IEC 61968-13

Edition 2.0 2021-03

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

colour inside

## Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management –
## Part 13: Common distribution power system model profiles

## Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution –
## Partie 13: Profils de modèle commun de système électrique de distribution

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-9305-8

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.**
**Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

# CONTENTS

FOREWORD ..... 25
INTRODUCTION ..... 28
1 Scope ..... 29
2 Normative references ..... 29
3 Terms, definitions and abbreviated terms ..... 30
3.1 Terms and definitions ..... 30
3.2 Abbreviated terms ..... 31
4 Use Cases list ..... 31
4.1 Use Cases related to the Common Distribution Power System Model Profiles ..... 31
4.2 Use Case overview table ..... 34
5 Distribution network modelling specificities and CIM related issues resolved ..... 35
5.1 Feeder modelling ..... 35
5.2 Partial-phase devices modelling ..... 36
5.3 Manage LV cables in catalog ..... 37
5.4 Observability Area (informative) ..... 38
6 CIM Distribution Power System Model Profiles ..... 39
6.1 General ..... 39
6.2 Top package General ..... 43
6.3 Package Functional ..... 45
6.3.1 General ..... 45
6.3.2 Package Standard ..... 58
6.4 Package ElectricalProperties ..... 151
6.4.1 General ..... 151
6.4.2 Package Standard ..... 154
6.5 Package Topology ..... 180
6.5.1 General ..... 180
6.5.2 Package Standard ..... 181
6.6 Package SteadyStateHypothesis ..... 187
6.6.1 General ..... 187
6.6.2 Package Standard ..... 189
6.7 Package StateVariables ..... 201
6.7.1 General ..... 201
6.7.2 Package Standard ..... 203
6.8 Package Geographical ..... 206
6.8.1 General ..... 206
6.8.2 Package Standard ..... 207
6.9 Package DiagramLayout ..... 210
6.9.1 General ..... 210
6.9.2 Package Standard ..... 212
6.10 Package Assets ..... 217
6.10.1 General ..... 217
6.10.2 Package Standard ..... 218
6.11 Package AssetCatalog ..... 228
6.11.1 General ..... 228
6.11.2 Package Standard ..... 233
6.12 Package Customers ..... 252

6.12.1 General ..... 252
6.12.2 Package Standard ..... 253
7 Top package DataTypes ..... 259
7.1 General ..... 259
7.2 Package PrimitiveTypes ..... 259
7.3 Package CIMDataTypes ..... 260
7.4 Package CIMEnumerations ..... 261
7.4.1 General ..... 261
7.4.2 AsynchronousMachineKind enumeration ..... 262
7.4.3 OrientationKind enumeration ..... 262
7.4.4 AnchorKind enumeration ..... 262
7.4.5 UndergroundStructureKind enumeration ..... 262
7.4.6 WindGenUnitKind enumeration ..... 263
7.4.7 SinglePhaseKind enumeration ..... 263
7.4.8 PetersenCoilModeKind enumeration ..... 263
7.4.9 SynchronousMachineKind enumeration ..... 264
7.4.10 UnitSymbol enumeration ..... 264
7.4.11 StructureSupportKind enumeration ..... 269
7.4.12 WireMaterialKind enumeration ..... 269
7.4.13 WindingConnection enumeration ..... 270
7.4.14 TransformerControlMode enumeration ..... 270
7.4.15 GeneratorControlSource enumeration ..... 270
7.4.16 WireUsageKind enumeration ..... 271
7.4.17 InUseStateKind enumeration ..... 271
7.4.18 PhaseCode enumeration ..... 271
7.4.19 SVCControlMode enumeration ..... 272
7.4.20 StructureMaterialKind enumeration ..... 272
7.4.21 CurveStyle enumeration ..... 273
7.4.22 DeploymentStateKind enumeration ..... 273
7.4.23 UnitMultiplier enumeration ..... 273
7.4.24 RegulatingControlModeKind enumeration ..... 274
7.4.25 RetiredReasonKind enumeration ..... 275
7.4.26 AssetLifecycleStateKind enumeration ..... 275
7.4.27 PSREventKind enumeration ..... 275
7.4.28 Source enumeration ..... 276
7.4.29 AssetKind enumeration ..... 276
7.4.30 OperationalLimitDirectionKind enumeration ..... 277
7.4.31 BusbarConfiguration enumeration ..... 277
7.4.32 CableShieldMaterialKind enumeration ..... 277
7.4.33 AssetModelUsageKind enumeration ..... 277
7.4.34 WireInsulationKind enumeration ..... 278
7.4.35 SynchronousMachineOperatingMode enumeration ..... 278
7.4.36 CableOuterJacketKind enumeration ..... 279
7.4.37 CableConstructionKind enumeration ..... 279
7.4.38 HydroPlantStorageKind enumeration ..... 279
7.4.39 BreakerConfiguration enumeration ..... 280
7.5 Package CompoundTypes ..... 281
Annex A (informative) Use case ..... 282
A.1 Overview ..... 282

A.2 Provision of DSO network model and state to TSO ..... 282
A.2.1 Description of the use case ..... 282
A.2.2 Diagrams of use case ..... 285
A.2.3 Technical details ..... 286
A.2.4 Step by step analysis of use case ..... 286
A.2.5 Information exchanged ..... 291
A.2.6 Requirements (optional) ..... 291
A.2.7 Common terms and definitions ..... 291
A.2.8 Custom information (optional) ..... 291
Annex B (informative) Extensions and proposals ..... 292
B.1 Package Functional ..... 292
B.1.1 Package Standard ..... 292
B.1.2 Package (Informative) InfIEC61970 ..... 320
B.1.3 Package (Informative) InfExtensions ..... 321
B.2 Package ElectricalProperties ..... 325
B.2.1 General ..... 325
B.2.2 Package Standard ..... 326
B.3 Package Assets ..... 326
B.3.1 Package Standard ..... 326
B.3.2 Package (Informative) InfIEC61968 ..... 327
B.3.3 Package (Informative) InfExtensions ..... 329
B.4 Package AssetCatalog ..... 332
B.4.1 Package Standard ..... 332
B.4.2 Package (Informative) InfIEC61968 ..... 337
B.4.3 Package (Informative) InfExtensions ..... 340
B.5 Package Customers – Package Standard – PricingStructure ..... 345
B.6 Top package DataTypes ..... 345
B.6.1 Package EntsoeExtensionsTypes ..... 345
B.6.2 Package NEKnoExtensionsTypes ..... 347
Annex C (informative) CDPSM MV/LV urban and rural network ..... 350
Annex D (informative) CDPSM MV/LV urban network ..... 351
Annex E (informative) CDPSM MV urban and rural network ..... 352
Annex F (informative) CDPSM usage in H2020 TDX-ASSIST ..... 354
Annex G (informative) Nuclear distribution network ..... 360
Annex H (informative) Observability Area concept ..... 361
Annex I (informative) CDPSM to CGMES conversion ..... 363
Annex J (informative) Norwegian Electrotechnical Committee (NEK) CDPSM Use Cases ..... 365
J.1 General ..... 365
J.2 Provision of Network Operator asset model to System Operator and Regulator ..... 365
Bibliography ..... 369

Figure 1 – Feeder containment principles ..... 36
Figure 2 – UML Wire arrangement (informative) ..... 38
Figure 3 – Main steps for profiling CIM ..... 39
Figure 4 – UML CDPSM profiles (informative) ..... 40

Figure 5 – CDPSM interoperability scheme ..... 42
Figure 6 – Network Model Management overview ..... 43
Figure 7 – Package diagram General::CDPSM Profiles ..... 44
Figure 8 – Package diagram Functional::Functional ..... 45
Figure 9 – Class diagram Functional::Functional_Core_Base ..... 46
Figure 10 – Class diagram Functional::Functional_Core_connectivity_containment ..... 46
Figure 11 – Class diagram Functional::Functional_Cuts and Jumpers ..... 47
Figure 12 – Class diagram Functional::Functional_DC ..... 47
Figure 13 – Class diagram Functional::Functional_AuxiliaryEquipment ..... 48
Figure 14 – Class diagram Functional::Functional_Equivalent ..... 48
Figure 15 – Class diagram Functional::Functional_Feeder ..... 49
Figure 16 – Class diagram Functional::Functional_Generation ..... 49
Figure 17 – Class diagram Functional::Functional_LoadModel ..... 50
Figure 18 – Class diagram Functional::Functional_MeasControl ..... 50
Figure 19 – Class diagram Functional::Functional_MeasMeas ..... 51
Figure 20 – Class diagram Functional::Functional_Operation ..... 52
Figure 21 – Class diagram Functional::Functional_OperationalLimits ..... 53
Figure 22 – Class diagram Functional::Functional_Protection ..... 53
Figure 23 – Class diagram Functional::Functional_SCADA ..... 54
Figure 24 – Class diagram Functional::Functional_Status ..... 54
Figure 25 – Class diagram Functional::Functional_Transformer ..... 55
Figure 26 – Class diagram Functional::Functional_Wires_Base ..... 56
Figure 27 – Class diagram Functional::Functional_Wires_Regulating ..... 57
Figure 28 – Class diagram Functional::Functional_Wires_Switches ..... 58
Figure 29 – Package diagram ElectricalProperties::ElectricalProperties ..... 151
Figure 30 – Class diagram ElectricalProperties::ElectricalProperties ..... 152
Figure 31 – Class diagram ElectricalProperties::ElectricalProperties_ConductingEquipments ..... 153
Figure 32 – Class diagram Standard::Standard ..... 154
Figure 33 – Package diagram Topology::Topology ..... 180
Figure 34 – Class diagram Topology::Topology ..... 181
Figure 35 – Package diagram SteadyStateHypothesis::SteadyStateHypothesis ..... 187
Figure 36 – Class diagram SteadyStateHypothesis::SteadyStateHypothesis ..... 188
Figure 37 – Class diagram StateVariables::StateVariables ..... 201
Figure 38 – Class diagram StateVariables::StateVariables inheritence ..... 202
Figure 39 – Package diagram StateVariables::StateVariables ..... 202
Figure 40 – Package diagram Geographical::Geographical ..... 206
Figure 41 – Class diagram Geographical::Geographical ..... 207
Figure 42 – Package diagram DiagramLayout::DiagramLayout ..... 210
Figure 43 – Class diagram DiagramLayout::DiagramLayout ..... 211
Figure 44 – Package diagram Assets::Assets ..... 217
Figure 45 – Class diagram Assets::Assets ..... 218
Figure 46 – Package diagram AssetCatalog::AssetCatalog ..... 228

Figure 47 – Class diagram AssetCatalog::AssetCatalog-Operators ..... 229
Figure 48 – Class diagram AssetCatalog::AssetInfo-Model-Constructor relationships ..... 230
Figure 49 – Class diagram AssetCatalog::AssetInfos-Cables ..... 231
Figure 50 – Class diagram AssetCatalog::AssetInfos-Transformers ..... 232
Figure 51 – Class diagram AssetCatalog::AssetInfos Others ..... 233
Figure 52 – Class diagram Customers::Customers ..... 252
Figure 53 – Package diagram Customers::Customers ..... 253
Figure 54 – Package diagram DataTypes::DataTypes ..... 259
Figure 55 – Class diagram PrimitiveTypes::Primitives ..... 259
Figure 56 – Class diagram CIMDataTypes::CIMDataTypes ..... 260
Figure 57 – Class diagram CIMEnumerations::enumerations-CIM ..... 261
Figure 58 – Class diagram CompoundTypes::CompoundTypes ..... 281
Figure B.1 – Class diagram (Informative) InfIEC61970::Functional_WeatherStation ..... 320
Figure B.2 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKSubstation ..... 321
Figure B.3 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKLine ..... 322
Figure B.4 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKAuxilaryEquipment ..... 322
Figure B.5 – Class diagram (Informative) InfEntsoeExtensions::InfEntsoeRateTemperature ..... 325
Figure B.6 – Class diagram (Informative) InfCDPSMExtensions::InfCDPSMOrganisationRole ..... 329
Figure B.7 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKOrganisationRole ..... 331
Figure B.8 – Class diagram (Informative) InfIEC61968::Catalog-Entries ..... 337
Figure B.9 – Class diagram (Informative) InfIEC61968::ShuntCompensatorInfo ..... 338
Figure B.10 – Class diagram (Informative) InfCDPSMExtensions::InfCDPSMOrganisationRole ..... 340
Figure B.11 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKLine ..... 342
Figure B.12 – Class diagram (Informative) InfNEKExtensions::InfNEKWireEarthInfo ..... 343
Figure C.1 – MV/LV urban and rural network on satellite map ..... 350
Figure D.1 – MV/LV urban network on satellite map ..... 351
Figure E.1 – MV urban and rural network on satellite map ..... 352
Figure F.1 – Tool-set and Data sets used by EDF R&D ..... 355
Figure F.2 – Network Data Set layout without model reductions ..... 356
Figure F.3 – Aggregation of a downstream network ..... 357
Figure F.4 – Result of several aggregations ..... 358
Figure F.5 – DisNetSimpl Model reductions and other options examples ..... 358
Figure F.6 – Network Pre-processing configuration Menu ..... 359
Figure G.1 – Nuclear distribution network ..... 360
Figure H.1 – Concept of observability area ..... 361
Figure H.2 – Possibilities for TSOs data exchange with distribution-connected SGUs ..... 362
Figure I.1 – Principle of PSR related class and Asset related class for CDPSM ..... 363
Figure I.2 – Data Set transformation between CDSPM and CGMES ..... 364

Table 1 – Document overview for IEC 61968-13 ..... 28
Table 2 – Identified Business Use Cases ..... 32

Table 3 – Identified requirements ..... 34
Table 4 – Business Use Cases related to CDPSM ..... 34
Table 5 – Attributes of Standard::Accumulator ..... 58
Table 6 – Association ends of Standard::Accumulator with other classes ..... 59
Table 7 – Attributes of Standard::AccumulatorLimit ..... 59
Table 8 – Association ends of Standard::AccumulatorLimit with other classes ..... 59
Table 9 – Attributes of Standard::AccumulatorLimitSet ..... 59
Table 10 – Association ends of Standard::AccumulatorLimitSet with other classes ..... 60
Table 11 – Attributes of Standard::AccumulatorReset ..... 60
Table 12 – Association ends of Standard::AccumulatorReset with other classes ..... 60
Table 13 – Attributes of Standard::AccumulatorValue ..... 61
Table 14 – Association ends of Standard::AccumulatorValue with other classes ..... 61
Table 15 – Attributes of Standard::ACDCConverter ..... 61
Table 16 – Association ends of Standard::ACDCConverter with other classes ..... 62
Table 17 – Attributes of Standard::ACDCTerminal ..... 62
Table 18 – Attributes of Standard::ACLineSegment ..... 63
Table 19 – Association ends of Standard::ACLineSegment with other classes ..... 63
Table 20 – Attributes of Standard::ACLineSegmentPhase ..... 63
Table 21 – Association ends of Standard::ACLineSegmentPhase with other classes ..... 64
Table 22 – Attributes of Standard::ActivePowerLimit ..... 64
Table 23 – Association ends of Standard::ActivePowerLimit with other classes ..... 64
Table 24 – Attributes of Standard::ActivityRecord ..... 65
Table 25 – Attributes of Standard::Analog ..... 65
Table 26 – Association ends of Standard::Analog with other classes ..... 65
Table 27 – Attributes of Standard::AnalogControl ..... 66
Table 28 – Association ends of Standard::AnalogControl with other classes ..... 66
Table 29 – Attributes of Standard::AnalogLimit ..... 66
Table 30 – Association ends of Standard::AnalogLimit with other classes ..... 67
Table 31 – Attributes of Standard::AnalogLimitSet ..... 67
Table 32 – Association ends of Standard::AnalogLimitSet with other classes ..... 67
Table 33 – Attributes of Standard::AnalogValue ..... 67
Table 34 – Association ends of Standard::AnalogValue with other classes ..... 68
Table 35 – Attributes of Standard::ApparentPowerLimit ..... 68
Table 36 – Association ends of Standard::ApparentPowerLimit with other classes ..... 68
Table 37 – Attributes of Standard::AuxiliaryEquipment ..... 69
Table 38 – Association ends of Standard::AuxiliaryEquipment with other classes ..... 69
Table 39 – Attributes of Standard::BaseVoltage ..... 69
Table 40 – Attributes of Standard::BasicIntervalSchedule ..... 70
Table 41 – Attributes of Standard::Bay ..... 70
Table 42 – Association ends of Standard::Bay with other classes ..... 70
Table 43 – Attributes of Standard::Breaker ..... 71
Table 44 – Association ends of Standard::Breaker with other classes ..... 71
Table 45 – Attributes of Standard::BusbarSection ..... 72

Table 46 – Association ends of Standard::BusbarSection with other classes ..... 72
Table 47 – Attributes of Standard::Clamp ..... 73
Table 48 – Association ends of Standard::Clamp with other classes ..... 73
Table 49 – Attributes of Standard::Command ..... 74
Table 50 – Association ends of Standard::Command with other classes ..... 74
Table 51 – Attributes of Standard::ConductingEquipment ..... 74
Table 52 – Association ends of Standard::ConductingEquipment with other classes ..... 75
Table 53 – Attributes of Standard::Conductor ..... 75
Table 54 – Association ends of Standard::Conductor with other classes ..... 75
Table 55 – Attributes of Standard::ConformLoad ..... 76
Table 56 – Association ends of Standard::ConformLoad with other classes ..... 76
Table 57 – Attributes of Standard::ConformLoadGroup ..... 76
Table 58 – Association ends of Standard::ConformLoadGroup with other classes ..... 77
Table 59 – Attributes of Standard::ConformLoadSchedule ..... 77
Table 60 – Association ends of Standard::ConformLoadSchedule with other classes ..... 77
Table 61 – Attributes of Standard::ConnectivityNode ..... 78
Table 62 – Association ends of Standard::ConnectivityNode with other classes ..... 78
Table 63 – Attributes of Standard::ConnectivityNodeContainer ..... 78
Table 64 – Association ends of Standard::ConnectivityNodeContainer with other classes ..... 78
Table 65 – Attributes of Standard::Connector ..... 79
Table 66 – Association ends of Standard::Connector with other classes ..... 79
Table 67 – Attributes of Standard::Control ..... 79
Table 68 – Association ends of Standard::Control with other classes ..... 80
Table 69 – Attributes of Standard::CsConverter ..... 80
Table 70 – Association ends of Standard::CsConverter with other classes ..... 80
Table 71 – Attributes of Standard::CurrentLimit ..... 81
Table 72 – Association ends of Standard::CurrentLimit with other classes ..... 81
Table 73 – Attributes of Standard::CurrentTransformer ..... 81
Table 74 – Association ends of Standard::CurrentTransformer with other classes ..... 82
Table 75 – Attributes of Standard::Cut ..... 82
Table 76 – Association ends of Standard::Cut with other classes ..... 83
Table 77 – Attributes of Standard::DayType ..... 83
Table 78 – Attributes of Standard::Disconnector ..... 84
Table 79 – Association ends of Standard::Disconnector with other classes ..... 84
Table 80 – Attributes of Standard::Discrete ..... 85
Table 81 – Association ends of Standard::Discrete with other classes ..... 85
Table 82 – Attributes of Standard::DiscreteValue ..... 85
Table 83 – Association ends of Standard::DiscreteValue with other classes ..... 86
Table 84 – Attributes of Standard::EarthFaultCompensator ..... 86
Table 85 – Association ends of Standard::EarthFaultCompensator with other classes ..... 86
Table 86 – Attributes of Standard::EnergyArea ..... 87
Table 87 – Attributes of Standard::EnergyConsumer ..... 87

