32 |
| 12.2   | Sample .....                                                      | 32 |
| 12.3   | Apparatus .....                                                   | 32 |
| 12.4   | Procedure .....                                                   | 32 |
| 12.5   | Requirements .....                                                | 32 |
| 12.6   | Details to be specified.....                                      | 32 |
| 13     | Method E9: Snatch (deleted) .....                                 | 33 |
| 14     | Method E10: Kink .....                                            | 33 |
| 14.1   | Object.....                                                       | 33 |
| 14.2   | Sample .....                                                      | 33 |
| 14.3   | Apparatus .....                                                   | 33 |
| 14.4   | Procedure .....                                                   | 34 |
| 14.5   | Requirements .....                                                | 34 |
| 14.6   | Details to be specified.....                                      | 34 |
| 15     | Method E11: Bend .....                                            | 35 |
| 15.1   | Object.....                                                       | 35 |
| 15.2   | Sample .....                                                      | 35 |
| 15.3   | Apparatus .....                                                   | 35 |
| 15.4   | Procedure .....                                                   | 35 |
| 15.4.1 | Procedure 1 – Test method E11A (standard test procedure) .....    | 35 |
| 15.4.2 | Procedure 2 – Test method E11B (alternative test procedure) ..... | 35 |
| 15.5   | Requirements .....                                                | 36 |

|        |                                                              |    |
|--------|--------------------------------------------------------------|----|
| 15.6   | Details to be specified.....                                 | 36 |
| 16     | Method E12: Cut-through resistance (deleted).....            | 37 |
| 17     | Method E13: Shotgun damage.....                              | 37 |
| 17.1   | Object.....                                                  | 37 |
| 17.2   | General.....                                                 | 37 |
| 17.3   | Method E13A: Shotgun test.....                               | 37 |
| 17.3.1 | Sample .....                                                 | 37 |
| 17.3.2 | Apparatus.....                                               | 37 |
| 17.3.3 | Procedure.....                                               | 37 |
| 17.3.4 | Requirements .....                                           | 38 |
| 17.3.5 | Details to be specified .....                                | 38 |
| 17.4   | Method E13B: Shotgun simulation .....                        | 38 |
| 17.4.1 | Sample .....                                                 | 38 |
| 17.4.2 | Apparatus.....                                               | 38 |
| 17.4.3 | Procedure.....                                               | 39 |
| 17.4.4 | Requirements .....                                           | 39 |
| 17.4.5 | Details to be specified .....                                | 39 |
| 17.4.6 | Calculation of drop weight and height .....                  | 39 |
| 20     | Method E16: [Title unknown] (deleted).....                   | 43 |
| 21     | Method E17: Bending stiffness .....                          | 43 |
| 21.1   | Object.....                                                  | 43 |
| 21.2   | General.....                                                 | 43 |
| 21.3   | Method E17A: Three-point bend.....                           | 43 |
| 21.3.1 | Sample .....                                                 | 43 |
| 21.3.2 | Apparatus.....                                               | 43 |
| 21.3.3 | Procedure.....                                               | 43 |
| 21.3.4 | Requirements .....                                           | 44 |
| 21.3.5 | Details to be specified .....                                | 44 |
| 21.4   | Method E17B: cantilever bend .....                           | 44 |
| 21.4.1 | Sample .....                                                 | 44 |
| 21.4.2 | Apparatus.....                                               | 44 |
| 21.4.3 | Procedure.....                                               | 45 |
| 21.4.4 | Requirements .....                                           | 45 |
| 21.4.5 | Details to be specified .....                                | 45 |
| 21.5   | Method E17C: Buckling bend .....                             | 45 |
| 21.5.1 | Sample .....                                                 | 45 |
| 21.5.2 | Apparatus.....                                               | 45 |
| 21.5.3 | Procedure.....                                               | 45 |
| 21.5.4 | Requirements .....                                           | 46 |
| 21.5.5 | Details to be specified .....                                | 46 |
| 22     | Method E18A: Bending under tension .....                     | 47 |
| 22.1   | Object.....                                                  | 47 |
| 22.2   | Sample .....                                                 | 48 |
| 22.3   | Apparatus .....                                              | 48 |
| 22.4   | Procedure .....                                              | 48 |
| 22.5   | Requirements .....                                           | 49 |
| 22.6   | Details to be specified.....                                 | 49 |
| 23     | Method E18B: Sheave test (primarily for OPGW and OPAC) ..... | 51 |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 23.1   | Object.....                                                                                                   | 51 |
| 23.2   | Sample .....                                                                                                  | 51 |
| 23.3   | Apparatus .....                                                                                               | 51 |
| 23.4   | Procedure .....                                                                                               | 51 |
| 23.5   | Requirements .....                                                                                            | 53 |
| 23.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 53 |
| 24     | Method E19: Aeolian vibration .....                                                                           | 54 |
| 24.1   | Object.....                                                                                                   | 54 |
| 24.2   | Sample .....                                                                                                  | 54 |
| 24.3   | Apparatus .....                                                                                               | 54 |
| 24.4   | Procedure .....                                                                                               | 55 |
| 24.5   | Requirements .....                                                                                            | 56 |
| 24.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 56 |
| 25     | Method E20: Cable coiling performance .....                                                                   | 57 |
| 25.1   | Object.....                                                                                                   | 57 |
| 25.2   | Sample .....                                                                                                  | 57 |
| 25.3   | Apparatus .....                                                                                               | 57 |
| 25.4   | Procedure .....                                                                                               | 57 |
| 25.5   | Requirements .....                                                                                            | 58 |
| 25.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 58 |
| 26     | Method E21: Sheath pull-off force for optical fibre cable for use in patch cords.....                         | 58 |
| 26.1   | Object.....                                                                                                   | 58 |
| 26.2   | General.....                                                                                                  | 58 |
| 26.3   | Sample .....                                                                                                  | 58 |
| 26.4   | Apparatus .....                                                                                               | 58 |
| 26.4.1 | General .....                                                                                                 | 58 |
| 26.4.2 | Tensile test rig.....                                                                                         | 58 |
| 26.4.3 | Recording equipment.....                                                                                      | 59 |
| 26.4.4 | Stripping tools .....                                                                                         | 59 |
| 26.4.5 | Pulling .....                                                                                                 | 59 |
| 26.4.6 | Cable anchor .....                                                                                            | 59 |
| 26.5   | Procedure .....                                                                                               | 59 |
| 26.6   | Requirements .....                                                                                            | 59 |
| 26.7   | Details to be specified.....                                                                                  | 59 |
| 27     | Method E22: Buffered fibre movement under compression in optical fibre cables<br>for use in patch cords ..... | 61 |
| 27.1   | Object.....                                                                                                   | 61 |
| 27.2   | Sample .....                                                                                                  | 61 |
| 27.3   | Apparatus .....                                                                                               | 61 |
| 27.4   | Procedure .....                                                                                               | 62 |
| 27.5   | Requirements .....                                                                                            | 62 |
| 27.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 62 |
| 28     | Method E23: Microduct route verification test .....                                                           | 63 |
| 28.1   | Object.....                                                                                                   | 63 |
| 28.2   | General.....                                                                                                  | 63 |
| 28.3   | Sample .....                                                                                                  | 63 |
| 28.4   | Apparatus .....                                                                                               | 63 |
| 28.5   | Procedure .....                                                                                               | 64 |

