



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Energy management system application program interface (EMS-API) –
Part 302: Common information model (CIM) dynamics**

**Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie
(EMS-API) –
Partie 302: Régimes dynamiques de modèle d'information commun (CIM)**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-5527-8

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	23
INTRODUCTION.....	25
1 Scope.....	26
2 Normative references	26
3 Terms and definitions	27
4 Document organization.....	29
5 Package dynamics.....	30
5.1 General.....	30
5.2 Package StandardInterconnections	30
5.2.1 General	30
5.2.2 RemoteInputSignal	46
5.2.3 RemoteSignalKind enumeration.....	47
5.3 Package StandardModels	47
5.3.1 General	47
5.3.2 DynamicsFunctionBlock.....	48
5.3.3 RotatingMachineDynamics.....	48
5.3.4 Package SynchronousMachineDynamics.....	49
5.3.5 Package AsynchronousMachineDynamics.....	80
5.3.6 Package TurbineGovernorDynamics	88
5.3.7 Package TurbineLoadControllerDynamics.....	183
5.3.8 Package MechanicalLoadDynamics.....	187
5.3.9 Package ExcitationSystemDynamics.....	190
5.3.10 Package OverexcitationLimiterDynamics	311
5.3.11 Package UnderexcitationLimiterDynamics	319
5.3.12 Package PowerSystemStabilizerDynamics.....	328
5.3.13 Package DiscontinuousExcitationControlDynamics	362
5.3.14 Package PFVARControllerType1Dynamics	368
5.3.15 Package VoltageAdjusterDynamics.....	372
5.3.16 Package PFVARControllerType2Dynamics	374
5.3.17 Package VoltageCompensatorDynamics.....	379
5.3.18 Package WindDynamics	384
5.3.19 Package LoadDynamics.....	424
5.3.20 Package HVDCDynamics.....	435
5.3.21 Package StaticVarCompensatorDynamics	438
5.4 Package UserDefinedModels	440
5.4.1 General	440
5.4.2 SynchronousMachineUserDefined	441
5.4.3 AsynchronousMachineUserDefined.....	442
5.4.4 TurbineGovernorUserDefined	443
5.4.5 TurbineLoadControllerUserDefined.....	444
5.4.6 MechanicalLoadUserDefined	445
5.4.7 ExcitationSystemUserDefined.....	446
5.4.8 OverexcitationLimiterUserDefined.....	447
5.4.9 UnderexcitationLimiterUserDefined.....	448
5.4.10 PowerSystemStabilizerUserDefined.....	449
5.4.11 DiscontinuousExcitationControlUserDefined	449

5.4.12	PFVArControllerType1UserDefined.....	450
5.4.13	VoltageAdjusterUserDefined.....	451
5.4.14	PFVArControllerType2UserDefined.....	452
5.4.15	VoltageCompensatorUserDefined.....	453
5.4.16	LoadUserDefined.....	454
5.4.17	WindType1or2UserDefined.....	454
5.4.18	WindType3or4UserDefined.....	455
5.4.19	WindPlantUserDefined.....	456
5.4.20	CSCUserDefined.....	457
5.4.21	VSCUserDefined.....	457
5.4.22	SVCUserDefined.....	458
5.4.23	ProprietaryParameterDynamics root class.....	459
5.5	Package Examples.....	460
Annex A (informative)	Dynamics package symbol representation conventions.....	464
Annex B (informative)	Use of per unit.....	466
Annex C (informative)	Updates to CIM dynamics standard models.....	468
Bibliography	473
Figure 1 –	StandardInterconnectionSynchronousMachine.....	31
Figure 2 –	StandardInterconnectionSynchronousGeneratorCrossCompound.....	32
Figure 3 –	StandardInterconnectionAsynchronousMachine.....	33
Figure 4 –	StandardInterconnectionWindTurbineType1Aand1B.....	34
Figure 5 –	StandardInterconnectionWindTurbineType2.....	35
Figure 6 –	StandardInterconnectionWindTurbineType3.....	36
Figure 7 –	StandardInterconnectionWindTurbineType4Aand4B.....	37
Figure 8 –	StandardInterconnectionSingleLoad.....	38
Figure 9 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardSynchronousMachineInterconnection.....	39
Figure 10 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardAsynchronousMachineInterconnection.....	40
Figure 11 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardWindType1and2Interconnection.....	41
Figure 12 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardWindType3and4Interconnection.....	43
Figure 13 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardLoadInterconnection.....	44
Figure 14 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardHVDCInterconnection.....	45
Figure 15 –	Class diagram StandardInterconnections::StandardStaticVarCompensatorInterconnection.....	46
Figure 16 –	SynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables.....	50
Figure 17 –	SynchronousMotorInterconnectionAndVariables.....	51
Figure 18 –	Class diagram SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics.....	52
Figure 19 –	SynchronousMachineSaturationParameters.....	53
Figure 20 –	SynchronousGeneratorMechanicalEquation.....	54
Figure 21 –	SynchronousMotorMechanicalEquation.....	54
Figure 22 –	SynchronousGeneratorPhasor.....	55

Figure 23 – SynchronousMotorPhasor	56
Figure 24 – Simplified	58
Figure 25 – SubtransientRoundRotor	62
Figure 26 – SubtransientSalientPole	63
Figure 27 – SubtransientTypeF	64
Figure 28 – SubtransientTypeJ	65
Figure 29 – SubtransientRoundRotorSimplified	66
Figure 30 – SubtransientSalientPoleSimplified	68
Figure 31 – SubtransientRoundRotorSimplifiedDirectAxis	70
Figure 32 – SubtransientSalientPoleSimplifiedDirectAxis	72
Figure 33 – SynchronousEquivalentCircuit	77
Figure 34 – AsynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables	81
Figure 35 – AsynchronousMotorInterconnectionAndVariables	81
Figure 36 – Class diagram AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics	82
Figure 37 – AsynchronousGeneratorMechanicalEquation	83
Figure 38 – AsynchronousMotorMechanicalEquation	83
Figure 39 – AsynchronousEquivalentCircuit	87
Figure 40 – TurbineGovernorInterconnectionAndVariables	89
Figure 41 – Class diagram TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics	90
Figure 42 – GovHydroIEEE0	92
Figure 43 – GovHydroIEEE2	94
Figure 44 – GovSteamIEEE1	96
Figure 45 – GovCT1	99
Figure 46 – GovCT2	103
Figure 47 – GovGAST	107
Figure 48 – GovGAST1	109
Figure 49 – GovGAST2	111
Figure 50 – GovGAST3	114
Figure 51 – GovGAST3ExhaustTemperature	114
Figure 52 – GovGAST4	116
Figure 53 – GovGASTWD	118
Figure 54 – GovHydro1	120
Figure 55 – GovHydro2	122
Figure 56 – GovHydro3	125
Figure 57 – GovHydro4	128
Figure 58 – GovHydro4SimpleHydroTurbine	129
Figure 59 – GovHydro4FrancisPeltonTurbine	130
Figure 60 – GovHydro4KaplanTurbine	131
Figure 61 – GovHydroDD	134
Figure 62 – GovHydroFrancis	137
Figure 63 – GovHydroFrancisNonLinearGainAndEfficiency	138
Figure 64 – DetailedHydroModelHydraulicSystem	139