Table 88 – Association ends of Standard::EnergyConsumer with other classes ..... 87
Table 89 – Attributes of Standard::EnergyConsumerPhase ..... 88
Table 90 – Association ends of Standard::EnergyConsumerPhase with other classes ..... 88
Table 91 – Attributes of Standard::EnergySource ..... 88
Table 92 – Association ends of Standard::EnergySource with other classes ..... 89
Table 93 – Attributes of Standard::Equipment ..... 89
Table 94 – Association ends of Standard::Equipment with other classes ..... 90
Table 95 – Attributes of Standard::EquipmentContainer ..... 90
Table 96 – Association ends of Standard::EquipmentContainer with other classes ..... 90
Table 97 – Attributes of Standard::EquivalentEquipment ..... 91
Table 98 – Association ends of Standard::EquivalentEquipment with other classes ..... 91
Table 99 – Attributes of Standard::EquivalentInjection ..... 91
Table 100 – Association ends of Standard::EquivalentInjection with other classes ..... 92
Table 101 – Attributes of Standard::ExternalNetworkInjection ..... 92
Table 102 – Association ends of Standard::ExternalNetworkInjection with other classes ..... 92
Table 103 – Attributes of Standard::FaultIndicator ..... 93
Table 104 – Association ends of Standard::FaultIndicator with other classes ..... 93
Table 105 – Attributes of Standard::Feeder ..... 93
Table 106 – Association ends of Standard::Feeder with other classes ..... 94
Table 107 – Attributes of Standard::Fuse ..... 94
Table 108 – Association ends of Standard::Fuse with other classes ..... 95
Table 109 – Attributes of Standard::GeneratingUnit ..... 95
Table 110 – Association ends of Standard::GeneratingUnit with other classes ..... 95
Table 111 – Attributes of Standard::GeographicalRegion ..... 96
Table 112 – Attributes of Standard::Ground ..... 96
Table 113 – Association ends of Standard::Ground with other classes ..... 96
Table 114 – Attributes of Standard::GroundDisconnector ..... 97
Table 115 – Association ends of Standard::GroundDisconnector with other classes ..... 97
Table 116 – Attributes of Standard::GroundingImpedance ..... 97
Table 117 – Association ends of Standard::GroundingImpedance with other classes ..... 98
Table 118 – Attributes of Standard::HydroGeneratingUnit ..... 98
Table 119 – Association ends of Standard::HydroGeneratingUnit with other classes ..... 98
Table 120 – Attributes of Standard::HydroPowerPlant ..... 99
Table 121 – Association ends of Standard::HydroPowerPlant with other classes ..... 99
Table 122 – Attributes of Standard::HydroPump ..... 99
Table 123 – Association ends of Standard::HydroPump with other classes ..... 100
Table 124 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 100
Table 125 – Attributes of Standard::Jumper ..... 101
Table 126 – Association ends of Standard::Jumper with other classes ..... 101
Table 127 – Attributes of Standard::Junction ..... 102
Table 128 – Association ends of Standard::Junction with other classes ..... 102
Table 129 – Attributes of Standard::Limit ..... 102
Table 130 – Attributes of Standard::LimitSet ..... 103

Table 131 – Attributes of Standard::Line ..... 103
Table 132 – Association ends of Standard::Line with other classes ..... 103
Table 133 – Attributes of Standard::LinearShuntCompensator ..... 104
Table 134 – Association ends of Standard::LinearShuntCompensator with other classes ..... 104
Table 135 – Attributes of Standard::LoadArea ..... 104
Table 136 – Attributes of Standard::LoadBreakSwitch ..... 105
Table 137 – Association ends of Standard::LoadBreakSwitch with other classes ..... 105
Table 138 – Attributes of Standard::LoadGroup ..... 105
Table 139 – Association ends of Standard::LoadGroup with other classes ..... 106
Table 140 – Attributes of Standard::Measurement ..... 107
Table 141 – Association ends of Standard::Measurement with other classes ..... 107
Table 142 – Attributes of Standard::MeasurementValue ..... 107
Table 143 – Association ends of Standard::MeasurementValue with other classes ..... 108
Table 144 – Attributes of Standard::MeasurementValueSource ..... 108
Table 145 – Attributes of Standard::Name ..... 108
Table 146 – Association ends of Standard::Name with other classes ..... 108
Table 147 – Attributes of Standard::NameType ..... 109
Table 148 – Association ends of Standard::NameType with other classes ..... 109
Table 149 – Attributes of Standard::NameTypeAuthority ..... 109
Table 150 – Attributes of Standard::NonConformLoad ..... 110
Table 151 – Association ends of Standard::NonConformLoad with other classes ..... 110
Table 152 – Attributes of Standard::NonConformLoadGroup ..... 110
Table 153 – Association ends of Standard::NonConformLoadGroup with other classes ..... 110
Table 154 – Attributes of Standard::NonConformLoadSchedule ..... 111
Table 155 – Association ends of Standard::NonConformLoadSchedule with other classes ..... 111
Table 156 – Attributes of Standard::NonlinearShuntCompensator ..... 111
Table 157 – Association ends of Standard::NonlinearShuntCompensator with other classes ..... 112
Table 158 – Attributes of Standard::OperatingShare ..... 112
Table 159 – Association ends of Standard::OperatingShare with other classes ..... 112
Table 160 – Attributes of Standard::OperationalLimit ..... 113
Table 161 – Association ends of Standard::OperationalLimit with other classes ..... 113
Table 162 – Attributes of Standard::OperationalLimitSet ..... 113
Table 163 – Association ends of Standard::OperationalLimitSet with other classes ..... 114
Table 164 – Attributes of Standard::OperationalLimitType ..... 114
Table 165 – Association ends of Standard::OperationalLimitType with other classes ..... 114
Table 166 – Attributes of Standard::PetersenCoil ..... 115
Table 167 – Association ends of Standard::PetersenCoil with other classes ..... 115
Table 168 – Attributes of Standard::ProtectionEquipment ..... 115
Table 169 – Association ends of Standard::ProtectionEquipment with other classes ..... 116
Table 170 – Attributes of Standard::PSRType ..... 116
Table 171 – Attributes of Standard::PostLineSensor ..... 116

Table 172 – Association ends of Standard::PostLineSensor with other classes ..... 117
Table 173 – Attributes of Standard::PotentialTransformer ..... 117
Table 174 – Association ends of Standard::PotentialTransformer with other classes ..... 117
Table 175 – Attributes of Standard::PowerSystemResource ..... 118
Table 176 – Association ends of Standard::PowerSystemResource with other classes ..... 118
Table 177 – Attributes of Standard::PowerTransformer ..... 120
Table 178 – Association ends of Standard::PowerTransformer with other classes ..... 120
Table 179 – Attributes of Standard::PowerTransformerEnd ..... 121
Table 180 – Association ends of Standard::PowerTransformerEnd with other classes ..... 121
Table 181 – Attributes of Standard::ProtectedSwitch ..... 122
Table 182 – Association ends of Standard::ProtectedSwitch with other classes ..... 122
Table 183 – Attributes of Standard::PSREvent ..... 122
Table 184 – Association ends of Standard::PSREvent with other classes ..... 123
Table 185 – Attributes of Standard::RaiseLowerCommand ..... 123
Table 186 – Association ends of Standard::RaiseLowerCommand with other classes ..... 123
Table 187 – Attributes of Standard::RatioTapChanger ..... 124
Table 188 – Association ends of Standard::RatioTapChanger with other classes ..... 124
Table 189 – Attributes of Standard::Recloser ..... 124
Table 190 – Association ends of Standard::Recloser with other classes ..... 125
Table 191 – Attributes of Standard::RegularIntervalSchedule ..... 125
Table 192 – Attributes of Standard::RegularTimePoint ..... 125
Table 193 – Association ends of Standard::RegularTimePoint with other classes ..... 126
Table 194 – Attributes of Standard::RegulatingCondEq ..... 126
Table 195 – Association ends of Standard::RegulatingCondEq with other classes ..... 126
Table 196 – Attributes of Standard::RegulatingControl ..... 127
Table 197 – Association ends of Standard::RegulatingControl with other classes ..... 127
Table 198 – Attributes of Standard::RegulationSchedule ..... 128
Table 199 – Association ends of Standard::RegulationSchedule with other classes ..... 128
Table 200 – Attributes of Standard::RemoteControl ..... 128
Table 201 – Association ends of Standard::RemoteControl with other classes ..... 128
Table 202 – Attributes of Standard::RemotePoint ..... 129
Table 203 – Attributes of Standard::ReportingGroup ..... 129
Table 204 – Attributes of Standard::RotatingMachine ..... 129
Table 205 – Association ends of Standard::RotatingMachine with other classes ..... 130
Table 206 – Attributes of Standard::Season ..... 130
Table 207 – Attributes of Standard::SeasonDayTypeSchedule ..... 131
Table 208 – Association ends of Standard::SeasonDayTypeSchedule with other classes ..... 131
Table 209 – Attributes of Standard::Sectionaliser ..... 131
Table 210 – Association ends of Standard::Sectionaliser with other classes ..... 132
Table 211 – Attributes of Standard::Sensor ..... 132
Table 212 – Association ends of Standard::Sensor with other classes ..... 132
Table 213 – Attributes of Standard::SetPoint ..... 133

Table 214 – Association ends of Standard::SetPoint with other classes ..... 133
Table 215 – Attributes of Standard::ShuntCompensator ..... 133
Table 216 – Association ends of Standard::ShuntCompensator with other classes ..... 134
Table 217 – Attributes of Standard::SolarGeneratingUnit ..... 134
Table 218 – Association ends of Standard::SolarGeneratingUnit with other classes ..... 134
Table 219 – Attributes of Standard::StaticVarCompensator ..... 135
Table 220 – Association ends of Standard::StaticVarCompensator with other classes ..... 135
Table 221 – Attributes of Standard::StationSupply ..... 136
Table 222 – Association ends of Standard::StationSupply with other classes ..... 136
Table 223 – Attributes of Standard::StringMeasurement ..... 136
Table 224 – Association ends of Standard::StringMeasurement with other classes ..... 137
Table 225 – Attributes of Standard::StringMeasurementValue ..... 137
Table 226 – Association ends of Standard::StringMeasurementValue with other classes ..... 137
Table 227 – Attributes of Standard::SubGeographicalRegion ..... 137
Table 228 – Association ends of Standard::SubGeographicalRegion with other classes ..... 138
Table 229 – Attributes of Standard::SubLoadArea ..... 138
Table 230 – Association ends of Standard::SubLoadArea with other classes ..... 138
Table 231 – Attributes of Standard::Substation ..... 138
Table 232 – Association ends of Standard::Substation with other classes ..... 139
Table 233 – Attributes of Standard::SurgeArrester ..... 139
Table 234 – Association ends of Standard::SurgeArrester with other classes ..... 139
Table 235 – Attributes of Standard::Switch ..... 140
Table 236 – Association ends of Standard::Switch with other classes ..... 140
Table 237 – Attributes of Standard::SwitchPhase ..... 141
Table 238 – Association ends of Standard::SwitchPhase with other classes ..... 141
Table 239 – Attributes of Standard::SwitchSchedule ..... 142
Table 240 – Association ends of Standard::SwitchSchedule with other classes ..... 142
Table 241 – Attributes of Standard::SynchronousMachine ..... 142
Table 242 – Association ends of Standard::SynchronousMachine with other classes ..... 143
Table 243 – Attributes of Standard::TapChanger ..... 143
Table 244 – Association ends of Standard::TapChanger with other classes ..... 143
Table 245 – Attributes of Standard::TapChangerControl ..... 144
Table 246 – Association ends of Standard::TapChangerControl with other classes ..... 144
Table 247 – Attributes of Standard::TapSchedule ..... 144
Table 248 – Association ends of Standard::TapSchedule with other classes ..... 145
Table 249 – Attributes of Standard::Terminal ..... 145
Table 250 – Association ends of Standard::Terminal with other classes ..... 145
Table 251 – Attributes of Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 146
Table 252 – Association ends of Standard::ThermalGeneratingUnit with other classes ..... 146
Table 253 – Attributes of Standard::TransformerEnd ..... 146
Table 254 – Association ends of Standard::TransformerEnd with other classes ..... 147
Table 255 – Attributes of Standard::ValueAliasSet ..... 147
Table 256 – Attributes of Standard::ValueToAlias ..... 147

Table 257 – Association ends of Standard::ValueToAlias with other classes ..... 147
Table 258 – Attributes of Standard::VoltageLevel..... 148
Table 259 – Association ends of Standard::VoltageLevel with other classes ..... 148
Table 260 – Attributes of Standard::VoltageLimit ..... 148
Table 261 – Association ends of Standard::VoltageLimit with other classes ..... 149
Table 262 – Attributes of Standard::VsConverter ..... 149
Table 263 – Association ends of Standard::VsConverter with other classes ..... 149
Table 264 – Attributes of Standard::WaveTrap..... 150
Table 265 – Association ends of Standard::WaveTrap with other classes..... 150
Table 266 – Attributes of Standard::WindGeneratingUnit ..... 150
Table 267 – Association ends of Standard::WindGeneratingUnit with other classes ..... 151
Table 268 – Attributes of Standard::ACDCConverter..... 154
Table 269 – Attributes of Standard::ACLineSegment..... 155
Table 270 – Attributes of Standard::ACLineSegmentPhase..... 155
Table 271 – Association ends of Standard::ACLineSegmentPhase with other classes..... 155
Table 272 – Attributes of Standard::Breaker ..... 156
Table 273 – Attributes of Standard::BusbarSection ..... 156
Table 274 – Attributes of Standard::ConductingEquipment..... 156
Table 275 – Attributes of Standard::Conductor..... 157
Table 276 – Attributes of Standard::ConformLoad..... 157
Table 277 – Association ends of Standard::ConformLoad with other classes..... 157
Table 278 – Attributes of Standard::Connector..... 157
Table 279 – Attributes of Standard::CsConverter ..... 158
Table 280 – Attributes of Standard::Curve ..... 158
Table 281 – Attributes of Standard::CurveData ..... 158
Table 282 – Association ends of Standard::CurveData with other classes..... 158
Table 283 – Attributes of Standard::Disconnector ..... 159
Table 284 – Attributes of Standard::EarthFaultCompensator..... 159
Table 285 – Attributes of Standard::EnergyConsumer..... 160
Table 286 – Association ends of Standard::EnergyConsumer with other classes..... 160
Table 287 – Attributes of Standard::EnergySource..... 160
Table 288 – Attributes of Standard::Equipment ..... 161
Table 289 – Attributes of Standard::EquivalentEquipment..... 161
Table 290 – Attributes of Standard::EquivalentInjection ..... 161
Table 291 – Attributes of Standard::ExternalNetworkInjection ..... 162
Table 292 – Attributes of Standard::Fuse ..... 162
Table 293 – Attributes of Standard::GeneratingUnit ..... 163
Table 294 – Attributes of Standard::GroundDisconnector..... 163
Table 295 – Attributes of Standard::GroundingImpedance ..... 164
Table 296 – Attributes of Standard::HydroGeneratingUnit..... 164
Table 297 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 164
Table 298 – Attributes of Standard::Jumper ..... 165
Table 299 – Attributes of Standard::LinearShuntCompensator ..... 165

Table 300 – Attributes of Standard::LoadBreakSwitch ..... 165
Table 301 – Attributes of Standard::LoadResponseCharacteristic ..... 166
Table 302 – Attributes of Standard::Name ..... 167
Table 303 – Association ends of Standard::Name with other classes ..... 167
Table 304 – Attributes of Standard::NonConformLoad ..... 168
Table 305 – Association ends of Standard::NonConformLoad with other classes ..... 168
Table 306 – Attributes of Standard::PowerSystemResource ..... 168
Table 307 – Attributes of Standard::PetersenCoil ..... 169
Table 308 – Attributes of Standard::PowerTransformerEnd ..... 170
Table 309 – Attributes of Standard::ProtectedSwitch ..... 170
Table 310 – Attributes of Standard::RatioTapChanger ..... 171
Table 311 – Attributes of Standard::Recloser ..... 171
Table 312 – Attributes of Standard::RegulatingCondEq ..... 172
Table 313 – Attributes of Standard::RotatingMachine ..... 172
Table 314 – Attributes of Standard::Sectionaliser ..... 172
Table 315 – Attributes of Standard::ShuntCompensator ..... 173
Table 316 – Attributes of Standard::SolarGeneratingUnit ..... 173
Table 317 – Attributes of Standard::StaticVarCompensator ..... 174
Table 318 – Attributes of Standard::StationSupply ..... 174
Table 319 – Association ends of Standard::StationSupply with other classes ..... 174
Table 320 – Attributes of Standard::Switch ..... 175
Table 321 – Attributes of Standard::SwitchPhase ..... 175
Table 322 – Association ends of Standard::SwitchPhase with other classes ..... 175
Table 323 – Attributes of Standard::SynchronousMachine ..... 176
Table 324 – Attributes of Standard::TapChanger ..... 176
Table 325 – Attributes of Standard::TapChangerControl ..... 177
Table 326 – Attributes of Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 177
Table 327 – Attributes of Standard::TransformerEnd ..... 178
Table 328 – Attributes of Standard::VoltageLevel ..... 178
Table 329 – Attributes of Standard::VsConverter ..... 178
Table 330 – Association ends of Standard::VsConverter with other classes ..... 179
Table 331 – Attributes of Standard::VsCapabilityCurve ..... 179
Table 332 – Attributes of Standard::WindGeneratingUnit ..... 179
Table 333 – Attributes of Standard::ACDCTerminal ..... 182
Table 334 – Attributes of Standard::BaseVoltage ..... 182
Table 335 – Attributes of Standard::ConnectivityNode ..... 182
Table 336 – Association ends of Standard::ConnectivityNode with other classes ..... 183
Table 337 – Attributes of Standard::ConnectivityNodeContainer ..... 183
Table 338 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 183
Table 339 – Attributes of Standard::Name ..... 184
Table 340 – Association ends of Standard::Name with other classes ..... 184
Table 341 – Attributes of Standard::NameType ..... 184
Table 342 – Association ends of Standard::NameType with other classes ..... 185

Table 343 – Attributes of Standard::NameTypeAuthority ..... 185
Table 344 – Attributes of Standard::Terminal ..... 185
Table 345 – Association ends of Standard::Terminal with other classes ..... 185
Table 346 – Attributes of Standard::TopologicalNode ..... 186
Table 347 – Association ends of Standard::TopologicalNode with other classes ..... 186
Table 348 – Attributes of Standard::AsynchronousMachine ..... 189
Table 349 – Attributes of Standard::Breaker ..... 189
Table 350 – Attributes of Standard::ConformLoad ..... 190
Table 351 – Attributes of Standard::Cut ..... 190
Table 352 – Attributes of Standard::Disconnector ..... 190
Table 353 – Attributes of Standard::EnergyConsumer ..... 191
Table 354 – Attributes of Standard::EnergyConsumerPhase ..... 191
Table 355 – Attributes of Standard::EnergySource ..... 192
Table 356 – Attributes of Standard::Equipment ..... 192
Table 357 – Attributes of Standard::EquivalentInjection ..... 192
Table 358 – Attributes of Standard::Fuse ..... 193
Table 359 – Attributes of Standard::GroundDisconnector ..... 193
Table 360 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 193
Table 361 – Attributes of Standard::Jumper ..... 194
Table 362 – Attributes of Standard::LinearShuntCompensator ..... 194
Table 363 – Attributes of Standard::LoadBreakSwitch ..... 194
Table 364 – Attributes of Standard::NonConformLoad ..... 195
Table 365 – Attributes of Standard::RatioTapChanger ..... 195
Table 366 – Attributes of Standard::Recloser ..... 195
Table 367 – Attributes of Standard::RegulatingCondEq ..... 196
Table 368 – Attributes of Standard::RegulatingControl ..... 196
Table 369 – Attributes of Standard::RotatingMachine ..... 197
Table 370 – Attributes of Standard::Sectionaliser ..... 197
Table 371 – Attributes of Standard::ShuntCompensator ..... 198
Table 372 – Attributes of Standard::StationSupply ..... 198
Table 373 – Attributes of Standard::Switch ..... 198
Table 374 – Attributes of Standard::SynchronousMachine ..... 199
Table 375 – Attributes of Standard::TapChanger ..... 199
Table 376 – Attributes of Standard::TapChangerControl ..... 200
Table 377 – Attributes of Standard::SvInjection ..... 203
Table 378 – Association ends of Standard::SvInjection with other classes ..... 203
Table 379 – Attributes of Standard::SvPowerFlow ..... 204
Table 380 – Association ends of Standard::SvPowerFlow with other classes ..... 204
Table 381 – Attributes of Standard::SvShuntCompensatorSections ..... 204
Table 382 – Association ends of Standard::SvShuntCompensatorSections with other classes ..... 204
Table 383 – Attributes of Standard::SvStatus ..... 205
Table 384 – Association ends of Standard::SvStatus with other classes ..... 205