|        |                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------|----|
| 28.6   | Requirements .....                                            | 64 |
| 28.7   | Details to be reported .....                                  | 64 |
| 29     | Method E24: Installation test for microduct cabling .....     | 64 |
| 29.1   | Object .....                                                  | 64 |
| 29.2   | General .....                                                 | 64 |
| 29.3   | Sample .....                                                  | 64 |
| 29.4   | Apparatus .....                                               | 64 |
| 29.5   | Procedure .....                                               | 65 |
| 29.6   | Requirements .....                                            | 65 |
| 29.7   | Details to be specified .....                                 | 65 |
| 29.8   | Details to be reported .....                                  | 66 |
| 30     | Method E25: Rip cord functional test .....                    | 66 |
| 30.1   | Object .....                                                  | 66 |
| 30.2   | Sample .....                                                  | 67 |
| 30.3   | Apparatus .....                                               | 67 |
| 30.4   | Procedure .....                                               | 67 |
| 30.5   | Requirements .....                                            | 67 |
| 30.6   | Details to be specified .....                                 | 67 |
| 30.7   | Details to be reported .....                                  | 68 |
| 31     | Method E26: Galloping .....                                   | 68 |
| 31.1   | Object .....                                                  | 68 |
| 31.2   | Sample .....                                                  | 68 |
| 31.3   | Apparatus .....                                               | 68 |
| 31.4   | Procedure .....                                               | 69 |
| 31.5   | Requirements .....                                            | 69 |
| 31.6   | Details to be specified .....                                 | 69 |
| 32     | Method E27: Indoor simulated installation test .....          | 70 |
| 32.1   | Object .....                                                  | 70 |
| 32.2   | Sample .....                                                  | 70 |
| 32.3   | Apparatus .....                                               | 70 |
| 32.4   | Procedure .....                                               | 72 |
| 32.5   | Requirements .....                                            | 72 |
| 32.6   | Details to be specified .....                                 | 73 |
| 33     | Method E28: Cable and fibre mechanical reliability test ..... | 73 |
| 33.1   | Object .....                                                  | 73 |
| 33.2   | Sample .....                                                  | 73 |
| 33.3   | Apparatus .....                                               | 73 |
| 33.4   | Procedure .....                                               | 73 |
| 33.5   | Requirements .....                                            | 74 |
| 33.6   | Detail to be specified .....                                  | 74 |
| 34     | Method E29: Straight midspan access to optical elements ..... | 74 |
| 34.1   | Object .....                                                  | 74 |
| 34.2   | Apparatus .....                                               | 75 |
| 34.3   | Sample .....                                                  | 75 |
| 34.4   | Procedure .....                                               | 75 |
| 34.4.1 | General .....                                                 | 75 |
| 34.4.2 | Procedure 1 .....                                             | 75 |
| 34.4.3 | Procedure 2 .....                                             | 77 |