Figure 65 – GovHydroPelton	142
Figure 66 – GovHydroPeltonNonLinearGainAndEfficiency.....	143
Figure 67 – GovHydroPID	146
Figure 68 – GovHydroPID2	149
Figure 69 – GovHydroR	152
Figure 70 – GovHydroWEH.....	155
Figure 71 – GovHydroWPID	159
Figure 72 – GovSteam0	161
Figure 73 – GovSteam1	162
Figure 74 – GovSteam1BacklashHysteresis.....	163
Figure 75 – GovSteam1InputSpeedDeadband.....	164
Figure 76 – GovSteam2	166
Figure 77 – GovSteamBB	168
Figure 78 – GovSteamCC	169
Figure 79 – GovSteamEU	171
Figure 80 – GovSteamFV2.....	173
Figure 81 – GovSteamFV3.....	175
Figure 82 – GovSteamFV4.....	178
Figure 83 – GovSteamSGO.....	181
Figure 84 – Class diagram TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics	183
Figure 85 – TurbLCFB1	185
Figure 86 – MechanicalLoadInterconnectionAndVariables.....	187
Figure 87 – MechanicalLoadEquations.....	187
Figure 88 – Class diagram MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	188
Figure 89 – ExcitationSystemInterconnectionAndVariables	190
Figure 90 – Class diagram ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	191
Figure 91 – ExcAC1A.....	229
Figure 92 – ExcAC2A.....	231
Figure 93 – ExcAC3A.....	234
Figure 94 – ExcAC4A.....	236
Figure 95 – ExcAC5A.....	238
Figure 96 – ExcAC6A.....	240
Figure 97 – ExcAC8B.....	242
Figure 98 – ExcANS	245
Figure 99 – ExcAVR1.....	247
Figure 100 – ExcAVR2.....	249
Figure 101 – ExcAVR3.....	250
Figure 102 – ExcAVR4.....	252
Figure 103 – ExcAVR5.....	254
Figure 104 – ExcAVR7.....	256
Figure 105 – ExcBBC.....	259
Figure 106 – ExcCZ	261

Figure 107 – ExcDC1A	263
Figure 108 – ExcDC2A	265
Figure 109 – ExcDC3A	267
Figure 110 – ExcDC3A1.....	269
Figure 111 – ExcELIN1	271
Figure 112 – ExcELIN2	273
Figure 113 – ExcHU	275
Figure 114 – ExcNI	277
Figure 115 – ExcOEX3T	280
Figure 116 – ExcPIC	282
Figure 117 – ExcREXS	285
Figure 118 – ExcRQB	289
Figure 119 – ExcSCRX	290
Figure 120 – ExcSEXS	292
Figure 121 – ExcSK	294
Figure 122 – ExcST1A	297
Figure 123 – ExcST2A	299
Figure 124 – ExcST3A	301
Figure 125 – ExcST4B	303
Figure 126 – ExcST6B	305
Figure 127 – ExcST7B	308
Figure 128 – Class diagram OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics	312
Figure 129 – OverexcLim2	314
Figure 130 – OverexcLimX1	315
Figure 131 – OverexcLimX1TimeCharacteristic	316
Figure 132 – OverexcLimX2	318
Figure 133 – OverexcLimX2TimeCharacteristic	318
Figure 134 – Class diagram UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics	320
Figure 135 – UnderexcLim2Simplified	324
Figure 136 – UnderexcLimX1	326
Figure 137 – UnderexcLimX2	327
Figure 138 – PowerSystemStabilizerInterconnectionAndVariables	329
Figure 139 – Class diagram PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics	330
Figure 140 – Pss1	338
Figure 141 – Pss1A	340
Figure 142 – Pss2B	342
Figure 143 – Pss2ST	344
Figure 144 – Pss5	346
Figure 145 – PssELIN2	348
Figure 146 – PssPTIST1	349
Figure 147 – PssPTIST3	351

Figure 148 – PssRQB	353
Figure 149 – PssSB4	354
Figure 150 – PssSH	356
Figure 151 – PssSK	357
Figure 152 – PssSTAB2A	359
Figure 153 – PssWECC	360
Figure 154 – DiscontinuousExcitationControlInterconnectionAndVariables	363
Figure 155 – Class diagram DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics	364
Figure 156 – Class diagram PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics	369
Figure 157 – Class diagram VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	372
Figure 158 – Class diagram PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics	375
Figure 159 – PFVArType2Common1	378
Figure 160 – VoltageCompensatorInterconnectionAndVariables	380
Figure 161 – Class diagram VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics	381
Figure 162 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType1or2	385
Figure 163 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType3	386
Figure 164 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType4	387
Figure 165 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsPlant	388
Figure 166 – LoadInterconnectionAndVariables	424
Figure 167 – Class diagram LoadDynamics::LoadDynamics	425
Figure 168 – LoadCompositeEquations	426
Figure 169 – LoadGenericNonLinearTypeEquations	427
Figure 170 – LoadStaticTypeEquations	430
Figure 171 – LoadMotor	433
Figure 172 – Class diagram HVDCDynamics::HVDCDynamics	436
Figure 173 – Class diagram StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics	439
Figure 174 – Class diagram UserDefinedModels::ProprietaryUserDefinedModels	441
Figure 175 – Object diagram Examples::ExampleStandardModel	461
Figure 176 – Object diagram Examples::ExampleFunctionBlockProprietaryModel	462
Figure 177 – Object diagram Examples::ExampleCompleteProprietaryModel	463
Table 1 – Attributes of StandardInterconnections::RemoteInputSignal	46
Table 2 – Association ends of StandardInterconnections::RemoteInputSignal with other classes	47
Table 3 – Literals of StandardInterconnections::RemoteSignalKind	47
Table 4 – Attributes of StandardModels::DynamicsFunctionBlock	48
Table 5 – Association ends of StandardModels::DynamicsFunctionBlock with other classes	48
Table 6 – Attributes of StandardModels::RotatingMachineDynamics	49
Table 7 – Association ends of StandardModels::RotatingMachineDynamics with other classes	49

Table 8 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics	57
Table 9 – Association ends of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics with other classes.....	57
Table 10 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineSimplified	59
Table 11 – Association ends of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineSimplified with other classes	59
Table 12 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDetailed	60
Table 13 – Association ends of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDetailed with other classes	61
Table 14 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineTimeConstantReactance	74
Table 15 – Association ends of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineTimeConstantReactance with other classes	75
Table 16 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineEquivalentCircuit	78
Table 17 – Association ends of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineEquivalentCircuit with other classes	79
Table 18 – Literals of SynchronousMachineDynamics::IfcBaseKind	79
Table 19 – Literals of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineModelKind	80
Table 20 – Literals of SynchronousMachineDynamics::RotorKind	80
Table 21 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics	84
Table 22 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics with other classes	85
Table 23 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineTimeConstantReactance	86
Table 24 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineTimeConstantReactance with other classes	86
Table 25 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineEquivalentCircuit.....	88
Table 26 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineEquivalentCircuit with other classes	88
Table 27 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::CrossCompoundTurbineGovernorDynamics.....	91
Table 28 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::CrossCompoundTurbineGovernorDynamics with other classes	91
Table 29 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics	91
Table 30 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics with other classes	92
Table 31 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0	93
Table 32 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0 with other classes	93
Table 33 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2	95

Table 34 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2 with other classes	96
Table 35 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1	97
Table 36 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1 with other classes	98
Table 37 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovCT1	101
Table 38 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovCT1 with other classes	103
Table 39 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovCT2	104
Table 40 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovCT2 with other classes	107
Table 41 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST	108
Table 42 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGAST with other classes	108
Table 43 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST1	110
Table 44 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGAST1 with other classes	111
Table 45 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST2	112
Table 46 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGAST2 with other classes	113
Table 47 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST3	115
Table 48 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGAST3 with other classes	115
Table 49 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST4	117
Table 50 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGAST4 with other classes	117
Table 51 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD	119
Table 52 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD with other classes	120
Table 53 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro1	121
Table 54 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydro1 with other classes	121
Table 55 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro2	123
Table 56 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydro2 with other classes	124
Table 57 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro3	126
Table 58 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydro3 with other classes	127
Table 59 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro4	132
Table 60 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydro4 with other classes	133
Table 61 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD	135
Table 62 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD with other classes	136
Table 63 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis	140
Table 64 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis with other classes	141
Table 65 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton	144
Table 66 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton with other classes	145