Table 385 – Attributes of Standard::SvTapStep ..... 205
Table 386 – Association ends of Standard::SvTapStep with other classes ..... 205
Table 387 – Attributes of Standard::SvVoltage ..... 205
Table 388 – Association ends of Standard::SvVoltage with other classes ..... 206
Table 389 – Attributes of Standard::CoordinateSystem ..... 207
Table 390 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 208
Table 391 – Attributes of Standard::Location ..... 208
Table 392 – Association ends of Standard::Location with other classes ..... 209
Table 393 – Attributes of Standard::PositionPoint ..... 209
Table 394 – Association ends of Standard::PositionPoint with other classes ..... 209
Table 395 – Attributes of Standard::ServiceLocation ..... 210
Table 396 – Association ends of Standard::ServiceLocation with other classes ..... 210
Table 397 – Attributes of Standard::Diagram ..... 212
Table 398 – Association ends of Standard::Diagram with other classes ..... 212
Table 399 – Attributes of Standard::DiagramObject ..... 213
Table 400 – Association ends of Standard::DiagramObject with other classes ..... 213
Table 401 – Attributes of Standard::DiagramObjectPoint ..... 214
Table 402 – Association ends of Standard::DiagramObjectPoint with other classes ..... 214
Table 403 – Attributes of Standard::DiagramObjectStyle ..... 214
Table 404 – Attributes of Standard::DiagramStyle ..... 214
Table 405 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 215
Table 406 – Attributes of Standard::TextDiagramObject ..... 215
Table 407 – Association ends of Standard::TextDiagramObject with other classes ..... 215
Table 408 – Attributes of Standard::VisibilityLayer ..... 216
Table 409 – Association ends of Standard::VisibilityLayer with other classes ..... 216
Table 410 – Attributes of Standard::Asset ..... 219
Table 411 – Association ends of Standard::Asset with other classes ..... 220
Table 412 – Attributes of Standard::AssetContainer ..... 220
Table 413 – Association ends of Standard::AssetContainer with other classes ..... 221
Table 414 – Attributes of Standard::AssetDeployment ..... 221
Table 415 – Association ends of Standard::AssetDeployment with other classes ..... 221
Table 416 – Attributes of Standard::AssetOrganisationRole ..... 222
Table 417 – Association ends of Standard::AssetOrganisationRole with other classes ..... 222
Table 418 – Attributes of Standard::AssetOwner ..... 222
Table 419 – Association ends of Standard::AssetOwner with other classes ..... 222
Table 420 – Attributes of Standard::AssetUser ..... 223
Table 421 – Association ends of Standard::AssetUser with other classes ..... 223
Table 422 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 223
Table 423 – Attributes of Standard::Organisation ..... 224
Table 424 – Attributes of Standard::OrganisationRole ..... 224
Table 425 – Association ends of Standard::OrganisationRole with other classes ..... 224
Table 426 – Attributes of Standard::Ownership ..... 225
Table 427 – Association ends of Standard::Ownership with other classes ..... 225

Table 428 – Association ends of Standard::PowerSystemResource with other classes .....225
Table 429 – Attributes of Standard::Structure .....226
Table 430 – Association ends of Standard::Structure with other classes .....226
Table 431 – Attributes of Standard::StructureSupport .....227
Table 432 – Association ends of Standard::StructureSupport with other classes .....227
Table 433 – Attributes of Standard::AssetInfo .....234
Table 434 – Attributes of Standard::BusbarSectionInfo .....234
Table 435 – Attributes of Standard::CableInfo .....234
Table 436 – Attributes of Standard::CatalogAssetType .....235
Table 437 – Association ends of Standard::CatalogAssetType with other classes .....235
Table 438 – Attributes of Standard::CurrentTransformerInfo .....235
Table 439 – Attributes of Standard::EndDeviceInfo .....236
Table 440 – Attributes of Standard::IdentifiedObject .....236
Table 441 – Attributes of Standard::Manufacturer .....237
Table 442 – Association ends of Standard::Manufacturer with other classes .....237
Table 443 – Attributes of Standard::Name .....237
Table 444 – Association ends of Standard::Name with other classes .....237
Table 445 – Attributes of Standard::NameType .....238
Table 446 – Association ends of Standard::NameType with other classes .....238
Table 447 – Attributes of Standard::NameTypeAuthority .....238
Table 448 – Attributes of Standard::NoLoadTest .....239
Table 449 – Association ends of Standard::NoLoadTest with other classes .....239
Table 450 – Attributes of Standard::OperatingParticipant .....239
Table 451 – Association ends of Standard::OperatingParticipant with other classes .....239
Table 452 – Attributes of Standard::Organisation .....240
Table 453 – Association ends of Standard::Organisation with other classes .....240
Table 454 – Attributes of Standard::OrganisationRole .....240
Table 455 – Association ends of Standard::OrganisationRole with other classes .....240
Table 456 – Attributes of Standard::OverheadWireInfo .....241
Table 457 – Attributes of Standard::ParentOrganization .....241
Table 458 – Association ends of Standard::ParentOrganization with other classes .....241
Table 459 – Attributes of Standard::PerLengthImpedance .....242
Table 460 – Association ends of Standard::PerLengthImpedance with other classes .....242
Table 461 – Attributes of Standard::PerLengthLineParameter .....242
Table 462 – Association ends of Standard::PerLengthLineParameter with other classes .....242
Table 463 – Attributes of Standard::PerLengthPhaseImpedance .....243
Table 464 – Association ends of Standard::PerLengthPhaseImpedance with other classes .....243
Table 465 – Attributes of Standard::PerLengthSequenceImpedance .....243
Table 466 – Association ends of Standard::PerLengthSequenceImpedance with other classes .....244
Table 467 – Attributes of Standard::PhaseImpedanceData .....244
Table 468 – Association ends of Standard::PhaseImpedanceData with other classes .....244
Table 469 – Attributes of Standard::PowerTransformerInfo .....244

Table 470 – Attributes of Standard::ProductAssetModel ..... 245
Table 471 – Association ends of Standard::ProductAssetModel with other classes ..... 245
Table 472 – Attributes of Standard::ShortCircuitTest ..... 245
Table 473 – Association ends of Standard::ShortCircuitTest with other classes ..... 246
Table 474 – Attributes of Standard::ShuntCompensatorInfo ..... 246
Table 475 – Association ends of Standard::ShuntCompensatorInfo with other classes ..... 246
Table 476 – Attributes of Standard::SwitchInfo ..... 247
Table 477 – Attributes of Standard::TapChangerInfo ..... 247
Table 478 – Attributes of Standard::TransformerEndInfo ..... 248
Table 479 – Association ends of Standard::TransformerEndInfo with other classes ..... 248
Table 480 – Attributes of Standard::TransformerTankInfo ..... 249
Table 481 – Association ends of Standard::TransformerTankInfo with other classes ..... 249
Table 482 – Attributes of Standard::TransformerTest ..... 249
Table 483 – Attributes of Standard::WireAssemblyInfo ..... 249
Table 484 – Attributes of Standard::WireInfo ..... 250
Table 485 – Association ends of Standard::WireInfo with other classes ..... 250
Table 486 – Attributes of Standard::WirePhaseInfo ..... 250
Table 487 – Association ends of Standard::WirePhaseInfo with other classes ..... 250
Table 488 – Attributes of Standard::WirePosition ..... 251
Table 489 – Association ends of Standard::WirePosition with other classes ..... 251
Table 490 – Attributes of Standard::WireSpacingInfo ..... 251
Table 491 – Attributes of Standard::WorkLocation ..... 253
Table 492 – Association ends of Standard::WorkLocation with other classes ..... 254
Table 493 – Attributes of Standard::PowerSystemResource ..... 254
Table 494 – Attributes of Standard::Agreement ..... 254
Table 495 – Attributes of Standard::ConductingEquipment ..... 255
Table 496 – Attributes of Standard::CustomerAgreement ..... 255
Table 497 – Association ends of Standard::CustomerAgreement with other classes ..... 255
Table 498 – Attributes of Standard::EnergyConsumer ..... 255
Table 499 – Attributes of Standard::EnergySource ..... 256
Table 500 – Attributes of Standard::EquivalentInjection ..... 256
Table 501 – Attributes of Standard::Document ..... 256
Table 502 – Attributes of Standard::IdentifiedObject ..... 257
Table 503 – Attributes of Standard::Location ..... 257
Table 504 – Association ends of Standard::Location with other classes ..... 257
Table 505 – Attributes of Standard::PricingStructure ..... 258
Table 506 – Attributes of Standard::ServiceLocation ..... 258
Table 507 – Association ends of Standard::ServiceLocation with other classes ..... 258
Table 508 – Literals of CIMEnumerations::AsynchronousMachineKind ..... 262
Table 509 – Literals of CIMEnumerations::OrientationKind ..... 262
Table 510 – Literals of CIMEnumerations::AnchorKind ..... 262
Table 511 – Literals of CIMEnumerations::UndergroundStructureKind ..... 263
Table 512 – Literals of CIMEnumerations::WindGenUnitKind ..... 263

Table 513 – Literals of CIMEnumerations::SinglePhaseKind ..... 263
Table 514 – Literals of CIMEnumerations::PetersenCoilModeKind ..... 264
Table 515 – Literals of CIMEnumerations::SynchronousMachineKind ..... 264
Table 516 – Literals of CIMEnumerations::UnitSymbol ..... 264
Table 517 – Literals of CIMEnumerations::StructureSupportKind ..... 269
Table 518 – Literals of CIMEnumerations::WireMaterialKind ..... 270
Table 519 – Literals of CIMEnumerations::WindingConnection ..... 270
Table 520 – Literals of CIMEnumerations::TransformerControlMode ..... 270
Table 521 – Literals of CIMEnumerations::GeneratorControlSource ..... 271
Table 522 – Literals of CIMEnumerations::WireUsageKind ..... 271
Table 523 – Literals of CIMEnumerations::InUseStateKind ..... 271
Table 524 – Literals of CIMEnumerations::PhaseCode ..... 272
Table 525 – Literals of CIMEnumerations::SVCControlMode ..... 272
Table 526 – Literals of CIMEnumerations::StructureMaterialKind ..... 273
Table 527 – Literals of CIMEnumerations::CurveStyle ..... 273
Table 528 – Literals of CIMEnumerations::DeploymentStateKind ..... 273
Table 529 – Literals of CIMEnumerations::UnitMultiplier ..... 274
Table 530 – Literals of CIMEnumerations::RegulatingControlModeKind ..... 274
Table 531 – Literals of CIMEnumerations::RetiredReasonKind ..... 275
Table 532 – Literals of CIMEnumerations::AssetLifecycleStateKind ..... 275
Table 533 – Literals of CIMEnumerations::PSREventKind ..... 276
Table 534 – Literals of CIMEnumerations::Source ..... 276
Table 535 – Literals of CIMEnumerations::AssetKind ..... 276
Table 536 – Literals of CIMEnumerations::OperationalLimitDirectionKind ..... 277
Table 537 – Literals of CIMEnumerations::BusbarConfiguration ..... 277
Table 538 – Literals of CIMEnumerations::CableShieldMaterialKind ..... 277
Table 539 – Literals of CIMEnumerations::AssetModelUsageKind ..... 278
Table 540 – Literals of CIMEnumerations::WireInsulationKind ..... 278
Table 541 – Literals of CIMEnumerations::SynchronousMachineOperatingMode ..... 279
Table 542 – Literals of CIMEnumerations::CableOuterJacketKind ..... 279
Table 543 – Literals of CIMEnumerations::CableConstructionKind ..... 279
Table 544 – Literals of CIMEnumerations::HydroPlantStorageKind ..... 280
Table 545 – Literals of CIMEnumerations::BreakerConfiguration ..... 280
Table B.1 – Attributes of Standard::ACDCConverter ..... 292
Table B.2 – Association ends of Standard::ACDCConverter with other classes ..... 292
Table B.3 – Attributes of Standard::ACLineSegment ..... 293
Table B.4 – Association ends of Standard::ACLineSegment with other classes ..... 293
Table B.5 – Attributes of Standard::AuxiliaryEquipment ..... 293
Table B.6 – Association ends of Standard::AuxiliaryEquipment with other classes ..... 293
Table B.7 – Attributes of Standard::Bay ..... 294
Table B.8 – Association ends of Standard::Bay with other classes ..... 294
Table B.9 – Attributes of Standard::Breaker ..... 294
Table B.10 – Association ends of Standard::Breaker with other classes ..... 294

Table B.11 – Attributes of Standard::BusbarSection ..... 294
Table B.12 – Association ends of Standard::BusbarSection with other classes ..... 295
Table B.13 – Attributes of Standard::Clamp ..... 295
Table B.14 – Association ends of Standard::Clamp with other classes ..... 295
Table B.15 – Attributes of Standard::ConductingEquipment ..... 295
Table B.16 – Association ends of Standard::ConductingEquipment with other classes ..... 295
Table B.17 – Attributes of Standard::Conductor ..... 296
Table B.18 – Association ends of Standard::Conductor with other classes ..... 296
Table B.19 – Attributes of Standard::ConformLoad ..... 296
Table B.20 – Association ends of Standard::ConformLoad with other classes ..... 296
Table B.21 – Attributes of Standard::Connector ..... 296
Table B.22 – Association ends of Standard::Connector with other classes ..... 297
Table B.23 – Attributes of Standard::CsConverter ..... 297
Table B.24 – Association ends of Standard::CsConverter with other classes ..... 297
Table B.25 – Attributes of Standard::CurrentTransformer ..... 297
Table B.26 – Association ends of Standard::CurrentTransformer with other classes ..... 297
Table B.27 – Attributes of Standard::Cut ..... 298
Table B.28 – Association ends of Standard::Cut with other classes ..... 298
Table B.29 – Attributes of Standard::Disconnector ..... 298
Table B.30 – Association ends of Standard::Disconnector with other classes ..... 298
Table B.31 – Attributes of Standard::EarthFaultCompensator ..... 299
Table B.32 – Association ends of Standard::EarthFaultCompensator with other classes ..... 299
Table B.33 – Attributes of Standard::EnergyConsumer ..... 299
Table B.34 – Association ends of Standard::EnergyConsumer with other classes ..... 299
Table B.35 – Attributes of Standard::EnergySource ..... 300
Table B.36 – Association ends of Standard::EnergySource with other classes ..... 300
Table B.37 – Attributes of Standard::Equipment ..... 300
Table B.38 – Association ends of Standard::Equipment with other classes ..... 300
Table B.39 – Association ends of Standard::EquipmentContainer with other classes ..... 300
Table B.40 – Attributes of Standard::EquivalentEquipment ..... 301
Table B.41 – Association ends of Standard::EquivalentEquipment with other classes ..... 301
Table B.42 – Attributes of Standard::EquivalentInjection ..... 301
Table B.43 – Association ends of Standard::EquivalentInjection with other classes ..... 301
Table B.44 – Attributes of Standard::ExternalNetworkInjection ..... 301
Table B.45 – Association ends of Standard::ExternalNetworkInjection with other classes ..... 302
Table B.46 – Attributes of Standard::FaultIndicator ..... 302
Table B.47 – Association ends of Standard::FaultIndicator with other classes ..... 302
Table B.48 – Attributes of Standard::Feeder ..... 302
Table B.49 – Association ends of Standard::Feeder with other classes ..... 302
Table B.50 – Attributes of Standard::Fuse ..... 303
Table B.51 – Association ends of Standard::Fuse with other classes ..... 303
Table B.52 – Attributes of Standard::GeneratingUnit ..... 303

Table B.53 – Association ends of Standard::GeneratingUnit with other classes ..... 303
Table B.54 – Attributes of Standard::Ground ..... 304
Table B.55 – Association ends of Standard::Ground with other classes ..... 304
Table B.56 – Attributes of Standard::GroundDisconnector ..... 304
Table B.57 – Association ends of Standard::GroundDisconnector with other classes ..... 304
Table B.58 – Attributes of Standard::GroundingImpedance ..... 304
Table B.59 – Association ends of Standard::GroundingImpedance with other classes ..... 304
Table B.60 – Attributes of Standard::HydroGeneratingUnit ..... 305
Table B.61 – Association ends of Standard::HydroGeneratingUnit with other classes ..... 305
Table B.62 – Attributes of Standard::HydroPump ..... 305
Table B.63 – Association ends of Standard::HydroPump with other classes ..... 305
Table B.64 – Attributes of Standard::Jumper ..... 305
Table B.65 – Association ends of Standard::Jumper with other classes ..... 306
Table B.66 – Attributes of Standard::Junction ..... 306
Table B.67 – Association ends of Standard::Junction with other classes ..... 306
Table B.68 – Attributes of Standard::Line ..... 306
Table B.69 – Association ends of Standard::Line with other classes ..... 306
Table B.70 – Attributes of Standard::LinearShuntCompensator ..... 307
Table B.71 – Association ends of Standard::LinearShuntCompensator with other classes ..... 307
Table B.72 – Attributes of Standard::LoadBreakSwitch ..... 307
Table B.73 – Association ends of Standard::LoadBreakSwitch with other classes ..... 307
Table B.74 – Attributes of Standard::NonConformLoad ..... 307
Table B.75 – Association ends of Standard::NonConformLoad with other classes ..... 308
Table B.76 – Attributes of Standard::NonlinearShuntCompensator ..... 308
Table B.77 – Association ends of Standard::NonlinearShuntCompensator with other classes ..... 308
Table B.78 – Association ends of Standard::OperationalLimitSet with other classes ..... 308
Table B.79 – Attributes of Standard::OperationalLimitType ..... 309
Table B.80 – Attributes of Standard::PetersenCoil ..... 309
Table B.81 – Association ends of Standard::PetersenCoil with other classes ..... 309
Table B.82 – Attributes of Standard::ProtectionEquipment ..... 309
Table B.83 – Association ends of Standard::ProtectionEquipment with other classes ..... 309
Table B.84 – Attributes of Standard::PostLineSensor ..... 310
Table B.85 – Association ends of Standard::PostLineSensor with other classes ..... 310
Table B.86 – Attributes of Standard::PotentialTransformer ..... 310
Table B.87 – Association ends of Standard::PotentialTransformer with other classes ..... 310
Table B.88 – Attributes of Standard::PowerTransformer ..... 311
Table B.89 – Association ends of Standard::PowerTransformer with other classes ..... 312
Table B.90 – Attributes of Standard::ProtectedSwitch ..... 312
Table B.91 – Association ends of Standard::ProtectedSwitch with other classes ..... 312
Table B.92 – Attributes of Standard::Recloser ..... 312
Table B.93 – Association ends of Standard::Recloser with other classes ..... 312
Table B.94 – Attributes of Standard::RegulatingCondEq ..... 313