|        |                                                                                                               |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 34.4.4 | Overview .....                                                                                                | 77 |
| 34.5   | Requirements .....                                                                                            | 77 |
| 34.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 77 |
| 35     | Method E30: Coefficient of friction between cables .....                                                      | 78 |
| 35.1   | Object.....                                                                                                   | 78 |
| 35.2   | Sample .....                                                                                                  | 78 |
| 35.3   | Apparatus .....                                                                                               | 78 |
| 35.4   | Procedure .....                                                                                               | 79 |
| 35.5   | Requirement .....                                                                                             | 80 |
| 35.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 80 |
| 36     | Method E31: Microduct inner clearance test: under consideration.....                                          | 80 |
| 37     | Method E32: Creep behaviour tension test (for ADSS).....                                                      | 80 |
| 37.1   | Object.....                                                                                                   | 80 |
| 37.2   | Sample .....                                                                                                  | 80 |
| 37.3   | Apparatus .....                                                                                               | 81 |
| 37.4   | Procedure .....                                                                                               | 81 |
| 37.4.1 | General procedure requirements .....                                                                          | 81 |
| 37.4.2 | Procedure steps .....                                                                                         | 82 |
| 37.5   | Calculations .....                                                                                            | 83 |
| 37.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 84 |
| 37.7   | Details to be reported .....                                                                                  | 84 |
| 37.8   | Additional information .....                                                                                  | 84 |
| 38     | Method E33: Multiple cable coiling and uncoiling performance.....                                             | 85 |
| 38.1   | Object.....                                                                                                   | 85 |
| 38.2   | Sample .....                                                                                                  | 85 |
| 38.3   | Apparatus .....                                                                                               | 85 |
| 38.4   | Procedure .....                                                                                               | 85 |
| 38.5   | Requirements .....                                                                                            | 86 |
| 38.6   | Details to be specified.....                                                                                  | 86 |
| 39     | Method E34: Coefficient of dynamic friction between cables .....                                              | 86 |
| 39.1   | Object.....                                                                                                   | 86 |
| 39.2   | Sample .....                                                                                                  | 86 |
| 39.3   | Apparatus .....                                                                                               | 87 |
| 39.4   | Procedure .....                                                                                               | 87 |
| 39.5   | Details to be specified.....                                                                                  | 87 |
|        | Bibliography.....                                                                                             | 88 |
|        | Figure 1 – Tensile performance measuring apparatus .....                                                      | 15 |
|        | Figure 2 – Example of tensile performance measuring apparatus using transfer devices<br>and chuck drums ..... | 16 |
|        | Figure 3 – Typical test set-up for tests E2A and E2B method 1 .....                                           | 18 |
|        | Figure 4 – Typical test set-up for test E2B, apparatus 2 .....                                                | 19 |
|        | Figure 5 – Apparatus for crush test, Method E3A, details of plate/plate option .....                          | 21 |
|        | Figure 6 – Apparatus for crush test, Method E3B, details of plate/mandrel option .....                        | 22 |
|        | Figure 7 – Impact test .....                                                                                  | 25 |
|        | Figure 8 – Repeated bending test for cable/connector assembly .....                                           | 28 |
|        | Figure 9 – Cable torsion apparatus .....                                                                      | 31 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 10 – Cable torsion apparatus with tension applied .....                           | 31 |
| Figure 11 – Alternative cable torsion apparatus with tension applied.....                | 31 |
| Figure 12 – Flexing apparatus.....                                                       | 33 |
| Figure 13 – Kink test.....                                                               | 34 |
| Figure 14 – Bend test apparatus .....                                                    | 36 |
| Figure 15 – Method E13B test set-up .....                                                | 41 |
| Figure 16 – Drop weight incorporating shot support pin.....                              | 42 |
| Figure 17 – Alternative drop weight and shot support pin .....                           | 42 |
| Figure 19 – Method E17A – Test set-up .....                                              | 46 |
| Figure 20 – Example of results of applied force and displacement .....                   | 47 |
| Figure 21 – Method E17B – Test set-up .....                                              | 47 |
| Figure 22 – Method E17C – Test set-up.....                                               | 47 |
| Figure 23 – Single-bend.....                                                             | 50 |
| Figure 24 – S-bend .....                                                                 | 51 |
| Figure 25 – Partial-bend .....                                                           | 54 |
| Figure 26 – Partial-bend, multiple pulley .....                                          | 54 |
| Figure 27 – Aeolian vibration test.....                                                  | 57 |
| Figure 28 – Schematic of test arrangement.....                                           | 60 |
| Figure 29 – Example of pulling jig .....                                                 | 60 |
| Figure 30 – Cable sample preparation .....                                               | 61 |
| Figure 31 – Test set-up for fibre movement under compression .....                       | 63 |
| Figure 32 – Schematic representation of test route, with leg-length $L$ .....            | 66 |
| Figure 33 – Cable galloping test .....                                                   | 70 |
| Figure 34 – Indoor installation simulation apparatus .....                               | 71 |
| Figure 35 – Mechanical reliability test apparatus.....                                   | 74 |
| Figure 36 – Stapling and bending test fixture .....                                      | 72 |
| Figure 37 – Concept of straight midspan access .....                                     | 75 |
| Figure 38 – Straight midspan access – Procedure 1 .....                                  | 76 |
| Figure 39 – Straight midspan access – Procedure 2 .....                                  | 77 |
| Figure 40 – Coefficient of friction test apparatus (drum test) .....                     | 79 |
| Figure 41 – Tensile cycling test apparatus .....                                         | 81 |
| Figure 42 – Control cable length arrangement.....                                        | 82 |
| Figure 43 – Delimiting zero strain baseline for high load level and low load level ..... | 83 |
| Figure 44 – Load applied on cable sample .....                                           | 83 |
| Figure 45 – Strain of ADSS cable at high load as function of load cycles .....           | 84 |
| Figure 46 – Coefficient of friction test apparatus (flat plate test).....                | 86 |
| Table 2 – Typical test gauge length .....                                                | 29 |
| Table 3 – Test values for cable galloping test schematic.....                            | 70 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### OPTICAL FIBRE CABLES –

#### **Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods**

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. International Standard IEC 60794-1-21 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

#### **DISCLAIMER**

**This Consolidated version is not an official IEC Standard and has been prepared for user convenience. Only the current versions of the standard and its amendment(s) are to be considered the official documents.**

**This Consolidated version of IEC 60794-1-21 bears the edition number 1.1. It consists of the first edition (2015-03) [documents 86A/1638/FDIS and 86A/1655/RVD] and its amendment 1 (2020-03) [documents 86A/1975/FDIS and 86A/1990/RVD]. The technical content is identical to the base edition and its amendment.**

**This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.**

International Standard IEC 60794-1-21 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This first edition constitutes a technical revision.

It has been decided to split the second edition of IEC 60794-1-2 into six new documents:

- IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*
- IEC 60794-1-20, *Optical fibre cables – Part 1-20: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General and definitions*
- IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical tests methods*
- IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods*
- IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable elements tests methods*
- IEC 60794-1-24, *Optical fibre cables – Part 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical tests methods*

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard is intended to be used in conjunction with IEC 60794-1-1.