Table 67 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID	147
Table 68 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID with other classes	148
Table 69 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2	150
Table 70 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2 with other classes	151
Table 71 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroR	153
Table 72 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroR with other classes	154
Table 73 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH	156
Table 74 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH with other classes	158
Table 75 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID	160
Table 76 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID with other classes	160
Table 77 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam0	161
Table 78 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteam0 with other classes	162
Table 79 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam1	165
Table 80 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteam1 with other classes	166
Table 81 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam2	167
Table 82 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteam2 with other classes	167
Table 83 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB	168
Table 84 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB with other classes	169
Table 85 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC	170
Table 86 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC with other classes	171
Table 87 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU	172
Table 88 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU with other classes	173
Table 89 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2	174
Table 90 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2 with other classes	174
Table 91 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3	176
Table 92 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3 with other classes	177
Table 93 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4	179
Table 94 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4 with other classes	180
Table 95 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO	181
Table 96 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO with other classes	182
Table 97 – Literals of TurbineGovernorDynamics::DroopSignalFeedbackKind	182
Table 98 – Literals of TurbineGovernorDynamics::FrancisGovernorControlKind	182
Table 99 – Literals of TurbineGovernorDynamics::GovHydro4ModelKind	183

Table 100 – Attributes of TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics	184
Table 101 – Association ends of TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics with other classes	184
Table 102 – Attributes of TurbineLoadControllerDynamics::TurbLCFB1	186
Table 103 – Association ends of TurbineLoadControllerDynamics::TurbLCFB1 with other classes	186
Table 104 – Attributes of MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	188
Table 105 – Association ends of MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics with other classes	189
Table 106 – Attributes of MechanicalLoadDynamics::MechLoad1	189
Table 107 – Association ends of MechanicalLoadDynamics::MechLoad1 with other classes	189
Table 108 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	192
Table 109 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics with other classes	192
Table 110 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC1A	193
Table 111 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC1A with other classes	194
Table 112 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC2A	195
Table 113 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC2A with other classes	196
Table 114 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC3A	197
Table 115 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC3A with other classes	198
Table 116 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC4A	199
Table 117 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC4A with other classes	199
Table 118 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC5A	200
Table 119 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC5A with other classes	201
Table 120 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC6A	202
Table 121 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC6A with other classes	203
Table 122 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC7B	204
Table 123 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC7B with other classes	205
Table 124 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC8B	206
Table 125 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC8B with other classes	207
Table 126 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC1A	208
Table 127 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC1A with other classes	209
Table 128 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC2A	210
Table 129 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC2A with other classes	211
Table 130 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC3A	212

Table 131 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC3A with other classes	213
Table 132 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC4B	214
Table 133 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC4B with other classes	215
Table 134 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST1A	216
Table 135 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST1A with other classes	217
Table 136 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST2A	218
Table 137 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST2A with other classes	219
Table 138 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST3A	220
Table 139 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST3A with other classes	221
Table 140 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST4B	222
Table 141 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST4B with other classes	223
Table 142 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST5B	224
Table 143 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST5B with other classes	225
Table 144 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST6B	226
Table 145 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST6B with other classes	227
Table 146 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST7B	228
Table 147 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST7B with other classes	229
Table 148 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A	230
Table 149 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A with other classes	231
Table 150 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A	232
Table 151 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A with other classes	233
Table 152 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A	235
Table 153 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A with other classes	236
Table 154 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A	237
Table 155 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A with other classes	237
Table 156 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A	239
Table 157 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A with other classes	240
Table 158 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A	241
Table 159 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A with other classes	242
Table 160 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B	243
Table 161 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B with other classes	244
Table 162 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcANS	246

Table 163 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcANS with other classes	247
Table 164 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1	248
Table 165 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1 with other classes	248
Table 166 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2	249
Table 167 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2 with other classes	250
Table 168 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3	251
Table 169 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3 with other classes	251
Table 170 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4	253
Table 171 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4 with other classes	254
Table 172 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5	255
Table 173 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5 with other classes	255
Table 174 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7	257
Table 175 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7 with other classes	258
Table 176 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcBBC	260
Table 177 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcBBC with other classes	261
Table 178 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcCZ	262
Table 179 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcCZ with other classes	262
Table 180 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A	264
Table 181 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A with other classes	265
Table 182 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A	266
Table 183 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A with other classes	267
Table 184 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A	268
Table 185 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A with other classes	269
Table 186 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1	270
Table 187 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1 with other classes	271
Table 188 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1	272
Table 189 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1 with other classes	273
Table 190 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2	274
Table 191 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2 with other classes	275
Table 192 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcHU	276
Table 193 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcHU with other classes	276
Table 194 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcNI	278
Table 195 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcNI with other classes	279

Table 196 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T	281
Table 197 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T with other classes	282
Table 198 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcPIC	283
Table 199 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcPIC with other classes	284
Table 200 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcREXS	287
Table 201 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcREXS with other classes	288
Table 202 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcRQB	289
Table 203 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcRQB with other classes	290
Table 204 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX	291
Table 205 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX with other classes	291
Table 206 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS	292
Table 207 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS with other classes	293
Table 208 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSK	295
Table 209 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcSK with other classes	296
Table 210 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST1A	298
Table 211 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST1A with other classes	299
Table 212 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST2A	300
Table 213 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST2A with other classes	301
Table 214 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST3A	302
Table 215 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST3A with other classes	303
Table 216 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST4B	304
Table 217 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST4B with other classes	305
Table 218 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST6B	306
Table 219 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST6B with other classes	307
Table 220 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST7B	309
Table 221 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcST7B with other classes	310
Table 222 – Literals of ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEEST1AUELselectorKind	310
Table 223 – Literals of ExcitationSystemDynamics::ExcREXSFeedbackSignalKind	310
Table 224 – Literals of ExcitationSystemDynamics::ExcST6BOELselectorKind	311
Table 225 – Literals of ExcitationSystemDynamics::ExcST7BOELselectorKind	311
Table 226 – Literals of ExcitationSystemDynamics::ExcST7BUELselectorKind	311
Table 227 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics	312
Table 228 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics with other classes	313

Table 229 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE	313
Table 230 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE with other classes	313
Table 231 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2	314
Table 232 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2 with other classes	315
Table 233 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1	317
Table 234 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1 with other classes	317
Table 235 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2	319
Table 236 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2 with other classes	319
Table 237 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics	320
Table 238 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics with other classes	321
Table 239 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1	321
Table 240 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1 with other classes	322
Table 241 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2	322
Table 242 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2 with other classes	323
Table 243 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified	325
Table 244 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified with other classes	325
Table 245 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1	326
Table 246 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1 with other classes	327
Table 247 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2	328
Table 248 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2 with other classes	328
Table 249 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics	331
Table 250 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics with other classes	331
Table 251 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A	332
Table 252 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A with other classes	332
Table 253 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B	333
Table 254 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B with other classes	334
Table 255 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B	335
Table 256 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B with other classes	335
Table 257 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B	336
Table 258 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B with other classes	338
Table 259 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1	339

Table 260 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1 with other classes	339
Table 261 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A	341
Table 262 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A with other classes	342
Table 263 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B	343
Table 264 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B with other classes	344
Table 265 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST	345
Table 266 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST with other classes	345
Table 267 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5	347
Table 268 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5 with other classes	348
Table 269 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2	349
Table 270 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2 with other classes	349
Table 271 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1	350
Table 272 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1 with other classes	350
Table 273 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3	352
Table 274 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3 with other classes	353
Table 275 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB	354
Table 276 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB with other classes	354
Table 277 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4	355
Table 278 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4 with other classes	355
Table 279 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH	356
Table 280 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH with other classes	357
Table 281 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK	358
Table 282 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK with other classes	358
Table 283 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A	359
Table 284 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A with other classes	359
Table 285 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC	361
Table 286 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC with other classes	362
Table 287 – Literals of PowerSystemStabilizerDynamics::InputSignalKind	362
Table 288 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics	364
Table 289 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics with other classes	365
Table 290 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC1A	366