Table B.95 – Association ends of Standard::RegulatingCondEq with other classes ..... 313
Table B.96 – Attributes of Standard::RotatingMachine ..... 313
Table B.97 – Association ends of Standard::RotatingMachine with other classes ..... 313
Table B.98 – Attributes of Standard::Sectionaliser ..... 313
Table B.99 – Association ends of Standard::Sectionaliser with other classes ..... 314
Table B.100 – Attributes of Standard::Sensor ..... 314
Table B.101 – Association ends of Standard::Sensor with other classes ..... 314
Table B.102 – Attributes of Standard::ShuntCompensator ..... 314
Table B.103 – Association ends of Standard::ShuntCompensator with other classes ..... 314
Table B.104 – Attributes of Standard::SolarGeneratingUnit ..... 315
Table B.105 – Association ends of Standard::SolarGeneratingUnit with other classes ..... 315
Table B.106 – Attributes of Standard::StaticVarCompensator ..... 315
Table B.107 – Association ends of Standard::StaticVarCompensator with other classes ..... 315
Table B.108 – Attributes of Standard::StationSupply ..... 316
Table B.109 – Association ends of Standard::StationSupply with other classes ..... 316
Table B.110 – Attributes of Standard::Substation ..... 316
Table B.111 – Association ends of Standard::Substation with other classes ..... 316
Table B.112 – Attributes of Standard::SurgeArrester ..... 317
Table B.113 – Association ends of Standard::SurgeArrester with other classes ..... 317
Table B.114 – Attributes of Standard::Switch ..... 317
Table B.115 – Association ends of Standard::Switch with other classes ..... 317
Table B.116 – Attributes of Standard::SynchronousMachine ..... 317
Table B.117 – Association ends of Standard::SynchronousMachine with other classes ..... 318
Table B.118 – Attributes of Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 318
Table B.119 – Association ends of Standard::ThermalGeneratingUnit with other classes ..... 318
Table B.120 – Attributes of Standard::VoltageLevel ..... 318
Table B.121 – Association ends of Standard::VoltageLevel with other classes ..... 318
Table B.122 – Attributes of Standard::VsConverter ..... 319
Table B.123 – Association ends of Standard::VsConverter with other classes ..... 319
Table B.124 – Attributes of Standard::WaveTrap ..... 319
Table B.125 – Association ends of Standard::WaveTrap with other classes ..... 319
Table B.126 – Attributes of Standard::WindGeneratingUnit ..... 319
Table B.127 – Association ends of Standard::WindGeneratingUnit with other classes ..... 320
Table B.128 – Attributes of (Informative) InfIEC61970::WeatherStation ..... 320
Table B.129 – Association ends of (Informative) InfIEC61970:: WeatherStation with other classes ..... 321
Table B.130 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::ACLineSegmentSpan ..... 323
Table B.131 – Association ends of (Informative) InfNEKExtensions:: ACLineSegmentSpan with other classes ..... 323
Table B.132 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::CurrentTransformerPhase ..... 323
Table B.133 – Association ends of (Informative) InfNEKExtensions::CurrentTransformerPhase with other classes ..... 324
Table B.134 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::Station ..... 324

Table B.135 – Attributes of (Informative) InfEntsoeExtensions::RateTemperature ..... 325
Table B.136 – Attributes of Standard::ACLineSegmentPhase ..... 326
Table B.137 – Attributes of Standard::Organisation ..... 327
Table B.138 – Attributes of (Informative) InfAssets::UndergroundStructure ..... 327
Table B.139 – Association ends of (Informative) InfAssets:: UndergroundStructure with other classes ..... 328
Table B.140 – Attributes of (Informative) InfCDPSMExtensions::OperationOrganisationRole ..... 330
Table B.141 – Association ends of (Informative) InfCDPSMExtensions::OperationOrganisationRole with other classes ..... 330
Table B.142 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::Concessionaire ..... 332
Table B.143 – Association ends of (Informative) InfNEKExtensions:: Concessionaire with other classes ..... 332
Table B.144 – Attributes of Standard::CableInfo ..... 332
Table B.145 – Association ends of Standard::CableInfo with other classes ..... 332
Table B.146 – Association ends of Standard::CatalogAssetType with other classes ..... 333
Table B.147 – Attributes of Standard::CurrentTransformerInfo ..... 333
Table B.148 – Attributes of Standard::Organisation ..... 333
Table B.149 – Attributes of Standard::OverheadWireInfo ..... 334
Table B.150 – Association ends of Standard::OverheadWireInfo with other classes ..... 334
Table B.151 – Attributes of Standard::ParentOrganization ..... 334
Table B.152 – Attributes of Standard::PowerTransformerInfo ..... 334
Table B.153 – Association ends of Standard::ShuntCompensatorInfo with other classes ..... 335
Table B.154 – Attributes of Standard::SwitchInfo ..... 335
Table B.155 – Association ends of Standard::TransformerEndInfo with other classes ..... 335
Table B.156 – Attributes of Standard::WireAssemblyInfo ..... 335
Table B.157 – Attributes of Standard::WireInfo ..... 336
Table B.158 – Association ends of Standard::WireInfo with other classes ..... 336
Table B.159 – Attributes of (Informative) InfIEC61968::ShuntCompensatorControl ..... 338
Table B.160 – Attributes of (Informative) InfIEC61968::TypeAssetCatalogue ..... 339
Table B.161 – Attributes of (Informative) InfCDPSMExtensions::OperationOrganisationRole ..... 341
Table B.162 – Association ends of (Informative) InfCDPSMExtensions::OperationOrganisationRole with other classes ..... 341
Table B.163 – Association ends of (Informative) InfCDPSMExtensions::PowerSystemResource with other classes ..... 341
Table B.164 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::OverheadEarthWireCollection ..... 343
Table B.165 – Association ends of (Informative) InfNEKExtensions::OverheadEarthWireCollection with other classes ..... 343
Table B.166 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::OverheadEarthWireType ..... 344
Table B.167 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::UndergroundEarthWireType ..... 344
Table B.168 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::WireEarthInfo ..... 344
Table B.169 – Association ends of (Informative) InfNEKExtensions:: WireEarthInfo with other classes ..... 344

Table B.170 – Attributes of (Informative) InfNEKExtensions::WireInfoType ..... 345
Table B.171 – Attributes of Standard::PricingStructure ..... 345
Table B.172 – Literals of EntsoeExtensionsTypes::LimitTypeKind ..... 346
Table B.173 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::BusbarConfigurationKind ..... 347
Table B.174 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::CableConfigurationKind ..... 348
Table B.175 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::CableShieldGroundingKind ..... 348
Table B.176 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::SubstationKind ..... 348
Table B.177 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::GridKind ..... 349
Table B.178 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::EmergencyClassKind ..... 349
Table B.179 – Literals of NEKnoExtensionsTypes::SourceForLineValues ..... 349

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# APPLICATION INTEGRATION AT ELECTRIC UTILITIES – SYSTEM INTERFACES FOR DISTRIBUTION MANAGEMENT –

## Part 13: Common distribution power system model profiles

## 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 61968-13 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision. This edition was pre-tested during 2016 ENTSO-E interoperability tests [1][1]. The interoperability test report mentions: "Some vendors demonstrated that the transformation between distribution network and CGMES is possible. This is a first step towards the efforts to have closer integration between CGMES and profiles for exchanging distribution data (CDPSM)."

_____

1 Numbers in square brackets refer to the bibliography.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) Alignment with "CIM100" UML version fixed in July 2018:
iec61970cim17v24_iec61968cim13v05_iec62325cim03v14.eap
Namespace associated to this version was: http://iec.ch/TC57/2017/CIM-schema-cim100#

b) Test of Data Sets against "CIM100" version given in a).

c) Test of Data Sets against a newer "CIM100" version of May 2019:
iec61970cim17v34_iec61968cim13v12_iec62325cim03v17a.eap
Namespace associated to this version was: http://iec.ch/TC57/CIM100#

d) Alignment with "CIM100" after CDV stage in order to align 61968-13 with the latest CIM version iec61970cim17v38_iec61968cim13v12_iec62325cim03v17a. A new alignment was done in March/April 2020 on a new CIM100:
iec61970cim17v38_iec62968cim13v13_iec62325cim03v17a.eap. This document has been properly updated with latest developments to minimize the need for any convergence.

e) Test of Data Sets were validated against the profiles derived from these two newer versions of CIM100 in order to guarantee consistency. Validation include syntax validation, and load flow calculation.

f) Informative extensions included (NEK, EDF) which are based on some utility needs, which shall be discussed and which could be integrated in the IEC CIM model. These extensions have been put in a dedicated annex. These extensions will be discussed in IEC TC 57, and eventually be put in the official CIM Model. These extensions are managed through specific namespaces and do not block any interoperability test. Amendments to IEC 61968-13 or new parts to IEC 61968-13 will potentially address these "extensions" in the near future (when integrated into the IEC CIM Model).

g) Namespaces and associated URI modified.

h) Use of last CIM Feeder modelling and unbalanced networks modelling artefacts.

i) New annex illustrating CDPSM usage by EDF in H2020 TDX-ASSIST European project.

j) New annex illustrating CDPSM usage by the Norwegian AutoFOS project. The extension is governed by the Norwegian National Committee (NEK).

k) New paragraph and annex illustrating Observability Area concept.

l) Tools that were used are MODSARUS®[2] (Copyright © 2019, EDF R&D contact: modsarus@edf.fr) for Use Case definition (according to IEC 62559-2, IEC SRD 62913-1 methodology) and CDPSM UML profiling. Riseclipse tool was used for Data Set Validation (RiseClipse Web https://rise-clipse.pam-retd.fr/ Rise Clipse Code: https://wdi.supelec.fr/software/RiseClipse/). CIMTool (https://wiki.cimtool.org/) was also used to verify tools compatibility (profiling and data set validation). A modified version of jCleanCim (http://www.tanjakostic.org/jCleanCim/) was used to generate this documentation. Other tools like CimConteXtor and CimSyntaxGen could be used to produce the profiles and documentation. (https://www.cimcontextor.net/).

m) Replacement of Figure 6 on Network Model Management. Introduction of a new informative annex on CDPSM to CGMES conversion, replacing Figure 7 of the CDV document.

---

2 MODSARUS is the trademark of a product supplied by EDF. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named.

The text of this International Standard is based on the following documents:

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 57/2311/FDIS | 57/2336/RVD |

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

A list of all parts in the IEC 61968 series, published under the general title *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document 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

The organization of IEC 61968-13 is described in Table 1.

**Table 1 – Document overview for IEC 61968-13**

| Clause | Title | Purpose |
|---|---|---|
| 1 | Scope | Scope of IEC 61968-13. |
| 2 | Normative references | Define the normative references that the document depends on. |
| 3 | Terms and definitions | Define the terms and defintions that are used in the document. |
| 4 | Use Case list | Use cases related to CDPSM. |
| 5 | Distribution network modelling and CIM related issues resolved | Feeder modelling<br>Partial-phase devices modelling<br>Manage LV cable in Catalog |
| 6 | CIM Distribution Network Static Model Profiles | |
| Informative Annex A | Use Cases | |
| Informative Annex C | Example of a European CDPSM MV/LV urban and rural network | CDPSM usage and associated satellite image. |
| Informative Annex D | Example of a European CDPSM MV/LV urban network | CDPSM usage and associated satellite image. |
| Informative Annex E | Example of a European CDPSM MV Urban and Rural Network | CDPSM usage and associated satellite image. |
| Informative Annex F | Example of CDPSM usage in H2020 TDX-ASSIST project | CDPSM usage in European project H2020 TDX-ASSIST project. |
| Informative Annex G | Example of a nuclear distribution network | CDPSM was leveraged to model internal distribution network of Nuclear Power Plant. |
| Informative Annex H | Observability area concept | The CIM modelling should be able to represent the concept of observability area. |
| Informative Annex I | CDPSM to CGMES conversion | Illustrates how CDSPM data sets could be transformed in CGMES data sets. |
| Informative Annex J | Norwegian Electrotechnical Committee (NEK) CDPSM related Use Cases | Describe the use of CDPSM in the context of Autofos project. |

# APPLICATION INTEGRATION AT ELECTRIC UTILITIES – SYSTEM INTERFACES FOR DISTRIBUTION MANAGEMENT –

## Part 13: Common distribution power system model profiles

## 1 Scope

This part of IEC 61968 specifies profiles that can be used to exchange Network Models in a Utility or between a Utility and external applications to the utility. This document provides a list of profiles which allow to model balanced and unbalanced distribution networks in order to conduct network analysis (Power flow calculation). Therefore, it leverages already existing profiles (IEC 61970-45x based on IEC 61970-301 (CIM base) or profiles based on IEC 61968-11 CIM extension for Distribution). This document reuses some profiles without any change, or eventually extends them or restricts them. Moreover, it proposes other profiles to reflect Distribution needs.

Use of CIM in Distribution is not a new topic. Several documents can be of interest [13][17][18][19][20]. This document includes informative parts, as CIM model extensions, which could be integrated in future versions of the IEC CIM Model. These extensions have been used by some utilities for utility internal information exchange use cases and to support information exchanges between different market participants like Transmisstion System Operators (TSO), Distributed System Operators (DSO), Distributed Network Operators (DNO) and Significant Grid Users (SGU) including generators and industry (see Annex J for example).

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC TS 61968-2, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 2: Glossary*

IEC 61968-11:2013, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 11: Common information model (CIM) extensions for distribution*

IEC 61970-301:2020, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Common information model (CIM) base*

IEC 61970-452, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 452: CIM static transmission network model profiles*

IEC 61970-501:2006, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema*

IEC 61970-552:2016, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 552: CIMXML Model exchange format*

IEC 62325-301, *Framework for energy market communications – Part 301: Common information model (CIM) extensions for markets*

# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 398
INTRODUCTION ..... 401
1 Domaine d'application ..... 402
2 Références normatives ..... 402
3 Termes, définitions et termes abrégés ..... 403
3.1 Termes et définitions ..... 403
3.2 Termes abrégés ..... 404
4 Liste des cas d'utilisation ..... 405
4.1 Cas d'utilisation relatifs aux profils de modèle commun de système électrique de distribution ..... 405
4.2 Tableau de présentation du cas d'utilisation ..... 408
5 Spécificités de modélisation du réseau de distribution et problèmes relatif au CIM résolus ..... 409
5.1 Modélisation du départ ..... 409
5.2 Modélisation des dispositifs à phases partielles ..... 410
5.3 Gestion des câbles BT dans le catalogue ..... 411
5.4 Zone d'observabilité (informatif) ..... 412
6 Profils de modèle de système électrique de distribution CIM ..... 413
6.1 Généralités ..... 413
6.2 Paquetage supérieur General ..... 417
6.3 Paquetage Functional ..... 419
6.3.1 Généralités ..... 419
6.3.2 Paquetage Standard ..... 433
6.4 Paquetage ElectricalProperties ..... 538
6.4.1 Généralités ..... 538
6.4.2 Paquetage Standard ..... 541
6.5 Paquetage Topology ..... 571
6.5.1 Généralités ..... 571
6.5.2 Paquetage Standard ..... 572
6.6 Paquetage SteadyStateHypothesis ..... 579
6.6.1 Généralités ..... 579
6.6.2 Paquetage Standard ..... 581
6.7 Paquetage StateVariables ..... 593
6.7.1 Généralités ..... 593
6.7.2 Paquetage Standard ..... 595
6.8 Paquetage Geographical ..... 598
6.8.1 Généralités ..... 598
6.8.2 Paquetage Standard ..... 599
6.9 Paquetage DiagramLayout ..... 603
6.9.1 Généralités ..... 603
6.9.2 Paquetage Standard ..... 605
6.10 Paquetage Assets ..... 610
6.10.1 Généralités ..... 610
6.10.2 Paquetage Standard ..... 611
6.11 Paquetage AssetCatalog ..... 622
6.11.1 Généralités ..... 622
6.11.2 Paquetage Standard ..... 627

6.12 Paquetage Customers ..... 649
6.12.1 Généralités ..... 649
6.12.2 Paquetage Standard ..... 651
7 Paquetage supérieur DataTypes ..... 657
7.1 Généralités ..... 657
7.2 Paquetage PrimitiveTypes ..... 657
7.3 Paquetage CIMDataTypes ..... 658
7.4 Paquetage CIMEnumerations ..... 659
7.4.1 Généralités ..... 659
7.4.2 Énumération AsynchronousMachineKind ..... 660
7.4.3 Énumération OrientationKind ..... 660
7.4.4 Énumération AnchorKind ..... 660
7.4.5 Énumération UndergroundStructureKind ..... 661
7.4.6 Énumération WindGenUnitKind ..... 661
7.4.7 Énumération SinglePhaseKind ..... 661
7.4.8 Énumération PetersenCoilModeKind ..... 662
7.4.9 Énumération SynchronousMachineKind ..... 662
7.4.10 Énumération UnitSymbol ..... 662
7.4.11 Énumération StructureSupportKind ..... 668
7.4.12 Énumération WireMaterialKind ..... 668
7.4.13 Énumération WindingConnection ..... 668
7.4.14 Énumération TransformerControlMode ..... 669
7.4.15 Énumération GeneratorControlSource ..... 669
7.4.16 Énumération WireUsageKind ..... 669
7.4.17 Énumération InUseStateKind ..... 669
7.4.18 Énumération PhaseCode ..... 670
7.4.19 Énumération SVCControlMode ..... 671
7.4.20 Énumération StructureMaterialKind ..... 671
7.4.21 Énumération CurveStyle ..... 672
7.4.22 Énumération DeploymentStateKind ..... 672
7.4.23 Énumération UnitMultiplier ..... 672
7.4.24 Énumération RegulatingControlModeKind ..... 673
7.4.25 Énumération RetiredReasonKind ..... 674
7.4.26 Énumération AssetLifecycleStateKind ..... 674
7.4.27 Énumération PSREventKind ..... 675
7.4.28 Énumération Source ..... 675
7.4.29 Énumération AssetKind ..... 675
7.4.30 Énumération OperationalLimitDirectionKind ..... 676
7.4.31 Énumération BusbarConfiguration ..... 676
7.4.32 Énumération CableShieldMaterialKind ..... 677
7.4.33 Énumération AssetModelUsageKind ..... 677
7.4.34 Énumération WireInsulationKind ..... 677
7.4.35 Énumération SynchronousMachineOperatingMode ..... 678
7.4.36 Énumération CableOuterJacketKind ..... 678
7.4.37 Énumération CableConstructionKind ..... 679
7.4.38 Énumération HydroPlantStorageKind ..... 679
7.4.39 Énumération BreakerConfiguration ..... 679
7.5 Paquetage CompoundTypes ..... 681
Annexe A (informative) Cas d'utilisation ..... 682

A.1 Vue d'ensemble ..... 682
A.2 Disposition du modèle de réseau GRD et état au GRT ..... 682
A.2.1 Description du cas d'utilisation ..... 682
A.2.2 Diagramme du cas d'utilisation ..... 685
A.2.3 Détails techniques ..... 686
A.2.4 Analyse étape par étape du cas d'utilisation ..... 686
A.2.5 Information échangée ..... 692
A.2.6 Exigences (facultatif) ..... 692
A.2.7 Termes et définitions communs ..... 692
A.2.8 Information personnalisée (facultatif) ..... 692
Annexe B (informative) Extensions et propositions ..... 693
B.1 Paquetage Functional ..... 693
B.1.1 Paquetage Standard ..... 693
B.1.2 Paquetage InfIEC61970 (Informatif) ..... 727
B.1.3 Paquetage InfExtensions (informatif) ..... 729
B.2 Paquetage ElectricalProperties ..... 734
B.2.1 Généralités ..... 734
B.2.2 Paquetage Standard ..... 734
B.3 Paquetage Assets ..... 734
B.3.1 Paquetage Standard ..... 734
B.3.2 Paquetage InfIEC61968 (informatif) ..... 735
B.3.3 Paquetage InfExtensions (informatif) ..... 737
B.4 Paquetage AssetCatalog ..... 740
B.4.1 Paquetage Standard ..... 740
B.4.2 Paquetage InfIEC61968 (informatif) ..... 745
B.4.3 Paquetage InfExtensions (Informatif) ..... 748
B.5 Paquetage Customers – Paquetage Standard – PricingStructure ..... 753
B.6 Paquetage supérieur DataTypes ..... 754
B.6.1 Paquetage EntsoeExtensionsTypes ..... 754
B.6.2 Paquetage NEKnoExtensionsTypes ..... 755
Annexe C (informative) Réseau urbain et rural MT/BT CDPSM ..... 759
Annexe D (informative) Réseau urbain MT/BT CDPSM ..... 760
Annexe E (informative) Réseau urbain et rural MT CDPSM ..... 761
Annexe F (informative) Utilisation CDPSM dans H2020 TDX-ASSIST ..... 763
Annexe G (informative) Réseau de distribution nucléaire ..... 769
Annexe H (informative) Concept de zone d'observabilité ..... 770
Annexe I (informative) Conversion du CDPSM au CGMES ..... 772
Annexe J (informative) Cas d'utilisation CDPSM du Comité électrotechnique norvégien (NEK) ..... 774
J.1 Généralités ..... 774
J.2 Disposition du modèle d'actif du gestionnaire réseau au régulateur et gestionnaire système ..... 774
Bibliographie ..... 778