A list of all parts in the IEC 60794 series, published under the general title *Optical fibre cables*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION to Amendment

This Amendment adds new test methods and revises existing ones in a timely fashion until the next full revision of IEC 60794-1-21:2015.

Both the E-series numbering of the test methods, clause numbers, figures and equations of the technical section are aligned with IEC 60794-1-21:2015.

As part of the ongoing rationalization of the test methods specification set, several tests of IEC 60794-1-21 were determined to be more properly aligned with others of the set and have been moved. To that end, the proposed text to affect these moves has been inserted in this document.

Clause 7 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G10A.

Clause 8 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G10B.

Clause 18 has been redesignated as an environmental test method. It has been moved to IEC 60794-1-22 Ed2 and given the test method number F16.

Clause 19 has been redesignated as a cable element test method. It has been moved to IEC 60794-1-23 Ed2 and given the test method number G9.

## OPTICAL FIBRE CABLES –

### Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods

#### 1 Scope and object

This part of IEC 60794 applies to optical fibre cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques, and to cables having a combination of both optical fibres and electrical conductors.

The object of this standard is to define test procedures to be used in establishing uniform requirements for mechanical requirement performance.

Throughout this standard the wording “optical cable” may also include optical fibre units, microduct fibre units, etc.

See IEC 60794-1-2 for general requirements and definitions and for a complete reference guide to test methods of all types.

#### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60227-2, *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods*

IEC 60793-1-22:2001, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-32:2010, *Optical fibres – Part 1-32: Measurement methods and test procedures – Coating strippability*

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-46:2001, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60794-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2:2013, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Cross reference table for optical cable test procedures*

IEC 60794-1-20:2014, *Optical fibre cables – Part 1-20: Generic specification – Basic optical cable test procedures – General and definitions*

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

IEC TR 62691, *Guide to the installation of optical fibre cables*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices*

## SOMMAIRE

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                       | 98  |
| INTRODUCTION à l'Amendement .....                                                        | 100 |
| 1 Domaine d'application et objet .....                                                   | 101 |
| 2 Références normatives .....                                                            | 101 |
| 3 Méthode E1: Performances en traction .....                                             | 102 |
| 3.1 Objet .....                                                                          | 102 |
| 3.2 Longueur d'échantillon .....                                                         | 102 |
| 3.3 Appareillage .....                                                                   | 102 |
| 3.4 Procédure .....                                                                      | 103 |
| 3.4.1 Exigences générales .....                                                          | 103 |
| 3.4.2 Procédure .....                                                                    | 103 |
| 3.5 Exigences .....                                                                      | 104 |
| 3.6 Détails à spécifier .....                                                            | 104 |
| 3.7 Détails à mentionner dans le rapport .....                                           | 104 |
| 4 Méthode E2: Abrasion .....                                                             | 105 |
| 4.1 Objet .....                                                                          | 105 |
| 4.2 Échantillon .....                                                                    | 105 |
| 4.3 Méthode E2A: Résistance à l'abrasion des gaines de câbles à fibres optiques .....    | 105 |
| 4.3.1 Appareillage .....                                                                 | 105 |
| 4.3.2 Procédure .....                                                                    | 106 |
| 4.3.3 Exigences .....                                                                    | 106 |
| 4.3.4 Détails à spécifier .....                                                          | 106 |
| 4.4 Méthode E2B: Résistance à l'abrasion des marquages de câbles à fibres optiques ..... | 106 |
| 4.4.1 Appareillage .....                                                                 | 106 |
| 4.4.2 Procédure .....                                                                    | 107 |
| 4.4.3 Exigences .....                                                                    | 107 |
| 4.4.4 Détails à spécifier .....                                                          | 107 |
| 5 Méthode E3: Écrasement .....                                                           | 108 |
| 5.1 Objet .....                                                                          | 108 |
| 5.2 Échantillon .....                                                                    | 108 |
| 5.3 Méthode E3A: Plaque/plaque .....                                                     | 108 |
| 5.3.1 Appareillage .....                                                                 | 108 |
| 5.3.2 Procédure .....                                                                    | 108 |
| 5.4 Méthode E3B: Mandrin/plaque .....                                                    | 109 |
| 5.4.1 Appareillage .....                                                                 | 109 |
| 5.4.2 Procédure .....                                                                    | 109 |
| 5.5 Exigences .....                                                                      | 109 |
| 5.6 Détails à spécifier .....                                                            | 109 |
| 6 Méthode E4: Chocs .....                                                                | 111 |
| 6.1 Objet .....                                                                          | 111 |
| 6.2 Échantillon .....                                                                    | 111 |
| 6.2.1 Longueur d'échantillon .....                                                       | 111 |
| 6.2.2 Terminaison .....                                                                  | 111 |
| 6.3 Appareillage .....                                                                   | 111 |