Table 291 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC1A with other classes	366
Table 292 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC2A.....	367
Table 293 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC2A with other classes	367
Table 294 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC3A.....	368
Table 295 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC3A with other classes	368
Table 296 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics	369
Table 297 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics with other classes	370
Table 298 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEPFController.....	370
Table 299 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEPFController with other classes	371
Table 300 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEVArController.....	371
Table 301 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEVArController with other classes	372
Table 302 – Attributes of VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	373
Table 303 – Association ends of VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics with other classes	373
Table 304 – Attributes of VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE	374
Table 305 – Association ends of VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE with other classes	374
Table 306 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics	375
Table 307 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics with other classes	376
Table 308 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEPFController	376
Table 309 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEPFController with other classes	377
Table 310 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEVArController.....	377
Table 311 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEVArController with other classes	378
Table 312 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1	379
Table 313 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1 with other classes	379
Table 314 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics	381
Table 315 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics with other classes	382
Table 316 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType1	382
Table 317 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType1 with other classes	383

Table 318 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType2	383
Table 319 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType2 with other classes	383
Table 320 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::GenCompensationForGenJ	384
Table 321 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics::GenCompensationForGenJ with other classes	384
Table 322 – Attributes of WindDynamics::WindPlantIEC	389
Table 323 – Association ends of WindDynamics::WindPlantIEC with other classes	389
Table 324 – Attributes of WindDynamics::WindPlantDynamics	390
Table 325 – Association ends of WindDynamics::WindPlantDynamics with other classes	390
Table 326 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics	390
Table 327 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics with other classes	391
Table 328 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics	391
Table 329 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics with other classes	391
Table 330 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC	392
Table 331 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC with other classes	392
Table 332 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC	392
Table 333 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC with other classes	393
Table 334 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3IEC	393
Table 335 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType3IEC with other classes	394
Table 336 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4IEC	394
Table 337 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType4IEC with other classes	395
Table 338 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC	395
Table 339 – Association ends of WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC with other classes	396
Table 340 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC	396
Table 341 – Association ends of WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC with other classes	396
Table 342 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC	397
Table 343 – Association ends of WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC with other classes	397
Table 344 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3IEC	398
Table 345 – Association ends of WindDynamics::WindGenType3IEC with other classes	398
Table 346 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4aIEC	398
Table 347 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType4aIEC with other classes	399
Table 348 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4bIEC	399
Table 349 – Association ends of WindDynamics::WindTurbineType4bIEC with other classes	400
Table 350 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3aIEC	400

Table 351 – Association ends of WindDynamics::WindGenType3aIEC with other classes	401
Table 352 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3bIEC	401
Table 353 – Association ends of WindDynamics::WindGenType3bIEC with other classes	401
Table 354 – Attributes of WindDynamics::WindGenType4IEC	402
Table 355 – Association ends of WindDynamics::WindGenType4IEC with other classes	402
Table 356 – Attributes of WindDynamics::WindRefFrameRotIEC	403
Table 357 – Association ends of WindDynamics::WindRefFrameRotIEC with other classes	403
Table 358 – Attributes of WindDynamics::WindAeroConstIEC	403
Table 359 – Association ends of WindDynamics::WindAeroConstIEC with other classes	404
Table 360 – Attributes of WindDynamics::WindAeroOneDimIEC	404
Table 361 – Association ends of WindDynamics::WindAeroOneDimIEC with other classes	404
Table 362 – Attributes of WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC	405
Table 363 – Association ends of WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC with other classes	405
Table 364 – Attributes of WindDynamics::WindMechIEC	406
Table 365 – Association ends of WindDynamics::WindMechIEC with other classes	406
Table 366 – Attributes of WindDynamics::WindPitchContPowerIEC	407
Table 367 – Association ends of WindDynamics::WindPitchContPowerIEC with other classes	407
Table 368 – Attributes of WindDynamics::WindContRotorRIEC	408
Table 369 – Association ends of WindDynamics::WindContRotorRIEC with other classes	408
Table 370 – Attributes of WindDynamics::WindContPType3IEC	409
Table 371 – Association ends of WindDynamics::WindContPType3IEC with other classes	410
Table 372 – Attributes of WindDynamics::WindContPType4aIEC	410
Table 373 – Association ends of WindDynamics::WindContPType4aIEC with other classes	410
Table 374 – Attributes of WindDynamics::WindContPType4bIEC	411
Table 375 – Association ends of WindDynamics::WindContPType4bIEC with other classes	411
Table 376 – Attributes of WindDynamics::WindContQIEC	412
Table 377 – Association ends of WindDynamics::WindContQIEC with other classes	413
Table 378 – Attributes of WindDynamics::WindContCurrLimIEC	413
Table 379 – Association ends of WindDynamics::WindContCurrLimIEC with other classes	414
Table 380 – Attributes of WindDynamics::WindContQLimIEC	414
Table 381 – Association ends of WindDynamics::WindContQLimIEC with other classes	414
Table 382 – Attributes of WindDynamics::WindContQPQULimIEC	415
Table 383 – Association ends of WindDynamics::WindContQPQULimIEC with other classes	415
Table 384 – Attributes of WindDynamics::WindContPitchAngleIEC	416

Table 385 – Association ends of WindDynamics::WindContPitchAngleIEC with other classes	416
Table 386 – Attributes of WindDynamics::WindProtectionIEC	417
Table 387 – Association ends of WindDynamics::WindProtectionIEC with other classes	417
Table 388 – Attributes of WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC.....	418
Table 389 – Association ends of WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC with other classes	419
Table 390 – Attributes of WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC	420
Table 391 – Association ends of WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC with other classes	420
Table 392 – Attributes of WindDynamics::WindDynamicsLookupTable.....	421
Table 393 – Association ends of WindDynamics::WindDynamicsLookupTable with other classes	421
Table 394 – Literals of WindDynamics::WindQcontrolModeKind	422
Table 395 – Literals of WindDynamics::WindUVRTQcontrolModeKind.....	422
Table 396 – Literals of WindDynamics::WindLookupTableFunctionKind.....	423
Table 397 – Literals of WindDynamics::WindPlantQcontrolModeKind.....	423
Table 398 – Attributes of LoadDynamics::LoadComposite.....	426
Table 399 – Association ends of LoadDynamics::LoadComposite with other classes	427
Table 400 – Attributes of LoadDynamics::LoadGenericNonLinear	428
Table 401 – Association ends of LoadDynamics::LoadGenericNonLinear with other classes	428
Table 402 – Attributes of LoadDynamics::LoadDynamics	428
Table 403 – Association ends of LoadDynamics::LoadDynamics with other classes	429
Table 404 – Attributes of LoadDynamics::LoadAggregate	429
Table 405 – Association ends of LoadDynamics::LoadAggregate with other classes	429
Table 406 – Attributes of LoadDynamics::LoadStatic	431
Table 407 – Association ends of LoadDynamics::LoadStatic with other classes	432
Table 408 – Attributes of LoadDynamics::LoadMotor	434
Table 409 – Association ends of LoadDynamics::LoadMotor with other classes	434
Table 410 – Literals of LoadDynamics::GenericNonLinearLoadModelKind	435
Table 411 – Literals of LoadDynamics::StaticLoadModelKind.....	435
Table 412 – Attributes of HVDCDynamics::HVDCDynamics	436
Table 413 – Association ends of HVDCDynamics::HVDCDynamics with other classes	437
Table 414 – Attributes of HVDCDynamics::CSCDynamics.....	437
Table 415 – Association ends of HVDCDynamics::CSCDynamics with other classes	437
Table 416 – Attributes of HVDCDynamics::VSCDynamics.....	438
Table 417 – Association ends of HVDCDynamics::VSCDynamics with other classes.....	438
Table 418 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics	439
Table 419 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics with other classes	440
Table 420 – Attributes of UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined	442
Table 421 – Association ends of UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined with other classes	442
Table 422 – Attributes of UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined	443