Figure 1 – Principes de confinement du départ ..... 410
Figure 2 – Arrangement de câble UML (informative) ..... 412
Figure 3 – Étapes principales du profilage CIM ..... 413
Figure 4 – Profils UML CDPSM (informative) ..... 414
Figure 5 – Schéma d'interopérabilité CDPSM ..... 416
Figure 6 – Vue d'ensemble de la gestion des modèles de réseau ..... 417
Figure 7 – Diagramme des paquetages General::CDPSM Profiles ..... 418
Figure 8 – Diagramme des paquetages Functional::Functional ..... 419
Figure 9 – Diagramme de classe Functional::Functional_Core_Base ..... 420
Figure 10 – Diagramme de classe Functional::Functional_Core_connectivity_containment ..... 421
Figure 11 – Diagramme de classe Functional::Functional_Cuts and Jumpers ..... 421
Figure 12 – Diagramme de classe Functional::Functional_DC ..... 422
Figure 13 – Diagramme de classe Functional::Functional_AuxiliaryEquipment ..... 423
Figure 14 – Diagramme de classe Functional::Functional_Equivalent ..... 423
Figure 15 – Diagramme de classe Functional::Functional_Feeder ..... 424
Figure 16 – Diagramme de classe Functional::Functional_Generation ..... 424
Figure 17 – Diagramme de classe Functional::Functional_LoadModel ..... 425
Figure 18 – Diagramme de classe Functional::Functional_MeasControl ..... 425
Figure 19 – Diagramme de classe Functional::Functional_MeasMeas ..... 426
Figure 20 – Diagramme de classe Functional::Functional_Operation ..... 427
Figure 21 – Diagramme de classe Functional::Functional_OperationalLimits ..... 428
Figure 22 – Diagramme de classe Functional::Functional_Protection ..... 428
Figure 23 – Diagramme de classe Functional::Functional_SCADA ..... 429
Figure 24 – Diagramme de classe Functional::Functional_Status ..... 429
Figure 25 – Diagramme de classe Functional::Functional_Transformer ..... 430
Figure 26 – Diagramme de classe Functional::Functional_Wires_Base ..... 431
Figure 27 – Diagramme de classe Functional::Functional_Wires_Regulating ..... 432
Figure 28 – Diagramme de classe Functional::Functional_Wires_Switches ..... 433
Figure 29 – Diagramme de paquetage ElectricalProperties::ElectricalProperties ..... 538
Figure 30 – Diagramme de classe ElectricalProperties::ElectricalProperties ..... 539
Figure 31 – Diagramme de classe ElectricalProperties::ElectricalProperties_ConductingEquipments ..... 540
Figure 32 – Diagramme de classe Standard::Standard ..... 541
Figure 33 – Diagramme de paquetage Topology::Topology ..... 571
Figure 34 – Diagramme de classe Topology::Topology ..... 572
Figure 35 – Diagramme de paquetage SteadyStateHypothesis::SteadyStateHypothesis ..... 579
Figure 36 – Diagramme de classe SteadyStateHypothesis::SteadyStateHypothesis ..... 580
Figure 37 – Diagramme de classe StateVariables::StateVariables ..... 593
Figure 38 – Diagramme de classe StateVariables::StateVariables inheritence ..... 594
Figure 39 – Diagramme de paquetage StateVariables::StateVariables ..... 594
Figure 40 – Diagramme de paquetage Geographical::Geographical ..... 599
Figure 41 – Diagramme de classe Geographical::Geographical ..... 599
Figure 42 – Diagramme de paquetage DiagramLayout::DiagramLayout ..... 603

Figure 43 – Diagramme de classe DiagramLayout::DiagramLayout ..... 604
Figure 44 – Diagramme de paquetage Assets::Assets ..... 610
Figure 45 – Diagramme de classe Assets::Assets ..... 611
Figure 46 – Diagramme de paquetage AssetCatalog::AssetCatalog ..... 622
Figure 47 – Diagramme de classe AssetCatalog::AssetCatalog-Operators ..... 623
Figure 48 – Diagramme de classe AssetCatalog:: AssetInfo-Model-Constructor relationships ..... 624
Figure 49 – Diagramme de classe AssetCatalog::AssetInfos-Cables ..... 625
Figure 50 – Diagramme de classe AssetCatalog::AssetInfos-Transformers ..... 626
Figure 51 – Diagramme de classe AssetCatalog::AssetInfos Others ..... 627
Figure 52 – Diagramme de classe Customers::Customers ..... 650
Figure 53 – Diagramme de paquetage Customers::Customers ..... 651
Figure 54 – Diagramme de paquetage DataTypes::DataTypes ..... 657
Figure 55 – Diagramme de classe PrimitiveTypes::Primitives ..... 658
Figure 56 – Diagramme de classe CIMDataTypes::CIMDataTypes ..... 658
Figure 57 – Diagramme de classe CIMEnumerations::enumerations-CIM ..... 659
Figure 58 – Diagramme de classe CompoundTypes::CompoundTypes ..... 681
Figure B.1 – Diagramme de classe InfIEC61970:: Functional_WeatherStation (informative) ..... 727
Figure B.2 – Diagramme de classe InfNEKExtensions::InfNEKSubstation (informative) ..... 729
Figure B.3 – Diagramme de classe nfNEKExtensions::InfNEKLine (informative) ..... 730
Figure B.4 – Diagramme de classe InfNEKExtensions:: InfNEKAuxilaryEquipment (informative) ..... 730
Figure B.5 – Diagramme de classe InfEntsoeExtensions:: InfEntsoeRateTemperature (informative) ..... 733
Figure B.6 – Diagramme de classe InfCDPSMExtensions:: InfCDPSMOrganisationRole (informative) ..... 737
Figure B.7 – Diagramme de classe InfNEKExtensions:: InfNEKOrganisationRole (Informative) ..... 739
Figure B.8 – Diagramme de classe InfIEC61968::Catalog-Entries (informative) ..... 745
Figure B.9 – Diagramme de classe InfIEC61968::ShuntCompensatorInfo (informative) ..... 746
Figure B.10 – Diagramme de classe InfCDPSMExtensions:: InfCDPSMOrganisationRole (informative) ..... 748
Figure B.11 – Diagramme de classe nfNEKExtensions::InfNEKLine (informative) ..... 750
Figure B.12 – Diagramme de classe InfNEKExtensions:: InfNEKWireEarthInfo (informative) ..... 751
Figure C.1 – Réseau urbain et rural MT/BT sur carte satellite ..... 759
Figure D.1– Réseau urbain MT/BT sur carte satellite ..... 760
Figure E.1 – Réseau urbain et rural MT sur carte satellite ..... 761
Figure F.1 – Outils et jeux de données utilisés par la R&D d'EDF ..... 764
Figure F.2 – Configuration de jeu de donnée réseau sans réduction du modèle ..... 765
Figure F.3 – Agrégation d'un réseau en aval ..... 766
Figure F.4 – Résultat de plusieurs agrégations ..... 767
Figure F.5 – Réductions du modèle DisNetSimpl et autres exemples d'options ..... 767
Figure F.6 – Menu de configuration de prétraitement du réseau ..... 768
Figure G.1 – Réseau de distribution nucléaire ..... 769

Figure H.1 – Concept de zone d'observabilité ..... 770
Figure H.2 – Possibilités pour l'échange de données des GRT avec les USR connectés à la distribution ..... 771
Figure I.1 – Principe de la classe relative au PSR et de la classe relative aux actifs pour le CDPSM ..... 772
Figure I.2 – Transformation du jeu de données de CDSPM à CGMES ..... 773

Tableau 1 – Vue d'ensemble de l'IEC 61968-13 ..... 401
Tableau 2 – Cas d'utilisation métier identifiés ..... 406
Tableau 3 – Exigences identifiées ..... 408
Tableau 4 – Cas d'utilisation métier relatif au CDPSM ..... 408
Tableau 5 – Attributs de Standard::Accumulator ..... 433
Tableau 6 – Extrémités d'association de Standard::Accumulator avec d'autres classes ..... 434
Tableau 7 – Attributs de Standard::AccumulatorLimit ..... 434
Tableau 8 – Extrémités d'association de Standard::AccumulatorLimit avec d'autres classes ..... 434
Tableau 9 – Attributs de Standard::AccumulatorLimitSet ..... 435
Tableau 10 – Extrémités d'association de Standard::AccumulatorLimitSet avec d'autres classes ..... 435
Tableau 11 – Attributs de Standard::AccumulatorReset ..... 435
Tableau 12 – Extrémités d'association de Standard::AccumulatorReset avec d'autres classes ..... 436
Tableau 13 – Attributs de Standard::AccumulatorValue ..... 436
Tableau 14 – Extrémités d'association de Standard::AccumulatorValue avec d'autres classes ..... 436
Tableau 15 – Attributs de Standard::ACDCConverter ..... 437
Tableau 16 – Extrémités d'association de Standard::ACDCConverter avec d'autres classes ..... 437
Tableau 17 – Attributs de Standard::ACDCTerminal ..... 437
Tableau 18 – Attributs de Standard::ACLineSegment ..... 438
Tableau 19 – Extrémités d'association de Standard::ACLineSegment avec d'autres classes ..... 439
Tableau 20 – Attributs de Standard::ACLineSegmentPhase ..... 439
Tableau 21 – Extrémités d'association de Standard::ACLineSegmentPhase avec d'autres classes ..... 439
Tableau 22 – Attributs de Standard::ActivePowerLimit ..... 440
Tableau 23 – Extrémités d'association de Standard::ActivePowerLimit avec d'autres classes ..... 440
Tableau 24 – Attributs de Standard::ActivityRecord ..... 440
Tableau 25 – Attributs de Standard::Analog ..... 441
Tableau 26 – Extrémités d'association de Standard::Analog avec d'autres classes ..... 441
Tableau 27 – Attributs de Standard::AnalogControl ..... 441
Tableau 28 – Extrémités d'association de Standard::AnalogControl avec d'autres classes ..... 442
Tableau 29 – Attributs de Standard::AnalogLimit ..... 442
Tableau 30 – Extrémités d'association de Standard::AnalogLimit avec d'autres classes ..... 442

Tableau 31 – Attributs de Standard::AnalogLimitSet ..... 443
Tableau 32 – Extrémités d'association de Standard::AnalogLimitSet avec d'autres classes ..... 443
Tableau 33 – Attributs de Standard::AnalogValue ..... 443
Tableau 34 – Extrémités d'association de Standard::AnalogValue avec d'autres classes ..... 444
Tableau 35 – Attributs de Standard::ApparentPowerLimit ..... 444
Tableau 36 – Extrémités d'association de Standard::ApparentPowerLimit avec d'autres classes ..... 444
Tableau 37 – Attributs de Standard::AuxiliaryEquipment ..... 445
Tableau 38 – Extrémités d'association de Standard::AuxiliaryEquipment avec d'autres classes ..... 445
Tableau 39 – Attributs de Standard::BaseVoltage ..... 446
Tableau 40 – Attributs de Standard::BasicIntervalSchedule ..... 446
Tableau 41 – Attributs de Standard::Bay ..... 446
Tableau 42 – Extrémités d'association de Standard::Bay avec d'autres classes ..... 447
Tableau 43 – Attributs de Standard::Breaker ..... 447
Tableau 44 – Extrémités d'association de Standard::Breaker avec d'autres classes ..... 448
Tableau 45 – Attributs de Standard::BusbarSection ..... 448
Tableau 46 – Extrémités d'association de Standard::BusbarSection avec d'autres classes ..... 449
Tableau 47 – Attributs de Standard::Clamp ..... 449
Tableau 48 – Extrémités d'association de Standard::Clamp avec d'autres classes ..... 450
Tableau 49 – Attributs de Standard::Command ..... 450
Tableau 50 – Extrémités d'association de Standard::Command avec d'autres classes ..... 450
Tableau 51 – Attributs de Standard::ConductingEquipment ..... 451
Tableau 52 – Extrémités d'association de Standard::ConductingEquipment avec d'autres classes ..... 451
Tableau 53 – Attributs de Standard::Conductor ..... 452
Tableau 54 – Extrémités d'association de Standard::Conductor avec d'autres classes ..... 452
Tableau 55 – Attributs de Standard::ConformLoad ..... 452
Tableau 56 – Extrémités d'association de Standard::ConformLoad avec d'autres classes ..... 453
Tableau 57 – Attributs de Standard::ConformLoadGroup ..... 453
Tableau 58 – Extrémités d'association de Standard::ConformLoadGroup avec d'autres classes ..... 453
Tableau 59 – Attributs de Standard::ConformLoadSchedule ..... 454
Tableau 60 – Extrémités d'association de Standard::ConformLoadSchedule avec d'autres classes ..... 454
Tableau 61 – Attributs de Standard::ConnectivityNode ..... 454
Tableau 62 – Extrémités d'association de Standard::ConnectivityNode avec d'autres classes ..... 455
Tableau 63 – Attributs de Standard::ConnectivityNodeContainer ..... 455
Tableau 64 – Extrémités d'association de Standard::ConnectivityNodeContainer avec d'autres classes ..... 455
Tableau 65 – Attributs de Standard::Connector ..... 456

Tableau 66 – Extrémités d'association de Standard::Connector avec d'autres classes ..... 456
Tableau 67 – Attributs de Standard::Control ..... 457
Tableau 68 – Extrémités d'association de Standard::Control avec d'autres classes ..... 457
Tableau 69 – Attributs de Standard::CsConverter ..... 457
Tableau 70 – Extrémités d'association de Standard::CsConverter avec d'autres classes ..... 458
Tableau 71 – Attributs de Standard::CurrentLimit ..... 458
Tableau 72 – Extrémités d'association de Standard::CurrentLimit avec d'autres classes ..... 458
Tableau 73 – Attributs de Standard::CurrentTransformer ..... 459
Tableau 74 – Extrémités d'association de Standard::CurrentTransformer avec d'autres classes ..... 459
Tableau 75 – Attributs de Standard::Cut ..... 460
Tableau 76 – Extrémités d'association de Standard::Cut avec d'autres classes ..... 460
Tableau 77 – Attributs de Standard::DayType ..... 461
Tableau 78 – Attributs de Standard::Disconnector ..... 461
Tableau 79 – Extrémités d'association de Standard::Disconnector avec d'autres classes ..... 461
Tableau 80 – Attributs de Standard::Discrete ..... 462
Tableau 81 – Extrémités d'association de Standard::Discrete avec d'autres classes ..... 462
Tableau 82 – Attributs de Standard::DiscreteValue ..... 463
Tableau 83 – Extrémités d'association de Standard::DiscreteValue avec d'autres classes ..... 463
Tableau 84 – Attributs de Standard::EarthFaultCompensator ..... 463
Tableau 85 – Extrémités d'association de Standard::EarthFaultCompensator avec d'autres classes ..... 464
Tableau 86 – Attributs de Standard::EnergyArea ..... 464
Tableau 87 – Attributs de Standard::EnergyConsumer ..... 464
Tableau 88 – Extrémités d'association de Standard::EnergyConsumer avec d'autres classes ..... 465
Tableau 89 – Attributs de Standard::EnergyConsumerPhase ..... 465
Tableau 90 – Extrémités d'association de Standard::EnergyConsumerPhase avec d'autres classes ..... 465
Tableau 91 – Attributs de Standard::EnergySource ..... 466
Tableau 92 – Extrémités d'association de Standard::EnergySource avec d'autres classes ..... 466
Tableau 93 – Attributs de Standard::Equipment ..... 467
Tableau 94 – Extrémités d'association de Standard::Equipment avec d'autres classes ..... 467
Tableau 95 – Attributs de Standard::EquipmentContainer ..... 468
Tableau 96 – Extrémités d'association de Standard::EquipmentContainer avec d'autres classes ..... 468
Tableau 97 – Attributs de Standard::EquivalentEquipment ..... 468
Tableau 98 – Extrémités d'association de Standard::EquivalentEquipment avec d'autres classes ..... 469
Tableau 99 – Attributs de Standard::EquivalentInjection ..... 469
Tableau 100 – Extrémités d'association de Standard::EquivalentInjection avec d'autres classes ..... 469
Tableau 101 – Attributs de Standard::ExternalNetworkInjection ..... 470

Tableau 102 – Extrémités d'association de Standard::ExternalNetworkInjection avec d'autres classes ..... 470
Tableau 103 – Attributs de Standard::FaultIndicator ..... 471
Tableau 104 – Extrémités d'association de Standard::FaultIndicator avec d'autres classes ..... 471
Tableau 105 – Attributs de Standard::Feeder ..... 471
Tableau 106 – Extrémités d'association de Standard::Feeder avec d'autres classes ..... 472
Tableau 107 – Attributs de Standard::Fuse ..... 472
Tableau 108 – Extrémités d'association de Standard::Fuse avec d'autres classes ..... 473
Tableau 109 – Attributs de Standard::GeneratingUnit ..... 473
Tableau 110 – Extrémités d'association de Standard::GeneratingUnit avec d'autres classes ..... 473
Tableau 111 – Attributs de Standard::GeographicalRegion ..... 474
Tableau 112 – Attributs de Standard::Ground ..... 474
Tableau 113 – Extrémités d'association de Standard::Ground avec d'autres classes ..... 474
Tableau 114 – Attributs de Standard::GroundDisconnector ..... 475
Tableau 115 – Extrémités d'association de Standard::GroundDisconnector avec d'autres classes ..... 475
Tableau 116 – Attributs de Standard::GroundingImpedance ..... 476
Tableau 117 – Extrémités d'association de Standard::GroundingImpedance avec d'autres classes ..... 476
Tableau 118 – Attributs de Standard::HydroGeneratingUnit ..... 476
Tableau 119 – Extrémités d'association de Standard::HydroGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 477
Tableau 120 – Attributs de Standard::HydroPowerPlant ..... 477
Tableau 121 – Extrémités d'association de Standard::HydroPowerPlant avec d'autres classes ..... 477
Tableau 122 – Attributs de Standard::HydroPump ..... 478
Tableau 123 – Extrémités d'association de Standard::HydroPump avec d'autres classes ..... 478
Tableau 124 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 479
Tableau 125 – Attributs de Standard::Jumper ..... 480
Tableau 126 – Extrémités d'association de Standard::Jumper avec d'autres classes ..... 480
Tableau 127 – Attributs de Standard::Junction ..... 481
Tableau 128 – Extrémités d'association de Standard::Junction avec d'autres classes ..... 481
Tableau 129 – Attributs de Standard::Limit ..... 481
Tableau 130 – Attributs de Standard::LimitSet ..... 482
Tableau 131 – Attributs de Standard::Line ..... 482
Tableau 132 – Extrémités d'association de Standard::Line avec d'autres classes ..... 482
Tableau 133 – Attributs de Standard::LinearShuntCompensator ..... 483
Tableau 134 – Extrémités d'association de Standard::LinearShuntCompensator avec d'autres classes ..... 483
Tableau 135 – Attributs de Standard::LoadArea ..... 484
Tableau 136 – Attributs de Standard::LoadBreakSwitch ..... 484
Tableau 137 – Extrémités d'association de Standard::LoadBreakSwitch avec d'autres classes ..... 484