|        |                                                                                |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.4    | Procédure .....                                                                | 111 |
| 6.5    | Exigences .....                                                                | 112 |
| 6.6    | Détails à spécifier .....                                                      | 112 |
| 9      | Méthode E5C: Dénudabilité des fibres optiques sous revêtement protecteur ..... | 114 |
| 9.1    | Objet.....                                                                     | 114 |
| 9.2    | Échantillon .....                                                              | 114 |
| 9.3    | Appareillage.....                                                              | 114 |
| 9.4    | Procédure .....                                                                | 114 |
| 9.5    | Exigences .....                                                                | 115 |
| 9.6    | Détails à spécifier .....                                                      | 115 |
| 10     | Méthode E6: Courbures répétées .....                                           | 115 |
| 10.1   | Objet.....                                                                     | 115 |
| 10.2   | Échantillon .....                                                              | 115 |
| 10.2.1 | Longueur d'échantillon.....                                                    | 115 |
| 10.2.2 | Terminaison.....                                                               | 115 |
| 10.3   | Appareillage.....                                                              | 115 |
| 10.4   | Procédure .....                                                                | 116 |
| 10.5   | Exigences .....                                                                | 116 |
| 10.6   | Détails à spécifier .....                                                      | 116 |
| 11     | Méthode E7: Torsion .....                                                      | 117 |
| 11.1   | Objet.....                                                                     | 117 |
| 11.2   | Échantillon .....                                                              | 117 |
| 11.3   | Appareillage.....                                                              | 117 |
| 11.4   | Procédure .....                                                                | 118 |
| 11.5   | Exigences .....                                                                | 119 |
| 11.6   | Détails à spécifier .....                                                      | 119 |
| 11.7   | Détails à mentionner dans le rapport.....                                      | 119 |
| 12     | Méthode E8: Flexions .....                                                     | 121 |
| 12.1   | Objet.....                                                                     | 121 |
| 12.2   | Échantillon .....                                                              | 121 |
| 12.3   | Appareillage.....                                                              | 121 |
| 12.4   | Procédure .....                                                                | 121 |
| 12.5   | Exigences .....                                                                | 121 |
| 12.6   | Détails à spécifier .....                                                      | 121 |
| 13     | Méthode E9: Pincement (supprimé) .....                                         | 122 |
| 14     | Méthode E10: Pliure .....                                                      | 122 |
| 14.1   | Objet.....                                                                     | 122 |
| 14.2   | Échantillon .....                                                              | 122 |
| 14.3   | Appareillage.....                                                              | 123 |
| 14.4   | Procédure .....                                                                | 123 |
| 14.5   | Exigences .....                                                                | 123 |
| 14.6   | Détails à spécifier .....                                                      | 123 |
| 15     | Méthode E11: Courbures .....                                                   | 124 |
| 15.1   | Objet.....                                                                     | 124 |
| 15.2   | Échantillon .....                                                              | 124 |
| 15.3   | Appareillage.....                                                              | 124 |
| 15.4   | Procédure .....                                                                | 124 |
| 15.4.1 | Procédure 1 – Méthode d'essai E11A (procédure d'essai normalisée).....         | 125 |

|        |                                                                    |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 15.4.2 | Procédure 2 – Méthode d'essai E11B (procédure d'essai alternative) | 125 |
| 15.5   | Exigences                                                          | 125 |
| 15.6   | Détails à spécifier                                                | 125 |
| 16     | Méthode E12: Résistance à la coupure (supprimé)                    | 126 |
| 17     | Méthode E13: Dommages causés par les coups de fusil                | 126 |
| 17.1   | Objet                                                              | 126 |
| 17.2   | Généralités                                                        | 126 |
| 17.3   | Méthode E13A: Essai aux coups de fusil                             | 127 |
| 17.3.1 | Echantillon                                                        | 127 |
| 17.3.2 | Appareillage                                                       | 127 |
| 17.3.3 | Procédure                                                          | 127 |
| 17.3.4 | Exigences                                                          | 127 |
| 17.3.5 | Détails à spécifier                                                | 127 |
| 17.4   | Méthode E13B: Simulation d'un fusil                                | 128 |
| 17.4.1 | Échantillon                                                        | 128 |
| 17.4.2 | Appareillage                                                       | 128 |
| 17.4.3 | Procédure                                                          | 128 |
| 17.4.4 | Exigences                                                          | 129 |
| 17.4.5 | Détails à spécifier                                                | 129 |
| 17.4.6 | Calcul de la masse tombante et de la hauteur                       | 129 |
| 20     | Méthode E16: [Titre inconnu] (supprimé)                            | 133 |
| 21     | Méthode E17: Raideur                                               | 133 |
| 21.1   | Objet                                                              | 133 |
| 21.2   | Généralités                                                        | 133 |
| 21.3   | Méthode E17A: courbure trois points                                | 133 |
| 21.3.1 | Échantillon                                                        | 133 |
| 21.3.2 | Appareillage                                                       | 133 |
| 21.3.3 | Procédure                                                          | 134 |
| 21.3.4 | Exigences                                                          | 134 |
| 21.3.5 | Détails à spécifier                                                | 134 |
| 21.4   | Méthode E17B: courbure en porte-à-faux                             | 135 |
| 21.4.1 | Échantillon                                                        | 135 |
| 21.4.2 | Appareillage                                                       | 135 |
| 21.4.3 | Procédure                                                          | 135 |
| 21.4.4 | Exigences                                                          | 135 |
| 21.4.5 | Détails à spécifier                                                | 135 |
| 21.5   | Méthode E17C: courbure de gauchissement                            | 135 |
| 21.5.1 | Échantillon                                                        | 135 |
| 21.5.2 | Appareillage                                                       | 136 |
| 21.5.3 | Procédure                                                          | 136 |
| 21.5.4 | Exigences                                                          | 136 |
| 21.5.5 | Détails à spécifier                                                | 136 |
| 22     | Méthode E18A: Courbure sous traction                               | 138 |
| 22.1   | Objet                                                              | 138 |
| 22.2   | Échantillon                                                        | 138 |
| 22.3   | Appareillage                                                       | 138 |
| 22.4   | Procédure                                                          | 139 |
| 22.5   | Exigences                                                          | 139 |