Table 423 – Association ends of UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined with other classes	443
Table 424 – Attributes of UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined	444
Table 425 – Association ends of UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined with other classes	444
Table 426 – Attributes of UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined	445
Table 427 – Association ends of UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined with other classes	445
Table 428 – Attributes of UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined	445
Table 429 – Association ends of UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined with other classes	446
Table 430 – Attributes of UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined	446
Table 431 – Association ends of UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined with other classes	447
Table 432 – Attributes of UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined	447
Table 433 – Association ends of UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined with other classes	448
Table 434 – Attributes of UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined	448
Table 435 – Association ends of UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined with other classes	448
Table 436 – Attributes of UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined	449
Table 437 – Association ends of UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined with other classes	449
Table 438 – Attributes of UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined	450
Table 439 – Association ends of UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined with other classes	450
Table 440 – Attributes of UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined	451
Table 441 – Association ends of UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined with other classes	451
Table 442 – Attributes of UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined	452
Table 443 – Association ends of UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined with other classes	452
Table 444 – Attributes of UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined	452
Table 445 – Association ends of UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined with other classes	453
Table 446 – Attributes of UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined	453
Table 447 – Association ends of UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined with other classes	453
Table 448 – Attributes of UserDefinedModels::LoadUserDefined	454
Table 449 – Association ends of UserDefinedModels::LoadUserDefined with other classes	454
Table 450 – Attributes of UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined	455
Table 451 – Association ends of UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined with other classes	455
Table 452 – Attributes of UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined	455
Table 453 – Association ends of UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined with other classes	456

Table 454 – Attributes of UserDefinedModels::WindPlantUserDefined	456
Table 455 – Association ends of UserDefinedModels::WindPlantUserDefined with other classes	457
Table 456 – Attributes of UserDefinedModels::CSCUserDefined	457
Table 457 – Association ends of UserDefinedModels::CSCUserDefined with other classes	457
Table 458 – Attributes of UserDefinedModels::VSCUserDefined	458
Table 459 – Association ends of UserDefinedModels::VSCUserDefined with other classes	458
Table 460 – Attributes of UserDefinedModels::SVCUserDefined	458
Table 461 – Association ends of UserDefinedModels::SVCUserDefined with other classes	459
Table 462 – Attributes of UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics	459
Table 463 – Association ends of UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics with other classes	460

Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION
PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –**

Part 302: Common information model (CIM) dynamics

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 61970-302 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
57/1954/FDIS	57/1977/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 of the IEC 61970 series, under the general title: *Energy management system application program interface (EMS-API)*, 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.

Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard is one of the IEC 61970 series which defines an application program interface (API) for an energy management system (EMS).

The principal objective of the IEC 61970 series is to produce standards that facilitate the integration of EMS applications developed independently by different vendors, between entire EMSs developed independently, or between an EMS and other systems concerned with different aspects of power system operations, such as generation or distribution management systems (DMS). This is accomplished by defining application program interfaces to enable these applications or systems access to public data and exchange information independent of how such information is represented internally.

The common information model (CIM) specifies the semantics for this API. The component interface specifications (CIS), which are contained in other parts of the IEC 61970 standards, specify the content of the messages exchanged.

The CIM is an abstract model that represents all the major objects in an electric utility enterprise typically needed to model the operational aspects of a utility. This model includes public classes and attributes for these objects, as well as the relationships between them.

IEC 61970-301 defines the CIM Base set of packages which provide a logical view of the functional aspects of an energy management system.

This part of the standard, IEC 61970-302, builds on IEC 61970-301 and provides the specifications for the exchange models representing dynamic behaviour of the majority of power system components in common use today by utilities to perform system simulation studies for system dynamic assessment and for planning purposes.

ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –

Part 302: Common information model (CIM) dynamics

1 Scope

The common information model (CIM) is an abstract model that represents all the major objects in an electric utility enterprise typically involved in utility operations. By providing a standard way of representing power system resources as object classes and attributes, along with their relationships, the CIM facilitates the integration of energy management system (EMS) applications developed independently by different vendors, between entire EMSs developed independently, or between an EMS and other systems concerned with different aspects of power system operations, such as generation or distribution management. SCADA is modelled to the extent necessary to support power system simulation and communication between control centres. The CIM facilitates integration by defining a common language (i.e. semantics) based on the CIM to enable these applications or systems to access public data and exchange information independent of how such information is represented internally.

Due to the size of the complete CIM, the object classes contained in the CIM are grouped into a number of logical packages, each of which represents a certain part of the overall power system being modelled. Collections of these packages are being developed as separate International Standards.

This particular document specifies a Dynamics package which contains extensions to the CIM to support the exchange of models between software applications that perform analysis of the steady-state stability (small-signal stability) or transient stability of a power system as defined by IEEE / CIGRE *Definition and classification of power system stability IEEE/CIGRE joint task force on stability terms and definitions*.

The model descriptions in this standard provide specifications for each type of dynamic model as well as the information that needs to be included in dynamic case exchanges between planning/study applications.

The scope of the CIM extensions specified in this standard includes:

- standard models: a simplified approach to describing dynamic models, where models representing dynamic behaviour of elements of the power system are contained in predefined libraries of classes which are interconnected in a standard manner. Only the names of the selected elements of the models along with their attributes are needed to describe dynamic behaviour.
- proprietary user-defined models: an approach providing users the ability to define the parameters of a dynamic behaviour model representing a vendor or user proprietary device where an explicit description of the model is not provided by the standard. The same libraries and standard interconnections are used for both proprietary user-defined models and standard models. The behavioural details of the model are not documented in the standard, only the model parameters.

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 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC TS 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary*

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

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	496
INTRODUCTION	498
1 Domaine d'application	499
2 Références normatives	500
3 Termes et définitions	500
4 Organisation du document	503
5 Paquetage Dynamics	503
5.1 Généralités	503
5.2 Paquetage StandardInterconnections	504
5.2.1 Généralités	504
5.2.2 RemoteInputSignal	524
5.2.3 Énumération RemoteSignalKind	525
5.3 Paquetage StandardModels	526
5.3.1 Généralités	526
5.3.2 DynamicsFunctionBlock	526
5.3.3 RotatingMachineDynamics	526
5.3.4 Package SynchronousMachineDynamics	528
5.3.5 Paquetage AsynchronousMachineDynamics	561
5.3.6 Paquetage TurbineGovernorDynamics	571
5.3.7 Paquetage TurbineLoadControllerDynamics	674
5.3.8 Paquetage MechanicalLoadDynamics	679
5.3.9 Paquetage ExcitationSystemDynamics	682
5.3.10 Paquetage OverexcitationLimiterDynamics	814
5.3.11 Paquetage UnderexcitationLimiterDynamics	823
5.3.12 Paquetage PowerSystemStabilizerDynamics	833
5.3.13 Paquetage DiscontinuousExcitationControlDynamics	868
5.3.14 Paquetage PFVArControllerType1Dynamics	874
5.3.15 Paquetage VoltageAdjusterDynamics	878
5.3.16 Paquetage PFVArControllerType2Dynamics	881
5.3.17 Paquetage VoltageCompensatorDynamics	886
5.3.18 Paquetage WindDynamics	891
5.3.19 Paquetage LoadDynamics	932
5.3.20 Paquetage HVDCDynamics	947
5.3.21 Paquetage StaticVarCompensatorDynamics	949
5.4 Paquetage UserDefinedModels	951
5.4.1 Généralités	951
5.4.2 SynchronousMachineUserDefined	952
5.4.3 AsynchronousMachineUserDefined	954
5.4.4 TurbineGovernorUserDefined	955
5.4.5 TurbineLoadControllerUserDefined	955
5.4.6 MechanicalLoadUserDefined	956
5.4.7 ExcitationSystemUserDefined	957
5.4.8 OverexcitationLimiterUserDefined	958
5.4.9 UnderexcitationLimiterUserDefined	959
5.4.10 PowerSystemStabilizerUserDefined	960
5.4.11 DiscontinuousExcitationControlUserDefined	961