Tableau 138 – Attributs de Standard::LoadGroup ..... 485
Tableau 139 – Extrémités d'association de Standard::LoadGroup avec d'autres classes ..... 485
Tableau 140 – Attributs de Standard::Measurement ..... 486
Tableau 141 – Extrémités d'association de Standard::Measurement avec d'autres classes ..... 486
Tableau 142 – Attributs de Standard::MeasurementValue ..... 487
Tableau 143 – Extrémités d'association de Standard::MeasurementValue avec d'autres classes ..... 487
Tableau 144 – Attributs de Standard::MeasurementValueSource ..... 487
Tableau 145 – Attributs de Standard::Name ..... 488
Tableau 146 – Extrémités d'association de Standard::Name avec d'autres classes ..... 488
Tableau 147 – Attributs de Standard::NameType ..... 488
Tableau 148 – Extrémités d'association de Standard:: NameType avec d'autres classes ..... 488
Tableau 149 – Attributs de Standard::NameTypeAuthority ..... 489
Tableau 150 – Attributs de Standard::NonConformLoad ..... 489
Tableau 151 – Extrémités d'association de Standard::NonConformLoad avec d'autres classes ..... 490
Tableau 152 – Attributs de Standard::NonConformLoadGroup ..... 490
Tableau 153 – Extrémités d'association de Standard::NonConformLoadGroup avec d'autres classes ..... 490
Tableau 154 – Attributs de Standard::NonConformLoadSchedule ..... 491
Tableau 155 – Extrémités d'association de Standard::NonConformLoadSchedule avec d'autres classes ..... 491
Tableau 156 – Attributs de Standard::NonlinearShuntCompensator ..... 491
Tableau 157 – Extrémités d'association de Standard::NonlinearShuntCompensator avec d'autres classes ..... 492
Tableau 158 – Attributs de Standard::OperatingShare ..... 492
Tableau 159 – Extrémités d'association de Standard::OperatingShare avec d'autres classes ..... 493
Tableau 160 – Attributs de Standard::OperationalLimit ..... 493
Tableau 161 – Extrémités d'association de Standard::OperationalLimit avec d'autres classes ..... 493
Tableau 162 – Attributs de Standard::OperationalLimitSet ..... 494
Tableau 163 – Extrémités d'association de Standard::OperationalLimitSet avec d'autres classes ..... 494
Tableau 164 – Attributs de Standard::OperationalLimitType ..... 495
Tableau 165 – Extrémités d'association de Standard::OperationalLimitType avec d'autres classes ..... 495
Tableau 166 – Attributs de Standard::PetersenCoil ..... 495
Tableau 167 – Extrémités d'association de Standard::PetersenCoil avec d'autres classes ..... 496
Tableau 168 – Attributs de Standard::ProtectionEquipment ..... 496
Tableau 169 – Extrémités d'association de Standard::ProtectionEquipment avec d'autres classes ..... 497
Tableau 170 – Attributs de Standard::PSRType ..... 497
Tableau 171 – Attributs de Standard::PostLineSensor ..... 498

Tableau 172 – Extrémités d'association de Standard::PostLineSensor avec d'autres classes ..... 498
Tableau 173 – Attributs de Standard::PotentialTransformer ..... 499
Tableau 174 – Extrémités d'association de Standard::PotentialTransformer avec d'autres classes ..... 499
Tableau 175 – Attributs de Standard::PowerSystemResource ..... 499
Tableau 176 – Extrémités d'association de Standard::PowerSystemResource avec d'autres classes ..... 500
Tableau 177 – Attributs de Standard::PowerTransformer ..... 502
Tableau 178 – Extrémités d'association de Standard::PowerTransformer avec d'autres classes ..... 503
Tableau 179 – Attributs de Standard::PowerTransformerEnd ..... 503
Tableau 180 – Extrémités d'association de Standard::PowerTransformerEnd avec d'autres classes ..... 504
Tableau 181 – Attributs de Standard::ProtectedSwitch ..... 504
Tableau 182 – Extrémités d'association de Standard::ProtectedSwitch avec d'autres classes ..... 505
Tableau 183 – Attributs de Standard::PSREvent ..... 505
Tableau 184 – Extrémités d'association de Standard::PSREvent avec d'autres classes ..... 505
Tableau 185 – Attributs de Standard::RaiseLowerCommand ..... 506
Tableau 186 – Extrémités d'association de Standard::RaiseLowerCommand avec d'autres classes ..... 506
Tableau 187 – Attributs de Standard::RatioTapChanger ..... 506
Tableau 188 – Extrémités d'association de Standard::RatioTapChanger avec d'autres classes ..... 507
Tableau 189 – Attributs de Standard::Recloser ..... 507
Tableau 190 – Extrémités d'association de Standard::Recloser avec d'autres classes ..... 508
Tableau 191 – Attributs de Standard::RegularIntervalSchedule ..... 508
Tableau 192 – Attributs de Standard::RegularTimePoint ..... 509
Tableau 193 – Extrémités d'association de Standard::RegularTimePoint avec d'autres classes ..... 509
Tableau 194 – Attributs de Standard::RegulatingCondEq ..... 509
Tableau 195 – Extrémités d'association de Standard::RegulatingCondEq avec d'autres classes ..... 510
Tableau 196 – Attributs de Standard::RegulatingControl ..... 510
Tableau 197 – Extrémités d'association de Standard::RegulatingControl avec d'autres classes ..... 511
Tableau 198 – Attributs de Standard::RegulationSchedule ..... 511
Tableau 199 – Extrémités d'association de Standard::RegulationSchedule avec d'autres classes ..... 511
Tableau 200 – Attributs de Standard::RemoteControl ..... 512
Tableau 201 – Extrémités d'association de Standard::RemoteControl avec d'autres classes ..... 512
Tableau 202 – Attributs de Standard::RemotePoint ..... 512
Tableau 203 – Attributs de Standard::ReportingGroup ..... 513
Tableau 204 – Attributs de Standard::RotatingMachine ..... 513

Tableau 205 – Extrémités d'association de Standard::RotatingMachine avec d'autres classes ..... 514
Tableau 206 – Attributs de Standard::Season ..... 514
Tableau 207 – Attributs de Standard::SeasonDayTypeSchedule ..... 515
Tableau 208 – Extrémités d'association de Standard::SeasonDayTypeSchedule avec d'autres classes ..... 515
Tableau 209 – Attributs de Standard::Sectionaliser ..... 516
Tableau 210 – Extrémités d'association de Standard::Sectionaliser avec d'autres classes ..... 516
Tableau 211 – Attributs de Standard::Sensor ..... 517
Tableau 212 – Extrémités d'association de Standard::Sensor avec d'autres classes ..... 517
Tableau 213 – Attributs de Standard::SetPoint ..... 518
Tableau 214 – Extrémités d'association de Standard::SetPoint avec d'autres classes ..... 518
Tableau 215 – Attributs de Standard::ShuntCompensator ..... 519
Tableau 216 – Extrémités d'association de Standard::ShuntCompensator avec d'autres classes ..... 519
Tableau 217 – Attributs de Standard::SolarGeneratingUnit ..... 519
Tableau 218 – Extrémités d'association de Standard::SolarGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 520
Tableau 219 – Attributs de Standard::StaticVarCompensator ..... 520
Tableau 220 – Extrémités d'association de Standard::StaticVarCompensator avec d'autres classes ..... 521
Tableau 221 – Attributs de Standard::StationSupply ..... 521
Tableau 222 – Extrémités d'association de Standard::StationSupply avec d'autres classes ..... 521
Tableau 223 – Attributs de Standard::StringMeasurement ..... 522
Tableau 224 – Extrémités d'association de Standard::StringMeasurement avec d'autres classes ..... 522
Tableau 225 – Attributs de Standard::StringMeasurementValue ..... 522
Tableau 226 – Extrémités d'association de Standard::StringMeasurementValue avec d'autres classes ..... 523
Tableau 227 – Attributs de Standard::SubGeographicalRegion ..... 523
Tableau 228 – Extrémités d'association de Standard::SubGeographicalRegion avec d'autres classes ..... 523
Tableau 229 – Attributs de Standard::SubLoadArea ..... 523
Tableau 230 – Extrémités d'association de Standard::SubLoadArea avec d'autres classes ..... 524
Tableau 231 – Attributs de Standard::Substation ..... 524
Tableau 232 – Extrémités d'association de Standard::Substation avec d'autres classes ..... 524
Tableau 233 – Attributs de Standard::SurgeArrester ..... 525
Tableau 234 – Extrémités d'association de Standard::SurgeArrester avec d'autres classes ..... 525
Tableau 235 – Attributs de Standard::Switch ..... 526
Tableau 236 – Extrémités d'association de Standard::Switch avec d'autres classes ..... 526
Tableau 237 – Attributs de Standard::SwitchPhase ..... 527
Tableau 238 – Extrémités d'association de Standard::SwitchPhase avec d'autres classes ..... 527

Tableau 239 – Attributs de Standard::SwitchSchedule ..... 528
Tableau 240 – Extrémités d'association de Standard::SwitchSchedule avec d'autres classes ..... 528
Tableau 241 – Attributs de Standard::SynchronousMachine ..... 528
Tableau 242 – Extrémités d'association de Standard::SynchronousMachine avec d'autres classes ..... 529
Tableau 243 – Attributs de Standard::TapChanger ..... 529
Tableau 244 – Extrémités d'association de Standard::TapChanger avec d'autres classes ..... 529
Tableau 245 – Attributs de Standard::TapChangerControl ..... 530
Tableau 246 – Extrémités d'association de Standard::TapChangerControl avec d'autres classes ..... 530
Tableau 247 – Attributs de Standard::TapSchedule ..... 531
Tableau 248 – Extrémités d'association de Standard::TapSchedule avec d'autres classes ..... 531
Tableau 249 – Attributs de Standard::Terminal ..... 531
Tableau 250 – Extrémités d'association de Standard::Terminal avec d'autres classes ..... 532
Tableau 251 – Attributs de Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 532
Tableau 252 – Extrémités d'association de Standard::ThermalGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 532
Tableau 253 – Attributs de Standard::TransformerEnd ..... 533
Tableau 254 – Extrémités d'association de Standard::TransformerEnd avec d'autres classes ..... 533
Tableau 255 – Attributs de Standard::ValueAliasSet ..... 534
Tableau 256 – Attributs de Standard::ValueToAlias ..... 534
Tableau 257 – Extrémités d'association de Standard::ValueToAlias avec d'autres classes ..... 534
Tableau 258 – Attributs de Standard::VoltageLevel ..... 535
Tableau 259 – Extrémités d'association de Standard::VoltageLevel avec d'autres classes ..... 535
Tableau 260 – Attributs de Standard::VoltageLimit ..... 535
Tableau 261 – Extrémités d'association de Standard::VoltageLimit avec d'autres classes ..... 536
Tableau 262 – Attributs de Standard::VsConverter ..... 536
Tableau 263 – Extrémités d'association de Standard::VsConverter avec d'autres classes ..... 536
Tableau 264 – Attributs de Standard::WaveTrap ..... 537
Tableau 265 – Extrémités d'association de Standard::WaveTrap avec d'autres classes ..... 537
Tableau 266 – Attributs de Standard::WindGeneratingUnit ..... 537
Tableau 267 – Extrémités d'association de Standard::WindGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 538
Tableau 268 – Attributs de Standard::ACDCConverter ..... 541
Tableau 269 – Attributs de Standard::ACLineSegment ..... 542
Tableau 270 – Attributs de Standard::ACLineSegmentPhase ..... 542
Tableau 271 – Extrémités d'association de Standard::ACLineSegmentPhase avec d'autres classes ..... 543
Tableau 272 – Attributs de Standard::Breaker ..... 543

Tableau 273 – Attributs de Standard::BusbarSection ..... 543
Tableau 274 – Attributs de Standard::ConductingEquipment ..... 544
Tableau 275 – Attributs de Standard::Conductor ..... 544
Tableau 276 – Attributs de Standard::ConformLoad ..... 544
Tableau 277 – Extrémités d'association de Standard::ConformLoad avec d'autres classes ..... 545
Tableau 278 – Attributs de Standard::Connector ..... 545
Tableau 279 – Attributs de Standard::CsConverter ..... 545
Tableau 280 – Attributs de Standard::Curve ..... 545
Tableau 281 – Attributs de Standard::CurveData ..... 546
Tableau 282 – Extrémités d'association de Standard::CurveData avec d'autres classes ..... 546
Tableau 283 – Attributs de Standard::Disconnector ..... 546
Tableau 284 – Attributs de Standard::EarthFaultCompensator ..... 547
Tableau 285 – Attributs de Standard::EnergyConsumer ..... 547
Tableau 286 – Extrémités d'association de Standard::EnergyConsumer avec d'autres classes ..... 547
Tableau 287 – Attributs de Standard::EnergySource ..... 548
Tableau 288 – Attributs de Standard::Equipment ..... 548
Tableau 289 – Attributs de Standard::EquivalentEquipment ..... 548
Tableau 290 – Attributs de Standard::EquivalentInjection ..... 549
Tableau 291 – Attributs de Standard::ExternalNetworkInjection ..... 550
Tableau 292 – Attributs de Standard::Fuse ..... 550
Tableau 293 – Attributs de Standard::GeneratingUnit ..... 551
Tableau 294 – Attributs de Standard::GroundDisconnector ..... 552
Tableau 295 – Attributs de Standard::GroundingImpedance ..... 552
Tableau 296 – Attributs de Standard::HydroGeneratingUnit ..... 553
Tableau 297 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 553
Tableau 298 – Attributs de Standard::Jumper ..... 553
Tableau 299 – Attributs de Standard::LinearShuntCompensator ..... 554
Tableau 300 – Attributs de Standard::LoadBreakSwitch ..... 554
Tableau 301 – Attributs de Standard::LoadResponseCharacteristic ..... 555
Tableau 302 – Attributs de Standard::Name ..... 556
Tableau 303 – Extrémités d'association de Standard::Name avec d'autres classes ..... 556
Tableau 304 – Attributs de Standard::NonConformLoad ..... 556
Tableau 305 – Extrémités d'association de Standard::NonConformLoad avec d'autres classes ..... 557
Tableau 306 – Attributs de Standard::PowerSystemResource ..... 557
Tableau 307 – Attributs de Standard::PetersenCoil ..... 557
Tableau 308 – Attributs de Standard::PowerTransformerEnd ..... 559
Tableau 309 – Attributs de Standard::ProtectedSwitch ..... 560
Tableau 310 – Attributs de Standard::RatioTapChanger ..... 560
Tableau 311 – Attributs de Standard::Recloser ..... 561
Tableau 312 – Attributs de Standard::RegulatingCondEq ..... 561
Tableau 313 – Attributs de Standard::RotatingMachine ..... 561

Tableau 314 – Attributs de Standard::Sectionaliser ..... 562
Tableau 315 – Attributs de Standard::ShuntCompensator ..... 562
Tableau 316 – Attributs de Standard::SolarGeneratingUnit ..... 563
Tableau 317 – Attributs de Standard::StaticVarCompensator ..... 563
Tableau 318 – Attributs de Standard::StationSupply ..... 564
Tableau 319 – Extrémités d'association de Standard::StationSupply avec d'autres classes ..... 564
Tableau 320 – Attributs de Standard::Switch ..... 564
Tableau 321 – Attributs de Standard::SwitchPhase ..... 565
Tableau 322 – Extrémités d'association de Standard::SwitchPhase avec d'autres classes ..... 565
Tableau 323 – Attributs de Standard::SynchronousMachine ..... 566
Tableau 324 – Attributs de Standard::TapChanger ..... 567
Tableau 325 – Attributs de Standard::TapChangerControl ..... 568
Tableau 326 – Attributs de Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 568
Tableau 327 – Attributs de Standard::TransformerEnd ..... 569
Tableau 328 – Attributs de Standard::VoltageLevel ..... 569
Tableau 329 – Attributs de Standard::VsConverter ..... 569
Tableau 330 – Extrémités d'association de Standard::VsConverter avec d'autres classes ..... 569
Tableau 331 – Attributs de Standard::VsCapabilityCurve ..... 570
Tableau 332 – Attributs de Standard::WindGeneratingUnit ..... 570
Tableau 333 – Attributs de Standard::ACDCTerminal ..... 573
Tableau 334 – Attributs de Standard::BaseVoltage ..... 573
Tableau 335 – Attributs de Standard::ConnectivityNode ..... 573
Tableau 336 – Extrémités d'association de Standard::ConnectivityNode avec d'autres classes ..... 574
Tableau 337 – Attributs de Standard::ConnectivityNodeContainer ..... 574
Tableau 338 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 575
Tableau 339 – Attributs de Standard::Name ..... 575
Tableau 340 – Extrémités d'association de Standard::Name avec d'autres classes ..... 575
Tableau 341 – Attributs de Standard::NameType ..... 576
Tableau 342 – Extrémités d'association de Standard:: NameType avec d'autres classes ..... 576
Tableau 343 – Attributs de Standard::NameTypeAuthority ..... 576
Tableau 344 – Attributs de Standard::Terminal ..... 577
Tableau 345 – Extrémités d'association de Standard::Terminal avec d'autres classes ..... 577
Tableau 346 – Attributs de Standard::TopologicalNode ..... 578
Tableau 347 – Extrémités d'association de Standard::TopologicalNode avec d'autres classes ..... 578
Tableau 348 – Attributs de Standard::AsynchronousMachine ..... 581
Tableau 349 – Attributs de Standard::Breaker ..... 581
Tableau 350 – Attributs de Standard::ConformLoad ..... 582
Tableau 351 – Attributs de Standard::Cut ..... 582
Tableau 352 – Attributs de Standard::Disconnector ..... 582

Tableau 353 – Attributs de Standard::EnergyConsumer ..... 583
Tableau 354 – Attributs de Standard::EnergyConsumerPhase ..... 583
Tableau 355 – Attributs de Standard::EnergySource ..... 584
Tableau 356 – Attributs de Standard::Equipment ..... 584
Tableau 357 – Attributs de Standard::EquivalentInjection ..... 585
Tableau 358 – Attributs de Standard::Fuse ..... 585
Tableau 359 – Attributs de Standard::GroundDisconnector ..... 585
Tableau 360 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 586
Tableau 361 – Attributs de Standard::Jumper ..... 586
Tableau 362 – Attributs de Standard::LinearShuntCompensator ..... 587
Tableau 363 – Attributs de Standard::LoadBreakSwitch ..... 587
Tableau 364 – Attributs de Standard::NonConformLoad ..... 587
Tableau 365 – Attributs de Standard::RatioTapChanger ..... 588
Tableau 366 – Attributs de Standard::Recloser ..... 588
Tableau 367 – Attributs de Standard::RegulatingCondEq ..... 588
Tableau 368 – Attributs de Standard::RegulatingControl ..... 589
Tableau 369 – Attributs de Standard::RotatingMachine ..... 589
Tableau 370 – Attributs de Standard::Sectionaliser ..... 590
Tableau 371 – Attributs de Standard::ShuntCompensator ..... 590
Tableau 372 – Attributs de Standard::StationSupply ..... 590
Tableau 373 – Attributs de Standard::Switch ..... 591
Tableau 374 – Attributs de Standard::SynchronousMachine ..... 591
Tableau 375 – Attributs de Standard::TapChanger ..... 592
Tableau 376 – Attributs de Standard::TapChangerControl ..... 592
Tableau 377 – Attributs de Standard::SvInjection ..... 595
Tableau 378 – Extrémités d'association de Standard::SvInjection avec d'autres classes ..... 595
Tableau 379 – Attributs de Standard::SvPowerFlow ..... 596
Tableau 380 – Extrémités d'association de Standard::SvPowerFlow avec d'autres classes ..... 596
Tableau 381 – Attributs de Standard::SvShuntCompensatorSections ..... 596
Tableau 382 – Extrémités d'association de Standard::SvShuntCompensatorSections avec d'autres classes ..... 596
Tableau 383 – Attributs de Standard::SvStatus ..... 597
Tableau 384 – Extrémités d'association de Standard::SvStatus avec d'autres classes ..... 597
Tableau 385 – Attributs de Standard::SvTapStep ..... 597
Tableau 386 – Extrémités d'association de Standard::SvTapStep avec d'autres classes ..... 597
Tableau 387 – Attributs de Standard::SvVoltage ..... 598
Tableau 388 – Extrémités d'association de Standard::SvVoltage avec d'autres classes ..... 598
Tableau 389 – Attributs de Standard::CoordinateSystem ..... 600
Tableau 390 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 601
Tableau 391 – Attributs de Standard::Location ..... 601
Tableau 392 – Extrémités d'association de Standard::Location avec d'autres classes ..... 602
Tableau 393 – Attributs de Standard::PositionPoint ..... 602