|        |                                                                                                                                            |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 22.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 139 |
| 23     | Méthode E18B: Essai des poulies (en premier lieu pour les OPGW et les OPAC) .....                                                          | 141 |
| 23.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 141 |
| 23.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 141 |
| 23.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 142 |
| 23.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 142 |
| 23.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 143 |
| 23.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 143 |
| 24     | Méthode E19: Vibration éolienne .....                                                                                                      | 144 |
| 24.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 144 |
| 24.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 144 |
| 24.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 144 |
| 24.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 145 |
| 24.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 146 |
| 24.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 146 |
| 25     | Méthode E20: Performance d'enroulement du câble .....                                                                                      | 147 |
| 25.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 147 |
| 25.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 147 |
| 25.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 147 |
| 25.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 147 |
| 25.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 148 |
| 25.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 148 |
| 26     | Méthode E21: Force d'arrachage de gaine pour un câble à fibres optiques utilisé dans des cordons de brassage .....                         | 148 |
| 26.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 148 |
| 26.2   | Généralités .....                                                                                                                          | 148 |
| 26.3   | Échantillon .....                                                                                                                          | 148 |
| 26.4   | Appareillage.....                                                                                                                          | 148 |
| 26.4.1 | Généralités .....                                                                                                                          | 148 |
| 26.4.2 | Appareillage de traction d'essai .....                                                                                                     | 148 |
| 26.4.3 | Matériel d'enregistrement .....                                                                                                            | 149 |
| 26.4.4 | Outils de dénudage.....                                                                                                                    | 149 |
| 26.4.5 | Traction .....                                                                                                                             | 149 |
| 26.4.6 | Ancrage de câble.....                                                                                                                      | 149 |
| 26.5   | Procédure .....                                                                                                                            | 149 |
| 26.6   | Exigences .....                                                                                                                            | 149 |
| 26.7   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 149 |
| 27     | Méthode E22: Mouvement de fibres sous revêtement protecteur au sein de câbles à fibres optiques utilisés dans des cordons de brassage..... | 151 |
| 27.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 151 |
| 27.2   | Échantillon .....                                                                                                                          | 151 |
| 27.3   | Appareillage.....                                                                                                                          | 151 |
| 27.4   | Procédure .....                                                                                                                            | 152 |
| 27.5   | Exigences .....                                                                                                                            | 152 |
| 27.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                  | 152 |
| 28     | Méthode E23: Essai de vérification du cheminement du microconduit.....                                                                     | 153 |
| 28.1   | Objet.....                                                                                                                                 | 153 |
| 28.2   | Généralités .....                                                                                                                          | 153 |
| 28.3   | Échantillon .....                                                                                                                          | 153 |

|        |                                                                            |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 28.4   | Appareillage.....                                                          | 153 |
| 28.5   | Procédure .....                                                            | 154 |
| 28.6   | Exigences .....                                                            | 154 |
| 28.7   | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 154 |
| 29     | Méthode E24: Essai d'installation pour un câblage en microconduits .....   | 154 |
| 29.1   | Objet.....                                                                 | 154 |
| 29.2   | Généralités .....                                                          | 154 |
| 29.3   | Échantillon .....                                                          | 154 |
| 29.4   | Appareillage.....                                                          | 154 |
| 29.5   | Procédure .....                                                            | 155 |
| 29.6   | Exigences .....                                                            | 155 |
| 29.7   | Détails à spécifier .....                                                  | 155 |
| 29.8   | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 156 |
| 30     | Méthode E25: Essai de fonctionnement du fil de déchirement .....           | 157 |
| 30.1   | Objet.....                                                                 | 157 |
| 30.2   | Échantillon .....                                                          | 157 |
| 30.3   | Appareillage.....                                                          | 157 |
| 30.4   | Procédure .....                                                            | 157 |
| 30.5   | Exigences .....                                                            | 158 |
| 30.6   | Détails à spécifier .....                                                  | 158 |
| 30.7   | Détails à mentionner dans le rapport.....                                  | 158 |
| 31     | Méthode E26: Galop.....                                                    | 158 |
| 31.1   | Objet.....                                                                 | 158 |
| 31.2   | Échantillon .....                                                          | 158 |
| 31.3   | Appareillage.....                                                          | 159 |
| 31.4   | Procédure .....                                                            | 159 |
| 31.5   | Exigences .....                                                            | 160 |
| 31.6   | Détails à spécifier .....                                                  | 160 |
| 32     | Méthode E27: Essai d'installation simulée en intérieur.....                | 161 |
| 32.1   | Objet.....                                                                 | 161 |
| 32.2   | Échantillon .....                                                          | 161 |
| 32.3   | Appareillage.....                                                          | 161 |
| 32.4   | Procédure .....                                                            | 163 |
| 32.5   | Exigences .....                                                            | 164 |
| 32.6   | Détails à spécifier .....                                                  | 164 |
| 33     | Méthode E28: Essai de fiabilité mécanique de câble et de fibre .....       | 164 |
| 33.1   | Objet.....                                                                 | 164 |
| 33.2   | Échantillon .....                                                          | 164 |
| 33.3   | Appareillage.....                                                          | 164 |
| 33.4   | Procédure .....                                                            | 165 |
| 33.5   | Exigences .....                                                            | 165 |
| 33.6   | Détails à spécifier .....                                                  | 165 |
| 34     | Méthode E29: Accès de mi-portée rectiligne vers les éléments optiques..... | 166 |
| 34.1   | Objet.....                                                                 | 166 |
| 34.2   | Appareillage.....                                                          | 166 |
| 34.3   | Echantillon .....                                                          | 166 |
| 34.4   | Procédure .....                                                            | 166 |
| 34.4.1 | Généralités .....                                                          | 166 |