5.4.12	PFVArControllerType1UserDefined.....	962
5.4.13	VoltageAdjusterUserDefined.....	963
5.4.14	PFVArControllerType2UserDefined.....	964
5.4.15	VoltageCompensatorUserDefined.....	965
5.4.16	LoadUserDefined.....	966
5.4.17	WindType1or2UserDefined.....	967
5.4.18	WindType3or4UserDefined.....	968
5.4.19	WindPlantUserDefined.....	968
5.4.20	CSCUserDefined.....	969
5.4.21	VSCUserDefined.....	970
5.4.22	SVCUserDefined.....	971
5.4.23	Classe racine ProprietaryParameterDynamics.....	972
5.5	Exemples de paquetages.....	973
Annexe A (informative)	Conventions de représentation des symboles du paquetage Dynamics.....	978
Annexe B (informative)	Utilisation de l'élément par unité.....	980
Annexe C (informative)	Mises à jour vers les modèles normalisés Dynamics CIM.....	982
Bibliographie.....		987
Figure 1 –	StandardInterconnectionSynchronousMachine.....	505
Figure 2 –	StandardInterconnectionSynchronousGeneratorCrossCompound.....	508
Figure 3 –	StandardInterconnectionAsynchronousMachine.....	509
Figure 4 –	StandardInterconnectionWindTurbineType1Aand1B.....	510
Figure 5 –	StandardInterconnectionWindTurbineType2.....	511
Figure 6 –	StandardInterconnectionWindTurbineType3.....	512
Figure 7 –	StandardInterconnectionWindTurbineType4Aand4B.....	514
Figure 8 –	StandardInterconnectionSingleLoad.....	515
Figure 9 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardSynchronousMachineInterconnection.....	516
Figure 10 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardAsynchronousMachineInterconnection.....	517
Figure 11 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardWindType1and2Interconnection.....	519
Figure 12 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardWindType3and4Interconnection.....	521
Figure 13 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardLoadInterconnection.....	522
Figure 14 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardHVDCInterconnection.....	523
Figure 15 –	Diagramme de classe StandardInterconnections::StandardStaticVarCompensatorInterconnection.....	524
Figure 16 –	SynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables.....	530
Figure 17 –	SynchronousMotorInterconnectionAndVariables.....	532
Figure 18 –	Diagramme de classe SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics.....	534
Figure 19 –	SynchronousMachineSaturationParameters.....	534
Figure 20 –	SynchronousGeneratorMechanicalEquation.....	535

Figure 21 – SynchronousMotorMechanicalEquation	536
Figure 22 – SynchronousGeneratorPhasor.....	537
Figure 23 – SynchronousMotorPhasor	538
Figure 24 – Modèle simplifié	540
Figure 25 – SubtransientRoundRotor	544
Figure 26 – SubtransientSalientPole	545
Figure 27 – SubtransientTypeF	546
Figure 28 – SubtransientTypeJ	547
Figure 29 – SubtransientRoundRotorSimplified	549
Figure 30 – SubtransientSalientPoleSimplified	551
Figure 31 – SubtransientRoundRotorSimplifiedDirectAxis	553
Figure 32 – SubtransientSalientPoleSimplifiedDirectAxis	555
Figure 33 – SynchronousEquivalentCircuit.....	558
Figure 34 – AsynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables.....	562
Figure 35 – AsynchronousMotorInterconnectionAndVariables.....	563
Figure 36 – Diagramme de classe AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics	564
Figure 37 – AsynchronousGeneratorMechanicalEquation.....	565
Figure 38 – AsynchronousMotorMechanicalEquation.....	566
Figure 39 – AsynchronousEquivalentCircuit	570
Figure 40 – TurbineGovernorInterconnectionAndVariables.....	572
Figure 41 – Diagramme de classe TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics	574
Figure 42 – GovHydroIEEE0.....	576
Figure 43 – GovHydroIEEE2.....	578
Figure 44 – GovSteamIEEE1.....	580
Figure 45 – GovCT1.....	583
Figure 46 – GovCT2	588
Figure 47 – GovGAST.....	593
Figure 48 – GovGAST1.....	595
Figure 49 – GovGAST2.....	598
Figure 50 – GovGAST3.....	600
Figure 51 – GovGAST3ExhaustTemperature.....	601
Figure 52 – GovGAST4.....	603
Figure 53 – GovGASTWD	605
Figure 54 – GovHydro1.....	607
Figure 55 – GovHydro2.....	609
Figure 56 – GovHydro3.....	612
Figure 57 – GovHydro4.....	615
Figure 58 – GovHydro4SimpleHydroTurbine	616
Figure 59 – GovHydro4FrancisPeltonTurbine.....	617
Figure 60 – GovHydro4KaplanTurbine	618
Figure 61 – GovHydroDD.....	621
Figure 62 – GovHydroFrancis	624

Figure 63 – GovHydroFrancisNonLinearGainAndEfficiency	625
Figure 64 – DetailedHydroModelHydraulicSystem	626
Figure 65 – GovHydroPelton	629
Figure 66 – GovHydroPeltonNonLinearGainAndEfficiency.....	630
Figure 67 – GovHydroPID	633
Figure 68 – GovHydroPID2	636
Figure 69 – GovHydroR	639
Figure 70 – GovHydroWEH	642
Figure 71 – GovHydroWPID	646
Figure 72 – GovSteam0	648
Figure 73 – GovSteam1	650
Figure 74 – GovSteam1BacklashHysteresis	651
Figure 75 – GovSteam1InputSpeedDeadband.....	652
Figure 76 – GovSteam2	655
Figure 77 – GovSteamBB	656
Figure 78 – GovSteamCC	658
Figure 79 – GovSteamEU	661
Figure 80 – GovSteamFV2.....	664
Figure 81 – GovSteamFV3.....	666
Figure 82 – GovSteamFV4.....	669
Figure 83 – GovSteamSGO.....	672
Figure 84 – Diagramme de classe TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics	675
Figure 85 – TurbLCFB1	676
Figure 86 – MechanicalLoadInterconnectionAndVariables.....	679
Figure 87 – MechanicalLoadEquations.....	680
Figure 88 – Diagramme de classe MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	680
Figure 89 – ExcitationSystemInterconnectionAndVariables	684
Figure 90 – Diagramme de classe ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	685
Figure 91 – ExcAC1A.....	723
Figure 92 – ExcAC2A.....	725
Figure 93 – ExcAC3A.....	728
Figure 94 – ExcAC4A.....	730
Figure 95 – ExcAC5A.....	732
Figure 96 – ExcAC6A.....	735
Figure 97 – ExcAC8B.....	737
Figure 98 – ExcANS	741
Figure 99 – ExcAVR1.....	743
Figure 100 – ExcAVR2.....	745
Figure 101 – ExcAVR3.....	747
Figure 102 – ExcAVR4.....	749
Figure 103 – ExcAVR5.....	751