Tableau 394 – Extrémités d'association de Standard::PositionPoint avec d'autres classes ..... 602
Tableau 395 – Attributs de Standard::ServiceLocation ..... 603
Tableau 396 – Extrémités d'association de Standard::ServiceLocation avec d'autres classes ..... 603
Tableau 397 – Attributs de Standard::Diagram ..... 605
Tableau 398 – Extrémités d'association de Standard::Diagram avec d'autres classes ..... 605
Tableau 399 – Attributs de Standard::DiagramObject ..... 606
Tableau 400 – Extrémités d'association de Standard::DiagramObject avec d'autres classes ..... 606
Tableau 401 – Attributs de Standard::DiagramObjectPoint ..... 607
Tableau 402 – Extrémités d'association de Standard::DiagramObjectPoint avec d'autres classes ..... 607
Tableau 403 – Attributs de Standard::DiagramObjectStyle ..... 607
Tableau 404 – Attributs de Standard::DiagramStyle ..... 608
Tableau 405 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 608
Tableau 406 – Attributs de Standard::TextDiagramObject ..... 609
Tableau 407 – Extrémités d'association de Standard::TextDiagramObject avec d'autres classes ..... 609
Tableau 408 – Attributs de Standard::VisibilityLayer ..... 609
Tableau 409 – Extrémités d'association de Standard::VisibilityLayer avec d'autres classes ..... 610
Tableau 410 – Attributs de Standard::Asset ..... 612
Tableau 411 – Extrémités d'association de Standard::Asset avec d'autres classes ..... 613
Tableau 412 – Attributs de Standard::AssetContainer ..... 613
Tableau 413 – Extrémités d'association de Standard::AssetContainer avec d'autres classes ..... 614
Tableau 414 – Attributs de Standard::AssetDeployment ..... 614
Tableau 415 – Extrémités d'association de Standard::AssetDeployment avec d'autres classes ..... 614
Tableau 416 – Attributs de Standard::AssetOrganisationRole ..... 615
Tableau 417 – Extrémités d'association de Standard::AssetOrganisationRole avec d'autres classes ..... 615
Tableau 418 – Attributs de Standard::AssetOwner ..... 615
Tableau 419 – Extrémités d'association de Standard::AssetOwner avec d'autres classes ..... 616
Tableau 420 – Attributs de Standard::AssetUser ..... 616
Tableau 421 – Extrémités d'association de Standard::AssetUser avec d'autres classes ..... 616
Tableau 422 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 617
Tableau 423 – Attributs de Standard::Organisation ..... 617
Tableau 424 – Attributs de Standard::OrganisationRole ..... 618
Tableau 425 – Extrémités d'association de Standard::OrganisationRole avec d'autres classes ..... 618
Tableau 426 – Attributs de Standard::Ownership ..... 618
Tableau 427 – Extrémités d'association de Standard::Ownership avec d'autres classes ..... 619
Tableau 428 – Extrémités d'association de Standard::PowerSystemResource avec d'autres classes ..... 619

Tableau 429 – Attributs de Standard::Structure ..... 620
Tableau 430 – Extrémités d'association de Standard::Structure avec d'autres classes ..... 620
Tableau 431 – Attributs de Standard::StructureSupport ..... 621
Tableau 432 – Extrémités d'association de Standard::StructureSupport avec d'autres classes ..... 621
Tableau 433 – Attributs de Standard::AssetInfo ..... 628
Tableau 434 – Attributs de Standard::BusbarSectionInfo ..... 628
Tableau 435 – Attributs de Standard::CableInfo ..... 628
Tableau 436 – Attributs de Standard::CatalogAssetType ..... 629
Tableau 437 – Extrémités d'association de Standard::CatalogAssetType avec d'autres classes ..... 629
Tableau 438 – Attributs de Standard::CurrentTransformerInfo ..... 629
Tableau 439 – Attributs de Standard::EndDeviceInfo ..... 630
Tableau 440 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 630
Tableau 441 – Attributs de Standard::Manufacturer ..... 631
Tableau 442 – Extrémités d'association de Standard::Manufacturer avec d'autres classes ..... 631
Tableau 443 – Attributs de Standard::Name ..... 631
Tableau 444 – Extrémités d'association de Standard::Name avec d'autres classes ..... 631
Tableau 445 – Attributs de Standard::NameType ..... 632
Tableau 446 – Extrémités d'association de Standard:: NameType avec d'autres classes ..... 632
Tableau 447 – Attributs de Standard::NameTypeAuthority ..... 632
Tableau 448 – Attributs de Standard::NoLoadTest ..... 633
Tableau 449 – Extrémités d'association de Standard::NoLoadTest avec d'autres classes ..... 633
Tableau 450 – Attributs de Standard::OperatingParticipant ..... 633
Tableau 451 – Extrémités d'association de Standard::OperatingParticipant avec d'autres classes ..... 634
Tableau 452 – Attributs de Standard::Organisation ..... 634
Tableau 453 – Extrémités d'association de Standard::Organisation avec d'autres classes ..... 634
Tableau 454 – Attributs de Standard::OrganisationRole ..... 635
Tableau 455 – Extrémités d'association de Standard::OrganisationRole avec d'autres classes ..... 635
Tableau 456 – Attributs de Standard::OverheadWireInfo ..... 635
Tableau 457 – Attributs de Standard::ParentOrganization ..... 635
Tableau 458 – Extrémités d'association de Standard::ParentOrganization avec d'autres classes ..... 636
Tableau 459 – Attributs de Standard::PerLengthImpedance ..... 636
Tableau 460 – Extrémités d'association de Standard::PerLengthImpedance avec d'autres classes ..... 636
Tableau 461 – Attributs de Standard::PerLengthLineParameter ..... 637
Tableau 462 – Extrémités d'association de Standard::PerLengthLineParameter avec d'autres classes ..... 637
Tableau 463 – Attributs de Standard::PerLengthPhaseImpedance ..... 637

Tableau 464 – Extrémités d'association de Standard::PerLengthPhaseImpedance avec d'autres classes ..... 638
Tableau 465 – Attributs de Standard::PerLengthSequenceImpedance ..... 639
Tableau 466 – Extrémités d'association de Standard::PerLengthSequenceImpedance avec d'autres classes ..... 639
Tableau 467 – Attributs de Standard::PhaseImpedanceData ..... 640
Tableau 468 – Extrémités d'association de Standard::PhaseImpedanceData avec d'autres classes ..... 640
Tableau 469 – Attributs de Standard::PowerTransformerInfo ..... 640
Tableau 470 – Attributs de Standard::ProductAssetModel ..... 641
Tableau 471 – Extrémités d'association de Standard::ProductAssetModel avec d'autres classes ..... 641
Tableau 472 – Attributs de Standard::ShortCircuitTest ..... 641
Tableau 473 – Extrémités d'association de Standard::ShortCircuitTest avec d'autres classes ..... 642
Tableau 474 – Attributs de Standard::ShuntCompensatorInfo ..... 642
Tableau 475 – Extrémités d'association de Standard::ShuntCompensatorInfo avec d'autres classes ..... 642
Tableau 476 – Attributs de Standard::SwitchInfo ..... 643
Tableau 477 – Attributs de Standard::TapChangerInfo ..... 644
Tableau 478 – Attributs de Standard::TransformerEndInfo ..... 645
Tableau 479 – Extrémités d'association de Standard::TransformerEndInfo avec d'autres classes ..... 645
Tableau 480 – Attributs de Standard::TransformerTankInfo ..... 646
Tableau 481 – Extrémités d'association de Standard::TransformerTankInfo avec d'autres classes ..... 646
Tableau 482 – Attributs de Standard::TransformerTest ..... 646
Tableau 483 – Attributs de Standard::WireAssemblyInfo ..... 647
Tableau 484 – Attributs de Standard::WireInfo ..... 647
Tableau 485 – Extrémités d'association de Standard::WireInfo avec d'autres classes ..... 647
Tableau 486 – Attributs de Standard::WirePhaseInfo ..... 648
Tableau 487 – Extrémités d'association de Standard::WirePhaseInfo avec d'autres classes ..... 648
Tableau 488 – Attributs de Standard::WirePosition ..... 648
Tableau 489 – Extrémités d'association de Standard::WirePosition avec d'autres classes ..... 649
Tableau 490 – Attributs de Standard::WireSpacingInfo ..... 649
Tableau 491 – Attributs de Standard::WorkLocation ..... 651
Tableau 492 – Extrémités d'association de Standard::WorkLocation avec d'autres classes ..... 652
Tableau 493 – Attributs de Standard::PowerSystemResource ..... 652
Tableau 494 – Attributs de Standard::Agreement ..... 652
Tableau 495 – Attributs de Standard::ConductingEquipment ..... 653
Tableau 496 – Attributs de Standard::CustomerAgreement ..... 653
Tableau 497 – Extrémités d'association de Standard::CustomerAgreement avec d'autres classes ..... 653
Tableau 498 – Attributs de Standard::EnergyConsumer ..... 654

Tableau 499 – Attributs de Standard::EnergySource ..... 654
Tableau 500 – Attributs de Standard::EquivalentInjection ..... 654
Tableau 501 – Attributs de Standard::Document ..... 655
Tableau 502 – Attributs de Standard::IdentifiedObject ..... 655
Tableau 503 – Attributs de Standard::Location ..... 656
Tableau 504 – Extrémités d'association de Standard::Location avec d'autres classes ..... 656
Tableau 505 – Attributs de Standard::PricingStructure ..... 656
Tableau 506 – Attributs de Standard::ServiceLocation ..... 657
Tableau 507 – Extrémités d'association de Standard::ServiceLocation avec d'autres classes ..... 657
Tableau 508 – Libellés de CIMEnumerations::AsynchronousMachineKind ..... 660
Tableau 509 – Libellés de CIMEnumerations::OrientationKind ..... 660
Tableau 510 – Libellés de CIMEnumerations::AnchorKind ..... 660
Tableau 511 – Libellés de CIMEnumerations::UndergroundStructureKind ..... 661
Tableau 512 – Libellés de CIMEnumerations::WindGenUnitKind ..... 661
Tableau 513 – Libellés de CIMEnumerations::SinglePhaseKind ..... 661
Tableau 514 – Libellés de CIMEnumerations::PetersenCoilModeKind ..... 662
Tableau 515 – Libellés de CIMEnumerations::SynchronousMachineKind ..... 662
Tableau 516 – Libellés de CIMEnumerations::UnitSymbol ..... 662
Tableau 517 – Libellés de CIMEnumerations::StructureSupportKind ..... 668
Tableau 518 – Libellés de CIMEnumerations::WireMaterialKind ..... 668
Tableau 519 – Libellés de CIMEnumerations::WindingConnection ..... 668
Tableau 520 – Libellés de CIMEnumerations::TransformerControlMode ..... 669
Tableau 521 – Libellés de CIMEnumerations::GeneratorControlSource ..... 669
Tableau 522 – Libellés de CIMEnumerations::WireUsageKind ..... 669
Tableau 523 – Libellés de CIMEnumerations::InUseStateKind ..... 670
Tableau 524 – Libellés de CIMEnumerations::PhaseCode ..... 671
Tableau 525 – Libellés de CIMEnumerations::SVCControlMode ..... 671
Tableau 526 – Libellés de CIMEnumerations::StructureMaterialKind ..... 672
Tableau 527 – Libellés de CIMEnumerations::CurveStyle ..... 672
Tableau 528 – Libellés de CIMEnumerations::DeploymentStateKind ..... 672
Tableau 529 – Libellés de CIMEnumerations::UnitMultiplier ..... 673
Tableau 530 – Libellés de CIMEnumerations::RegulatingControlModeKind ..... 674
Tableau 531 – Libellés de CIMEnumerations::RetiredReasonKind ..... 674
Tableau 532 – Libellés de CIMEnumerations::AssetLifecycleStateKind ..... 675
Tableau 533 – Libellés de CIMEnumerations::PSREventKind ..... 675
Tableau 534 – Libellés de CIMEnumerations::Source ..... 675
Tableau 535 – Libellés de CIMEnumerations::AssetKind ..... 676
Tableau 536 – Libellés de CIMEnumerations::OperationalLimitDirectionKind ..... 676
Tableau 537 – Libellés de CIMEnumerations::BusbarConfiguration ..... 677
Tableau 538 – Libellés de CIMEnumerations::CableShieldMaterialKind ..... 677
Tableau 539 – Libellés de CIMEnumerations::AssetModelUsageKind ..... 677
Tableau 540 – Libellés de CIMEnumerations::WireInsulationKind ..... 678

Tableau 541 – Libellés de CIMEnumerations::SynchronousMachineOperatingMode ..... 678
Tableau 542 – Libellés de CIMEnumerations::CableOuterJacketKind ..... 679
Tableau 543 – Libellés de CIMEnumerations::CableConstructionKind ..... 679
Tableau 544 – Libellés de CIMEnumerations::HydroPlantStorageKind ..... 679
Tableau 545 – Libellés de CIMEnumerations::BreakerConfiguration ..... 680
Tableau B.1 – Attributs de Standard::ACDCConverter ..... 693
Tableau B.2 – Extrémités d'association de Standard::ACDCConverter avec d'autres classes ..... 693
Tableau B.3 – Attributs de Standard::ACLineSegment ..... 694
Tableau B.4 – Extrémités d'association de Standard::ACLineSegment avec d'autres classes ..... 694
Tableau B.5 – Attributs de Standard::AuxiliaryEquipment ..... 694
Tableau B.6 – Extrémités d'association de Standard::AuxiliaryEquipment avec d'autres classes ..... 695
Tableau B.7 – Attributs de Standard::Bay ..... 695
Tableau B.8 – Extrémités d'association de Standard::Bay avec d'autres classes ..... 695
Tableau B.9 – Attributs de Standard::Breaker ..... 695
Tableau B.10 – Extrémités d'association de Standard::Breaker avec d'autres classes ..... 696
Tableau B.11 – Attributs de Standard::BusbarSection ..... 696
Tableau B.12 – Extrémités d'association de Standard::BusbarSection avec d'autres classes ..... 696
Tableau B.13 – Attributs de Standard::Clamp ..... 696
Tableau B.14 – Extrémités d'association de Standard::Clamp avec d'autres classes ..... 697
Tableau B.15 – Attributs de Standard::ConductingEquipment ..... 697
Tableau B.16 – Extrémités d'association de Standard::ConductingEquipment avec d'autres classes ..... 697
Tableau B.17 – Attributs de Standard::Conductor ..... 697
Tableau B.18 – Extrémités d'association de Standard::Conductor avec d'autres classes ..... 698
Tableau B.19 – Attributs de Standard::ConformLoad ..... 698
Tableau B.20 – Extrémités d'association de Standard::ConformLoad avec d'autres classes ..... 698
Tableau B.21 – Attributs de Standard::Connector ..... 698
Tableau B.22 – Extrémités d'association de Standard::Connector avec d'autres classes ..... 699
Tableau B.23 – Attributs de Standard::CsConverter ..... 699
Tableau B.24 – Extrémités d'association de Standard::CsConverter avec d'autres classes ..... 699
Tableau B.25 – Attributs de Standard::CurrentTransformer ..... 699
Tableau B.26 – Extrémités d'association de Standard::CurrentTransformer avec d'autres classes ..... 700
Tableau B.27 – Attributs de Standard::Cut ..... 700
Tableau B.28 – Extrémités d'association de Standard::Cut avec d'autres classes ..... 700
Tableau B.29 – Attributs de Standard::Disconnector ..... 701
Tableau B.30 – Extrémités d'association de Standard::Disconnector avec d'autres classes ..... 701
Tableau B.31 – Attributs de Standard::EarthFaultCompensator ..... 701

Tableau B.32 – Extrémités d'association de Standard::EarthFaultCompensator avec d'autres classes ..... 701
Tableau B.33 – Attributs de Standard::EnergyConsumer ..... 702
Tableau B.34 – Extrémités d'association de Standard::EnergyConsumer avec d'autres classes ..... 702
Tableau B.35 – Attributs de Standard::EnergySource ..... 702
Tableau B.36 – Extrémités d'association de Standard::EnergySource avec d'autres classes ..... 702
Tableau B.37 – Attributs de Standard::Equipment ..... 703
Tableau B.38 – Extrémités d'association de Standard::Equipment avec d'autres classes ..... 703
Tableau B.39 – Extrémités d'association de Standard::EquipmentContainer avec d'autres classes ..... 703
Tableau B.40 – Attributs de Standard::EquivalentEquipment ..... 703
Tableau B.41 – Extrémités d'association de Standard::EquivalentEquipment avec d'autres classes ..... 704
Tableau B.42 – Attributs de Standard::EquivalentInjection ..... 704
Tableau B.43 – Extrémités d'association de Standard::EquivalentInjection avec d'autres classes ..... 704
Tableau B.44 – Attributs de Standard::ExternalNetworkInjection ..... 704
Tableau B.45 – Extrémités d'association de Standard::ExternalNetworkInjection avec d'autres classes ..... 705
Tableau B.46 – Attributs de Standard::FaultIndicator ..... 705
Tableau B.47 – Extrémités d'association de Standard::FaultIndicator avec d'autres classes ..... 705
Tableau B.48 – Attributs de Standard::Feeder ..... 705
Tableau B.49 – Extrémités d'association de Standard::Feeder avec d'autres classes ..... 706
Tableau B.50 – Attributs de Standard::Fuse ..... 706
Tableau B.51 – Extrémités d'association de Standard::Fuse avec d'autres classes ..... 706
Tableau B.52 – Attributs de Standard::GeneratingUnit ..... 706
Tableau B.53 – Extrémités d'association de Standard::GeneratingUnit avec d'autres classes ..... 707
Tableau B.54 – Attributs de Standard::Ground ..... 707
Tableau B.55 – Extrémités d'association de Standard::Ground avec d'autres classes ..... 707
Tableau B.56 – Attributs de Standard::GroundDisconnector ..... 707
Tableau B.57 – Extrémités d'association de Standard::GroundDisconnector avec d'autres classes ..... 708
Tableau B.58 – Attributs de Standard::GroundingImpedance ..... 708
Tableau B.59 – Extrémités d'association de Standard::GroundingImpedance avec d'autres classes ..... 708
Tableau B.60 – Attributs de Standard::HydroGeneratingUnit ..... 708
Tableau B.61 – Extrémités d'association de Standard::HydroGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 709
Tableau B.62 – Attributs de Standard::HydroPump ..... 709
Tableau B.63 – Extrémités d'association de Standard::HydroPump avec d'autres classes ..... 709
Tableau B.64 – Attributs de Standard::Jumper ..... 709