|        |                                                                                                                                                      |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 34.4.2 | Procédure 1 .....                                                                                                                                    | 167 |
| 34.4.3 | Procédure 2 .....                                                                                                                                    | 168 |
| 34.4.4 | Vue d'ensemble .....                                                                                                                                 | 168 |
| 34.5   | Exigences .....                                                                                                                                      | 168 |
| 34.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                            | 169 |
| 35     | Méthode E30: Coefficient de friction entre les câbles .....                                                                                          | 169 |
| 35.1   | Objet .....                                                                                                                                          | 169 |
| 35.2   | Echantillon .....                                                                                                                                    | 169 |
| 35.3   | Appareillage .....                                                                                                                                   | 169 |
| 35.4   | Procédure .....                                                                                                                                      | 170 |
| 35.5   | Exigences .....                                                                                                                                      | 171 |
| 35.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                            | 171 |
| 36     | Méthode E31: Essai de dégagement intérieur du microconduit: à l'étude .....                                                                          | 171 |
| 37     | Méthode E32: Comportement de fluage par un essai de tension (pour l'ADSS) .....                                                                      | 171 |
| 37.1   | Objet .....                                                                                                                                          | 171 |
| 37.2   | Echantillon .....                                                                                                                                    | 172 |
| 37.3   | Appareillage .....                                                                                                                                   | 172 |
| 37.4   | Procédure .....                                                                                                                                      | 172 |
| 37.4.1 | Exigences générales relatives à la procédure .....                                                                                                   | 172 |
| 37.4.2 | Etapes de la procédure .....                                                                                                                         | 173 |
| 37.5   | Calculs .....                                                                                                                                        | 174 |
| 37.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                            | 175 |
| 37.7   | Détails à déclarer .....                                                                                                                             | 175 |
| 37.8   | Informations supplémentaires .....                                                                                                                   | 175 |
| 38     | Méthode E33: Performances d'enroulement et de déroulement multiples d'un<br>câble .....                                                              | 176 |
| 38.1   | Objet .....                                                                                                                                          | 176 |
| 38.2   | Echantillon .....                                                                                                                                    | 176 |
| 38.3   | Appareillage .....                                                                                                                                   | 176 |
| 38.4   | Procédure .....                                                                                                                                      | 176 |
| 38.5   | Exigences .....                                                                                                                                      | 177 |
| 38.6   | Détails à spécifier .....                                                                                                                            | 177 |
| 39     | Méthode E34: Coefficient de friction dynamique entre les câbles .....                                                                                | 177 |
| 39.1   | Objet .....                                                                                                                                          | 177 |
| 39.2   | Echantillon .....                                                                                                                                    | 177 |
| 39.3   | Appareillage .....                                                                                                                                   | 178 |
| 39.4   | Procédure .....                                                                                                                                      | 178 |
| 39.5   | Détails à spécifier .....                                                                                                                            | 178 |
|        | Bibliographie .....                                                                                                                                  | 179 |
|        | Figure 1 – Appareillage de mesure des performances en traction .....                                                                                 | 104 |
|        | Figure 2 – Exemple d'appareillage de mesure des performances en traction<br>comprenant des dispositifs de transfert et des tambours de blocage ..... | 105 |
|        | Figure 3 – Montage d'essai type pour les essais E2A et E2B, méthode 1 .....                                                                          | 107 |
|        | Figure 4 – Montage d'essai type pour l'essai E2B, appareillage 2 .....                                                                               | 108 |
|        | Figure 5 – Appareillage pour l'essai d'écrasement, méthode E3A, détails de l'option<br>plaque/plaque .....                                           | 110 |

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 6 – Appareillage pour l'essai d'écrasement, méthode E3B, détails de l'option plaque/mandrin .....                                      | 110 |
| Figure 7 – Essai de choc .....                                                                                                                | 114 |
| Figure 8 – Essai de courbures répétées pour un ensemble câble/connecteur.....                                                                 | 117 |
| Figure 9 – Appareillage de torsion de câble .....                                                                                             | 120 |
| Figure 10 – Appareillage de torsion de câble avec application de tension .....                                                                | 120 |
| Figure 11 – Autre appareillage de torsion de câble avec application de tension .....                                                          | 120 |
| Figure 12 – Appareillage pour l'essai de flexion .....                                                                                        | 122 |
| Figure 13 – Essai de pliure .....                                                                                                             | 124 |
| Figure 14 – Appareillage d'essai de courbure .....                                                                                            | 126 |
| Figure 15 – Montage d'essai de la méthode E13B.....                                                                                           | 131 |
| Figure 16 – Masse tombante avec le support de projectile .....                                                                                | 132 |
| Figure 17 – Autre masse tombante et autre cheville de support de projectile .....                                                             | 132 |
| Figure 19 – Méthode E17A – Montage d'essai .....                                                                                              | 137 |
| Figure 20 – Exemple de résultats de force appliquée et déplacement .....                                                                      | 137 |
| Figure 21 – Méthode E17B – Montage d'essai .....                                                                                              | 137 |
| Figure 22 – Méthode E17C – Montage d'essai .....                                                                                              | 138 |
| Figure 23 – Pliage simple .....                                                                                                               | 140 |
| Figure 24 – Pliage en S .....                                                                                                                 | 141 |
| Figure 25 – Pliage partiel.....                                                                                                               | 144 |
| Figure 26 – Pliage partiel, plusieurs poulies.....                                                                                            | 144 |
| Figure 27 – Essai de vibration éolienne .....                                                                                                 | 147 |
| Figure 28 – Schéma du montage d'essai.....                                                                                                    | 150 |
| Figure 29 – Exemple d'appareillage de traction.....                                                                                           | 150 |
| Figure 30 – Préparation de l'échantillon de câble .....                                                                                       | 151 |
| Figure 31 – Montage d'essai pour le mouvement de fibre sous compression.....                                                                  | 153 |
| Figure 32 – Représentation schématique du chemin d'essai, avec la longueur du tronçon $L$ .....                                               | 157 |
| Figure 33 – Essai de galop de câble .....                                                                                                     | 160 |
| Figure 34 – Appareillage d'installation simulée en intérieur .....                                                                            | 162 |
| Figure 35 – Appareillage d'essai de fiabilité mécanique .....                                                                                 | 165 |
| Figure 36 – Fixations pour l'essai d'agrafage et de courbure .....                                                                            | 163 |
| Figure 37 – Concept de l'accès à mi-portée rectiligne .....                                                                                   | 166 |
| Figure 38 – Accès à mi-portée rectiligne – Procédure 1 .....                                                                                  | 167 |
| Figure 39 – Accès à mi-portée rectiligne – Procédure 2 .....                                                                                  | 168 |
| Figure 40 – Coefficient de l'appareillage d'essai de friction (essai de touret).....                                                          | 170 |
| Figure 41 – Appareillage d'essai de cycles de traction .....                                                                                  | 172 |
| Figure 42 – Montage pour la longueur de câble de contrôle .....                                                                               | 173 |
| Figure 43 – Délimitation du point de référence du niveau de contrainte nul pour le niveau de charge élevé et le niveau de charge faible ..... | 174 |
| Figure 44 – Charge appliquée sur l'échantillon de câble .....                                                                                 | 174 |
| Figure 45 – Contrainte d'un câble ADSS à un niveau de charge élevé en fonction des cycles de charge.....                                      | 175 |
| Figure 46 – Appareillage de l'essai de détermination du coefficient de friction (essai à la plaque plane) .....                               | 178 |