Figure 104 – ExcAVR7	753
Figure 105 – ExcBBC	756
Figure 106 – ExcCZ	758
Figure 107 – ExcDC1A	760
Figure 108 – ExcDC2A	762
Figure 109 – ExcDC3A	765
Figure 110 – ExcDC3A1	767
Figure 111 – ExcELIN1	769
Figure 112 – ExcELIN2	772
Figure 113 – ExcHU	774
Figure 114 – ExcNI	776
Figure 115 – ExcOEX3T	779
Figure 116 – ExcPIC	782
Figure 117 – ExcREXS	785
Figure 118 – ExcRQB	789
Figure 119 – ExcSCRX	791
Figure 120 – ExcSEXS	793
Figure 121 – ExcSK	795
Figure 122 – ExcST1A	798
Figure 123 – ExcST2A	801
Figure 124 – ExcST3A	803
Figure 125 – ExcST4B	805
Figure 126 – ExcST6B	807
Figure 127 – ExcST7B	810
Figure 128 – Diagramme de classe OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics	814
Figure 129 – OverexcLim2	817
Figure 130 – OverexcLimX1	818
Figure 131 – OverexcLimX1TimeCharacteristic	819
Figure 132 – OverexcLimX2	821
Figure 133 – OverexcLimX2TimeCharacteristic	822
Figure 134 – Diagramme de classe UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics	824
Figure 135 – UnderexcLim2Simplified	829
Figure 136 – UnderexcLimX1	831
Figure 137 – UnderexcLimX2	832
Figure 138 – PowerSystemStabilizerInterconnectionAndVariables	834
Figure 139 – Diagramme de classe PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics	835
Figure 140 – Pss1	843
Figure 141 – Pss1A	845
Figure 142 – Pss2B	847
Figure 143 – Pss2ST	849
Figure 144 – Pss5	851

Figure 145 – PssELIN2	853
Figure 146 – PssPTIST1	855
Figure 147 – PssPTIST3	857
Figure 148 – PssRQB	859
Figure 149 – PssSB4	860
Figure 150 – PssSH	862
Figure 151 – PssSK	863
Figure 152 – PssSTAB2A	865
Figure 153 – PssWECC	866
Figure 154 – DiscontinuousExcitationControlInterconnectionAndVariables	869
Figure 155 – Diagramme de classe DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics	870
Figure 156 – Diagramme de classe PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics	875
Figure 157 – Diagramme de classe VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	879
Figure 158 – Diagramme de classe PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics	881
Figure 159 – PFVArType2Common1	885
Figure 160 – VoltageCompensatorInterconnectionAndVariables	887
Figure 161 – Diagramme de classe VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics	888
Figure 162 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType1or2	892
Figure 163 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType3	893
Figure 164 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType4	894
Figure 165 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsPlant	895
Figure 166 – LoadInterconnectionAndVariables	933
Figure 167 – Diagramme de classe LoadDynamics::LoadDynamics	934
Figure 168 – LoadCompositeEquations	935
Figure 169 – LoadGenericNonLinearTypeEquations	937
Figure 170 – LoadStaticTypeEquations	941
Figure 171 – LoadMotor	944
Figure 172 – Diagramme de classe HVDCDynamics::HVDCDynamics	947
Figure 173 – Diagramme de classe StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics	950
Figure 174 – Diagramme de classe UserDefinedModels::ProprietaryUserDefinedModels	952
Figure 175 – Diagramme d'objets Examples::ExampleStandardModel	975
Figure 176 – Diagramme d'objets Examples::ExampleFunctionBlockProprietaryModel	976
Figure 177 – Diagramme d'objets Examples::ExampleCompleteProprietaryModel	977
Tableau 1 – Attributs de StandardInterconnections::RemoteInputSignal	524
Tableau 2 – Extrémités d'association de StandardInterconnections:: RemoteInputSignal avec d'autres classes	525
Tableau 3 – Libellés de StandardInterconnections::RemoteSignalKind	525
Tableau 4 – Attributs de StandardModels::DynamicsFunctionBlock	526

Tableau 5 – Extrémités d'association de StandardModels::DynamicsFunctionBlock avec d'autres classes.....	526
Tableau 6 – Attributs de StandardModels::RotatingMachineDynamics	527
Tableau 7 – Extrémités d'association de StandardModels:: RotatingMachineDynamics avec d'autres classes.....	527
Tableau 8 – Attributs de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics	539
Tableau 9 – Extrémités d'association de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDynamics avec d'autres classes	539
Tableau 10 – Attributs de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineSimplified	541
Tableau 11 – Extrémités d'association de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineSimplified avec d'autres classes	541
Tableau 12 – Attributs de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDetailed	542
Tableau 13 – Extrémités d'association de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDetailed avec d'autres classes	543
Tableau 14 – Attributs de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineTimeConstantReactance	555
Tableau 15 – Extrémités d'association de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineTimeConstantReactance avec d'autres classes	557
Tableau 16 – Attributs de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineEquivalentCircuit	559
Tableau 17 – Extrémités d'association de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineEquivalentCircuit avec d'autres classes	560
Tableau 18 – Libellés de SynchronousMachineDynamics::IfdBaseKind	560
Tableau 19 – Libellés de SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineModelKind	561
Tableau 20 – Libellés de SynchronousMachineDynamics::RotorKind	561
Tableau 21 – Attributs d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics	567
Tableau 22 – Extrémités d'association d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineDynamics avec d'autres classes	567
Tableau 23 – Attributs d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineTimeConstantReactance	568
Tableau 24 – Extrémités d'association d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineTimeConstantReactance avec d'autres classes.....	569
Tableau 25 – Attributs d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineEquivalentCircuit	570
Tableau 26 – Extrémités d'association d'AsynchronousMachineDynamics::AsynchronousMachineEquivalentCircuit avec d'autres classes	571
Tableau 27 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::CrossCompoundTurbineGovernorDynamics.....	575
Tableau 28 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::CrossCompoundTurbineGovernorDynamics avec d'autres classes	575
Tableau 29 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics	575

Tableau 30 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics avec d'autres classes	576
Tableau 31 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0	577
Tableau 32 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0 avec d'autres classes.....	577
Tableau 33 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2	579
Tableau 34 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2 avec d'autres classes.....	580
Tableau 35 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1.....	581
Tableau 36 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1 avec d'autres classes.....	582
Tableau 37 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovCT1	585
Tableau 38 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovCT1 avec d'autres classes.....	587
Tableau 39 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovCT2.....	590
Tableau 40 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovCT2 avec d'autres classes.....	592
Tableau 41 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST.....	594
Tableau 42 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST avec d'autres classes.....	594
Tableau 43 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST1	596
Tableau 44 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics:: GovGAST1 avec d'autres classes.....	597
Tableau 45 – Attributs de TurbineGovernorDynamics:: GovGAST2	599
Tableau 46 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST2 avec d'autres classes.....	600
Tableau 47 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST3	602
Tableau 48 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST3 avec d'autres classes.....	603
Tableau 49 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST4	604
Tableau 50 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST4 avec d'autres classes.....	604
Tableau 51 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD	606
Tableau 52 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD avec d'autres classes.....	607
Tableau 53 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro1	608
Tableau 54 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro1 avec d'autres classes.....	609
Tableau 55 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro2	610
Tableau 56 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro2 avec d'autres classes.....	611
Tableau 57 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro3	613
Tableau 58 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro3 avec d'autres classes.....	614
Tableau 59 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro4	619
Tableau 60 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro4 avec d'autres classes.....	621
Tableau 61 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD	622