Tableau B.65 – Extrémités d'association de Standard::Jumper avec d'autres classes ..... 710
Tableau B.66 – Attributs de Standard::Junction ..... 710
Tableau B.67 – Extrémités d'association de Standard::Junction avec d'autres classes..... 710
Tableau B.68 – Attributs de Standard::Line ..... 710
Tableau B.69 – Extrémités d'association de Standard::Line avec d'autres classes ..... 711
Tableau B.70 – Attributs de Standard::LinearShuntCompensator ..... 711
Tableau B.71 – Extrémités d'association de Standard::LinearShuntCompensator avec d'autres classes ..... 711
Tableau B.72 – Attributs de Standard::LoadBreakSwitch..... 711
Tableau B.73 – Extrémités d'association de Standard::LoadBreakSwitch avec d'autres classes ..... 712
Tableau B.74 – Attributs de Standard::NonConformLoad ..... 712
Tableau B.75 – Extrémités d'association de Standard::NonConformLoad avec d'autres classes ..... 712
Tableau B.76 – Attributs de Standard::NonlinearShuntCompensator ..... 712
Tableau B.77 – Extrémités d'association de Standard::NonlinearShuntCompensator avec d'autres classes..... 713
Tableau B.78 – Extrémités d'association de Standard::OperationalLimitSet avec d'autres classes ..... 713
Tableau B.79 – Attributs de Standard::OperationalLimitType ..... 713
Tableau B.80 – Attributs de Standard::PetersenCoil..... 713
Tableau B.81 – Extrémités d'association de Standard::PetersenCoil avec d'autres classes ..... 714
Tableau B.82 – Attributs de Standard::ProtectionEquipment ..... 714
Tableau B.83 – Extrémités d'association de Standard::ProtectionEquipment avec d'autres classes ..... 714
Tableau B.84 – Attributs de Standard::PostLineSensor ..... 714
Tableau B.85 – Extrémités d'association de Standard::PostLineSensor avec d'autres classes ..... 715
Tableau B.86 – Attributs de Standard::PotentialTransformer ..... 715
Tableau B.87 – Extrémités d'association de Standard::PotentialTransformer avec d'autres classes ..... 715
Tableau B.88 – Attributs de Standard::PowerTransformer ..... 717
Tableau B.89 – Extrémités d'association de Standard::PowerTransformer avec d'autres classes ..... 717
Tableau B.90 – Attributs de Standard::ProtectedSwitch ..... 717
Tableau B.91 – Extrémités d'association de Standard::ProtectedSwitch avec d'autres classes ..... 717
Tableau B.92 – Attributs de Standard::Recloser..... 718
Tableau B.93 – Extrémités d'association de Standard::Recloser avec d'autres classes ..... 718
Tableau B.94 – Attributs de Standard::RegulatingCondEq ..... 718
Tableau B.95 – Extrémités d'association de Standard::RegulatingCondEq avec d'autres classes ..... 718
Tableau B.96 – Attributs de Standard::RotatingMachine ..... 719
Tableau B.97 – Extrémités d'association de Standard::RotatingMachine avec d'autres classes ..... 719
Tableau B.98 – Attributs de Standard::Sectionaliser ..... 719

Tableau B.99 – Extrémités d'association de Standard::Sectionaliser avec d'autres classes ..... 719
Tableau B.100 – Attributs de Standard::Sensor ..... 720
Tableau B.101 – Extrémités d'association de Standard::Sensor avec d'autres classes ..... 720
Tableau B.102 – Attributs de Standard::ShuntCompensator ..... 720
Tableau B.103 – Extrémités d'association de Standard::ShuntCompensator avec d'autres classes ..... 720
Tableau B.104 – Attributs de Standard::SolarGeneratingUnit ..... 721
Tableau B.105 – Extrémités d'association de Standard::SolarGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 721
Tableau B.106 – Attributs de Standard::StaticVarCompensator ..... 721
Tableau B.107 – Extrémités d'association de Standard::StaticVarCompensator avec d'autres classes ..... 721
Tableau B.108 – Attributs de Standard::StationSupply ..... 722
Tableau B.109 – Extrémités d'association de Standard::StationSupply avec d'autres classes ..... 722
Tableau B.110 – Attributs de Standard::Substation ..... 722
Tableau B.111 – Extrémités d'association de Standard::Substation avec d'autres classes ..... 723
Tableau B.112 – Attributs de Standard::SurgeArrester ..... 723
Tableau B.113 – Extrémités d'association de Standard::SurgeArrester avec d'autres classes ..... 723
Tableau B.114 – Attributs de Standard::Switch ..... 723
Tableau B.115 – Extrémités d'association de Standard::Switch avec d'autres classes ..... 724
Tableau B.116 – Attributs de Standard::SynchronousMachine ..... 724
Tableau B.117 – Extrémités d'association de Standard::SynchronousMachine avec d'autres classes ..... 724
Tableau B.118 – Attributs de Standard::ThermalGeneratingUnit ..... 724
Tableau B.119 – Extrémités d'association de Standard::ThermalGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 725
Tableau B.120 – Attributs de Standard::VoltageLevel ..... 725
Tableau B.121 – Extrémités d'association de Standard::VoltageLevel avec d'autres classes ..... 725
Tableau B.122 – Attributs de Standard::VsConverter ..... 725
Tableau B.123 – Extrémités d'association de Standard::VsConverter avec d'autres classes ..... 726
Tableau B.124 – Attributs de Standard::WaveTrap ..... 726
Tableau B.125 – Extrémités d'association de Standard::WaveTrap avec d'autres classes ..... 726
Tableau B.126 – Attributs de Standard::WindGeneratingUnit ..... 726
Tableau B.127 – Extrémités d'association de Standard::WindGeneratingUnit avec d'autres classes ..... 727
Tableau B.128 – Attributs de InfIEC61970::WeatherStation (informatif) ..... 728
Tableau B.129 – Extrémités d'association de InfIEC61970::WeatherStation avec d'autres classes (informatif) ..... 728
Tableau B.130 – Attributs de InfNEKExtensions::ACLineSegmentSpan (informatif) ..... 731
Tableau B.131 – Extrémités d'association de InfNEKExtensions::ACLineSegmentSpan avec d'autres classes (informatif) ..... 731

Tableau B.132 – Attributs de InfNEKExtensions::CurrentTransformerPhase (informatif)..... 731
Tableau B.133 – Extrémités d'association de InfNEKExtensions:: CurrentTransformerPhase avec d'autres classes (informatif)..... 732
Tableau B.134 – Attributs de InfNEKExtensions::Station (informatif)..... 732
Tableau B.135 – Attributs de InfEntsoeExtensions::RateTemperature (informatif)..... 733
Tableau B.136 – Attributs de Standard::ACLineSegmentPhase..... 734
Tableau B.137 – Attributs de Standard::Organisation..... 735
Tableau B.138 – Attributs de InfAssets::UndergroundStructure (informatif)..... 736
Tableau B.139 – Extrémités d'association de InfAssets::UndergroundStructure avec d'autres classes (informatif)..... 736
Tableau B.140 – Attributs de InfCDPSMExtensions:: OperationOrganisationRole (informatif)..... 738
Tableau B.141 – Extrémités d'association de InfCDPSMExtensions:: OperationOrganisationRole avec d'autres classes (informatif)..... 738
Tableau B.142 – Attributs de InfNEKExtensions::Concessionaire (informatif)..... 740
Tableau B.143 – Extrémités d'association de InfNEKExtensions::Concessionaire avec d'autres classes (informatif)..... 740
Tableau B.144 – Attributs de Standard::CableInfo..... 740
Tableau B.145 – Extrémités d'association de Standard::CableInfo avec d'autres classes..... 741
Tableau B.146 – Extrémités d'association de Standard::CatalogAssetType avec d'autres classes..... 741
Tableau B.147 – Attributs de Standard::CurrentTransformerInfo..... 741
Tableau B.148 – Attributs de Standard::Organisation..... 742
Tableau B.149 – Attributs de Standard::OverheadWireInfo..... 742
Tableau B.150 – Extrémités d'association de Standard::OverheadWireInfo avec d'autres classes..... 742
Tableau B.151 – Attributs de Standard::ParentOrganization..... 743
Tableau B.152 – Attributs de Standard::PowerTransformerInfo..... 743
Tableau B.153 – Extrémités d'association de Standard::ShuntCompensatorInfo avec d'autres classes..... 743
Tableau B.154 – Attributs de Standard::SwitchInfo..... 743
Tableau B.155 – Extrémités d'association de Standard::TransformerEndInfo avec d'autres classes..... 744
Tableau B.156 – Attributs de Standard::WireAssemblyInfo..... 744
Tableau B.157 – Attributs de Standard::WireInfo..... 744
Tableau B.158 – Extrémités d'association de Standard::WireInfo avec d'autres classes..... 744
Tableau B.159 – Attributs de InfIEC61968::ShuntCompensatorControl (informatif)..... 746
Tableau B.160 – Attributs de InfIEC61968::TypeAssetCatalogue (informatif)..... 747
Tableau B.161 – Attributs de InfCDPSMExtensions:: OperationOrganisationRole (informatif)..... 749
Tableau B.162 – Extrémités d'association de InfCDPSMExtensions:: OperationOrganisationRole avec d'autres classes (informatif)..... 749
Tableau B.163 – Extrémités d'association de InfCDPSMExtensions:: PowerSystemResource avec d'autres classes (informatif)..... 749
Tableau B.164 – Attributs de InfNEKExtensions:: OverheadEarthWireCollection (informatif)..... 751

Tableau B.165 – Extrémités d'association de InfNEKExtensions:: OverheadEarthWireCollection avec d'autres classes (informatif) ..... 751
Tableau 166 – Attributs de InfNEKExtensions::OverheadEarthWireType (informatif) ..... 752
Tableau B.167 – Attributs de InfNEKExtensions:: UndergroundEarthWireType (informatif) ..... 752
Tableau B.168 – Attributs de InfNEKExtensions::WireEarthInfo (informatif) ..... 752
Tableau B.169 – Extrémités d'association de InfNEKExtensions::WireEarthInfo avec d'autres classes (informatif) ..... 753
Tableau B.170 – Attributs de InfNEKExtensions::WireInfoType (informatif) ..... 753
Tableau B.171 – Attributs de Standard::PricingStructure ..... 753
Tableau B.172 – Libellés de EntsoeExtensionsTypes::LimitTypeKind ..... 754
Tableau B.173 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::BusbarConfigurationKind ..... 756
Tableau B.174 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::CableConfigurationKind ..... 756
Tableau B.175 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::CableShieldGroundingKind ..... 757
Tableau B.176 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::SubstationKind ..... 757
Tableau B.177 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::GridKind ..... 757
Tableau B.178 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::EmergencyClassKind ..... 758
Tableau B.179 – Libellés de NEK.noExtensionsTypes::SourceForLineValues ..... 758

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# INTÉGRATION D'APPLICATIONS POUR LES SERVICES ÉLECTRIQUES – INTERFACES SYSTÈME POUR LA GESTION DE LA DISTRIBUTION –

## Partie 13: Profils de modèle commun de système électrique de distribution

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

La Norme internationale IEC 61968-13 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique. Cette édition a été soumise à un préessai pendant les essais d'interopérabilité de l'ENTSO-E en 2016 [1][1]. Le rapport d'essai d'interopérabilité mentionne: "Certains vendeurs ont démontré que la transformation entre le réseau de distribution et la spécification d'échange de modèle de réseau commun (CGMES – *common grid model exchange specification*) est possible. Il s'agit de la première étape de l'intégration entre la CGMES et les profils d'échange de données de distribution (CDPSM)."

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) Alignement sur la version UML "CIM100" corrigée en juillet 2018:
iec61970cim17v24_iec61968cim13v05_iec62325cim03v14.eap
Le namespace (espace de noms) associé à cette version était:
http://iec.ch/TC57/2017/CIM-schema-cim100#

b) Essai des jeux de données par rapport à la version "CIM100" donnée en a).

c) Essai des jeux de données par rapport à une nouvelle version de "CIM100" datant de mai 2019: iec61970cim17v34_iec61968cim13v12_iec62325cim03v17a.eap
Le namespace associé à cette version était: http://iec.ch/TC57/CIM100#

d) Alignement sur le "CIM100" après l'étape CDV afin d'aligner l'IEC 61968-13 sur la dernière version du CIM iec61970cim17v38_iec61968cim13v12_iec62325cim03v17a. Un nouvel alignement a été effectué en mars/avril 2020 sur un nouveau CIM100: iec61970cim17v38_iec62968cim13v13_iec62325cim03v17a.eap. Ce document a été correctement mis à jour avec les derniers développements afin de réduire le plus possible le besoin de toute convergence.

e) Validation des essais des jeux de données par rapport aux profils dérivés de ces deux nouvelles versions du CIM100 afin de garantir la cohérence. La validation comprend la validation de la syntaxe et le calcul du flux de charge.

f) Ajout d'extensions informatives (NEK, EDF) fondées sur des besoins utilitaires, qui doivent être examinées et qui sont destinées à être intégrées dans le modèle CIM de l'IEC. Ces extensions ont été placées dans une annexe dédiée. Elles sont destinées à être examinées par le comité d'études 57 de l'IEC et seront intégrées, à terme, au modèle CIM officiel. Ces extensions sont gérées par des espaces de noms spécifiques et ne bloquent aucun essai d'interopérabilité. Les amendements à l'IEC 61968-13 ou les nouvelles parties de l'IEC 61968-13 traiteront potentiellement de ces "extensions" dans un avenir proche (lorsqu'elles seront intégrées dans le modèle CIM de l'IEC).

g) Namespace et URI modifié associé.

h) Utilisation de la dernière modélisation du départ de CIM (modèle d'information commun) et des artéfacts de modélisation des réseaux déséquilibrés.

i) Nouvelle annexe présentant l'utilisation de CDPSM par EDF dans le projet européen H2020 TDX-ASSIST.

j) Nouvelle annexe présentant l'utilisation de CDPSM par le projet norvégien AutoFOS. L'extension est gouvernée par le Comité national norvégien (NEK).

k) Nouvel alinéa et nouvelle annexe présentant le concept de zone d'observabilité.

_____

1 Les chiffres entre crochets se réfèrent à la bibliographie.

l) Les outils utilisés sont MODSARUS®[2] (Copyright © 2019, EDF R&D contact: modsarus@edf.fr) pour la définition du cas d'utilisation (selon la méthodologie de l'IEC 62559-2 et de l'IEC SRD 62913-1) et le profilage UML CDPSM. L'outil Riseclipse a été utilisé pour la validation des jeux de données (RiseClipse Web https://rise-clipse.pam-retd.fr/ Rise Clipse Code: https://wdi.supelec.fr/software/RiseClipse/). CIMTool (https://wiki.cimtool.org/) a également été utilisé pour vérifier la compatibilité des outils (profilage et validation des jeux de données). Une version modifiée de JcleanCIM (http://www.tanjakostic.org/jCleanCim/) a été utilisée pour générer la présente documentation. Il est possible d'utiliser d'autres outils comme CimConteXtor et CimSyntaxGen pour produire les profils et la documentation. (https://www.cimcontextor.net/).

m) Remplacement de la Figure 6 sur la gestion des modèles de réseau. Introduction d'une nouvelle annexe informative sur la conversion du CDPSM au CGMES, remplaçant la Figure 7 du document CDV.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 57/2311/FDIS | 57/2336/RVD |

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61968, publiées sous le titre général *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de la distribution*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**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 ce document en utilisant une imprimante couleur.**

[2] MODSARUS est le nom commercial d'un produit fourni par EDF. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

# INTRODUCTION

L'organisation de l'IEC 61968-13 est décrite dans le Tableau 1.

**Tableau 1 – Vue d'ensemble de l'IEC 61968-13**

| Article | Titre | Objectif |
|---|---|---|
| 1 | Domaine d'application | Domaine d'application de l'IEC 61968-13. |
| 2 | Références normatives | Définition des références normatives dont dépend le document. |
| 3 | Termes et définitions | Définition des termes et définitions utilisés dans le document. |
| 4 | Liste des cas d'utilisation | Cas d'utilisation relatifs à CDPSM |
| 5 | Modélisation du réseau de distribution et problèmes relatif au CIM résolus | Modélisation du départ<br>Modélisation des dispositifs à phases partielles<br>Gestion des câbles BT dans le catalogue |
| 6 | Profils de modèle statique de réseau de distribution du CIM | |
| Annexe A Informative | Cas d'utilisation | |
| Annexe C Informative | Exemple de réseau rural et urbain européen CDPSM MT/BT | Utilisation CDPSM et image satellite associée. |
| Annexe D Informative | Exemple de réseau urbain européen CDPSM MT/BT | Utilisation CDPSM et image satellite associée. |
| Annexe E Informative | Exemple de réseau rural et urbain européen CDPSM MT | Utilisation CDPSM et image satellite associée. |
| Annexe F Informative | Exemple d'utilisation CDPSM dans le projet H2020 TDX-ASSIST | Utilisation du CDPSM dans le projet européen H2020 TDX-ASSIST. |
| Annexe G Informative | Exemple d'un réseau de distribution nucléaire | Le CDPSM a été optimisé pour modéliser le réseau de distribution interne d'une centrale nucléaire. |
| Annexe H Informative | Concept de zone d'observabilité | Il convient que la modélisation CIM puisse représenter le concept de zone d'observabilité. |
| Annexe I Informative | Conversion du CDPSM au CGMES | Présente la manière dont les jeux de données CDSPM peuvent être transformés en jeux de données CGMES. |
| Annexe J Informative | Cas d'utilisation relatifs à CDPSM du Comité électrotechnique norvégien (NEK) | Décrire l'utilisation du CDPSM dans les projets Autofos. |

# INTÉGRATION D'APPLICATIONS POUR LES SERVICES ÉLECTRIQUES – INTERFACES SYSTÈME POUR LA GESTION DE LA DISTRIBUTION –

## Partie 13: Profils de modèle commun de système électrique de distribution

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61968 spécifie les profils pouvant être utilisés pour échanger des modèles de réseau chez un fournisseur ou entre un fournisseur et des applications qui lui sont externes. Le présent document fournit une liste de profils qui permettent de modéliser des réseaux de distribution équilibrés et déséquilibrés afin d'effectuer une analyse réseau (calcul du flux de puissance). Par conséquent elle optimise les profils existants (IEC 61970-45x fondée sur l'IEC 61970-301 (base CIM) ou les profils fournis fondés sur l'IEC 61968-11 Extensions du CIM pour la distribution). Le présent document réutilise certains profils sans changement, ou finit par les étendre ou les restreindre. De plus, il propose d'autres profils qui reflètent les besoins de distribution.

L'utilisation du CIM dans la distribution n'est pas un sujet nouveau. Plusieurs documents peuvent être intéressants [13][17][18][19][20]. Le présent document inclut des parties informatives, comme des extensions de modèle CIM, qui peuvent être intégrées dans les versions futures de modèle CIM de l'IEC. Ces extensions ont été utilisées par certains fournisseurs pour les cas d'utilisation d'échange d'informations interne et pour soutenir les échanges d'informations entre les différents acteurs du marché comme les gestionnaires de réseau de transport (GRT), les gestionnaires de réseau de distribution (GRD), les exploitants de réseau de distribution (ERD) et les utilisateurs significatifs du réseau (USR), y compris les générateurs et l'industrie (voir l'Annexe J pour un exemple).

## 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 TS 61968-2, *Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management – Part 2: Glossary (*disponible en anglais seulement)

IEC 61968-11:2013, *Intégration d'applications pour les services électriques – Interfaces système pour la gestion de distribution – Partie 11: Extensions du modèle d'information commun (CIM) pour la distribution*

IEC 61970-301:2020, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 301: Base de modèle d'information commun (CIM)*

IEC 61970-452*, Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 452: Profils du modèle de réseau de transport statique CIM*

IEC 61970-501:2006, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 501: Common Information Model Resource Description Framework (CIM RDF) schema* (disponible en anglais seulement)

IEC 61970-552:2016, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) – Partie 552: Format d'échange de modèle CIMXML*

IEC 62325-301, *Cadre pour les communications pour le marché de l'énergie – Partie 301: Extensions du modèle d'information commun (CIM) pour les marchés*