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 2 – Longueurs d'essai entre repères.....                          | 118 |
| Tableau 3 – Valeurs d'essai pour le schéma d'essai de galop de câble..... | 161 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

#### Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

#### **DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ**

**Cette version consolidée n'est pas une Norme IEC officielle, elle a été préparée par commodité pour l'utilisateur. Seules les versions courantes de cette norme et de son(ses) amendement(s) doivent être considérées comme les documents officiels.**

**Cette version consolidée de l'IEC 60794-1-21 porte le numéro d'édition 1.1. Elle comprend la première édition (2015-03) [documents 86A/1638/FDIS et 86A/1655/RVD] et son amendement 1 (2020-03) [documents 86A/1975/FDIS et 86A/1990/RVD]. Le contenu technique est identique à celui de l'édition de base et à son amendement.**

**Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.**

La Norme internationale IEC 60794-1-21 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres optiques, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres et câbles.

Cette première édition constitue une révision technique.

Il a été décidé de diviser la deuxième édition de l'IEC 60794-1-2 en six nouveaux documents:

- IEC 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques*
- IEC 60794-1-20, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-20: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Généralités et définitions*
- IEC 60794-1-21, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique*
- IEC 60794-1-22, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods (disponible en anglais seulement)*
- IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable elements tests methods (disponible en anglais seulement)*
- IEC 60794-1-24, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical tests methods (disponible en anglais seulement)*

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente norme est destinée à être lue conjointement avec l'IEC 60794-1-1.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## INTRODUCTION à l'Amendement

Le présent amendement ajoute de nouvelles méthodes d'essai et révisé les méthodes d'essai existantes, en un temps opportun, préalablement à la prochaine révision complète de l'IEC 60794-1-21:2015.

La numérotation de la série E applicable aux méthodes d'essai, aux numéros de paragraphe, aux figures et aux équations de la section technique est alignée avec l'IEC 60794-1-21:2015.

Dans le cadre de la rationalisation actuelle de l'ensemble des spécifications des méthodes d'essai, plusieurs essais de l'IEC 60794-1-21 se sont avérés mieux alignés avec les autres essais de l'ensemble et ont été déplacés. A cette fin, le texte proposé pour affecter ces déplacements a été inséré dans le présent document.

L'Article 7 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G10A.

L'Article 8 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G10B.

L'Article 18 a été redésigné comme une méthode d'essai d'environnement. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-22 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai F16.

L'Article 19 a été redésigné comme une méthode d'essai d'élément de câble. Il a été déplacé dans l'IEC 60794-1-23 Ed2 et s'est vu attribuer le numéro de méthode d'essai G9.

## **CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –**

### **Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique**

#### **1 Domaine d'application et objet**

La présente partie de l'IEC 60794 s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés avec des équipements de télécommunication et des dispositifs utilisant des techniques analogues, ainsi qu'aux câbles constitués de fibres optiques d'une part et de conducteurs électriques d'autre part.

L'objet de la présente norme est de définir les procédures d'essai à utiliser en vue d'établir des exigences uniformes pour les performances d'exigence mécanique.

Dans la présente norme, le terme "câble optique" peut également englober les unités de fibres optiques, les unités de fibres en microconduit, etc.

Voir l'IEC 60794-1-2 pour les exigences générales et les définitions, et un guide de référence complet pour tous les types de méthodes d'essai.

#### **2 Références normatives**

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60227-2, *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V – Partie 2: Méthodes d'essai*

IEC 60793-1-22:2001, *Fibres optiques – Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur*

IEC 60793-1-32:2010, *Fibres optiques – Partie 1-32: Mesures de mesure et procédures d'essai – Dénudabilité du revêtement*

IEC 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

IEC 60793-1-46:2001, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

IEC 60794-1-1, *Optical fibres – Part 1-1: Generic specification – General (disponible en anglais seulement)*

IEC 60794-1-2:2013, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Cross reference table for optical cable test procedures (disponible en anglais seulement)*

IEC 60794-1-20:2014, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-20: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Généralités et définitions*

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods (disponible en anglais seulement)*

IEC TR 62691, *Guide to the installation of optical fibre cables (disponible en anglais seulement)*

IEC 61300-2-44, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Procédures fondamentales d'essais et de mesures – Partie 2-44: Essais – Flexion du serre-câble des dispositifs à fibres optiques*