Tableau 62 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD avec d'autres classes.....	623
Tableau 63 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis.....	627
Tableau 64 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis avec d'autres classes	628
Tableau 65 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton	631
Tableau 66 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton avec d'autres classes.....	632
Tableau 67 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID	634
Tableau 68 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID avec d'autres classes.....	635
Tableau 69 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2	637
Tableau 70 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2 avec d'autres classes.....	638
Tableau 71 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroR.....	640
Tableau 72 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroR avec d'autres classes.....	641
Tableau 73 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH.....	643
Tableau 74 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH avec d'autres classes.....	646
Tableau 75 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID	647
Tableau 76 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID avec d'autres classes.....	648
Tableau 77 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam0	649
Tableau 78 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteam0 avec d'autres classes.....	649
Tableau 79 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam1	653
Tableau 80 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteam1 avec d'autres classes.....	654
Tableau 81 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam2	655
Tableau 82 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteam2 avec d'autres classes.....	656
Tableau 83 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB.....	657
Tableau 84 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB avec d'autres classes.....	657
Tableau 85 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC	659
Tableau 86 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC avec d'autres classes.....	660
Tableau 87 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU.....	662
Tableau 88 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU avec d'autres classes.....	663
Tableau 89 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2	665
Tableau 90 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2 avec d'autres classes.....	665
Tableau 91 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3	667
Tableau 92 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3 avec d'autres classes.....	668
Tableau 93 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4	670

Tableau 94 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4 avec d'autres classes.....	672
Tableau 95 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO.....	673
Tableau 96 – Extrémités d'association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO avec d'autres classes.....	673
Tableau 97 – Libellés de TurbineGovernorDynamics::DroopSignalFeedbackKind	674
Tableau 98 – Libellés de TurbineGovernorDynamics::FrancisGovernorControlKind.....	674
Tableau 99 – Libellés de TurbineGovernorDynamics::GovHydro4ModelKind	674
Tableau 100 – Attributs de TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics	675
Tableau 101 – Extrémités d'association de TurbineLoadControllerDynamics::TurbineLoadControllerDynamics avec d'autres classes	676
Tableau 102 – Attributs de TurbineLoadControllerDynamics::TurbLFCB1	678
Tableau 103 – Extrémités d'association de TurbineLoadControllerDynamics::TurbLFCB1 avec d'autres classes	678
Tableau 104 – Attributs de MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	681
Tableau 105 – Extrémités d'association de MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics avec d'autres classes	681
Tableau 106 – Attributs de MechanicalLoadDynamics::MechLoad1	682
Tableau 107 – Extrémités d'association de MechanicalLoadDynamics::MechLoad1 avec d'autres classes.....	682
Tableau 108 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics.....	686
Tableau 109 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics avec d'autres classes	686
Tableau 110 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC1A	687
Tableau 111 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC1A avec d'autres classes.....	688
Tableau 112 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC2A	689
Tableau 113 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC2A avec d'autres classes.....	690
Tableau 114 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC3A	691
Tableau 115 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC3A avec d'autres classes.....	692
Tableau 116 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC4A	693
Tableau 117 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC4A avec d'autres classes.....	693
Tableau 118 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC5A	694
Tableau 119 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC5A avec d'autres classes.....	695
Tableau 120 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC6A	696
Tableau 121 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC6A avec d'autres classes.....	697
Tableau 122 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC7B	698
Tableau 123 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC7B avec d'autres classes.....	699
Tableau 124 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC8B	700

Tableau 125 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEAC8B avec d'autres classes.....	701
Tableau 126 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC1A.....	702
Tableau 127 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC1A avec d'autres classes.....	703
Tableau 128 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC2A.....	704
Tableau 129 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC2A avec d'autres classes.....	705
Tableau 130 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC3A.....	706
Tableau 131 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC3A avec d'autres classes.....	707
Tableau 132 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC4B.....	708
Tableau 133 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEDC4B avec d'autres classes.....	709
Tableau 134 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST1A.....	710
Tableau 135 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST1A avec d'autres classes.....	711
Tableau 136 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST2A.....	712
Tableau 137 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST2A avec d'autres classes.....	713
Tableau 138 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST3A.....	714
Tableau 139 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST3A avec d'autres classes.....	715
Tableau 140 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST4B.....	716
Tableau 141 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST4B avec d'autres classes.....	717
Tableau 142 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST5B.....	718
Tableau 143 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST5B avec d'autres classes.....	719
Tableau 144 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST6B.....	720
Tableau 145 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST6B avec d'autres classes.....	721
Tableau 146 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST7B.....	722
Tableau 147 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEEST7B avec d'autres classes.....	723
Tableau 148 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A.....	724
Tableau 149 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A avec d'autres classes.....	725
Tableau 150 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A.....	726
Tableau 151 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A avec d'autres classes.....	727
Tableau 152 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A.....	729
Tableau 153 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A avec d'autres classes.....	730
Tableau 154 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A.....	731
Tableau 155 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A avec d'autres classes.....	731
Tableau 156 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A.....	733

Tableau 157 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A avec d'autres classes	734
Tableau 158 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A.....	736
Tableau 159 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A avec d'autres classes	737
Tableau 160 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B.....	739
Tableau 161 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B avec d'autres classes	740
Tableau 162 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcANS.....	742
Tableau 163 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcANS avec d'autres classes	743
Tableau 164 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1.....	744
Tableau 165 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1 avec d'autres classes	744
Tableau 166 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2.....	746
Tableau 167 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2 avec d'autres classes	747
Tableau 168 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3.....	748
Tableau 169 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3 avec d'autres classes	748
Tableau 170 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4.....	750
Tableau 171 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4 avec d'autres classes	751
Tableau 172 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5.....	752
Tableau 173 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5 avec d'autres classes	752
Tableau 174 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7.....	754
Tableau 175 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7 avec d'autres classes	755
Tableau 176 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcBBC.....	757
Tableau 177 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcBBC avec d'autres classes	758
Tableau 178 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcCZ.....	759
Tableau 179 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcCZ avec d'autres classes	759
Tableau 180 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A	761
Tableau 181 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A avec d'autres classes	762
Tableau 182 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A	763
Tableau 183 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A avec d'autres classes	764
Tableau 184 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A	766
Tableau 185 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A avec d'autres classes	767
Tableau 186 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1.....	768
Tableau 187 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1 avec d'autres classes	769
Tableau 188 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1	770

Tableau 189 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1 avec d'autres classes	771
Tableau 190 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2	773
Tableau 191 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2 avec d'autres classes	774
Tableau 192 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcHU	775
Tableau 193 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcHU avec d'autres classes	776
Tableau 194 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcNI	777
Tableau 195 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcNI avec d'autres classes	778
Tableau 196 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T	780
Tableau 197 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T avec d'autres classes	781
Tableau 198 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcPIC	783
Tableau 199 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcPIC avec d'autres classes	784
Tableau 200 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcREXS	787
Tableau 201 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcREXS avec d'autres classes	788
Tableau 202 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcRQB	789
Tableau 203 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcRQB avec d'autres classes	790
Tableau 204 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX	792
Tableau 205 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX avec d'autres classes	792
Tableau 206 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS	794
Tableau 207 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS avec d'autres classes	794
Tableau 208 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcSK	796
Tableau 209 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcSK avec d'autres classes	797
Tableau 210 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST1A	799
Tableau 211 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST1A avec d'autres classes	800
Tableau 212 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST2A	802
Tableau 213 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST2A avec d'autres classes	803
Tableau 214 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST3A	804
Tableau 215 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST3A avec d'autres classes	805
Tableau 216 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST4B	806
Tableau 217 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST4B avec d'autres classes	807
Tableau 218 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST6B	808
Tableau 219 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST6B avec d'autres classes	809
Tableau 220 – Attributs d'ExcitationSystemDynamics::ExcST7B	811

Tableau 221 – Extrémités d'association d'ExcitationSystemDynamics::ExcST7B avec d'autres classes	812
Tableau 222 – Libellés d'ExcitationSystemDynamics::ExcIEEST1AUELselectorKind	812
Tableau 223 – Libellés d'ExcitationSystemDynamics::ExcREXSFeedbackSignalKind	812
Tableau 224 – Libellés d'ExcitationSystemDynamics::ExcST6BOELselectorKind	813
Tableau 225 – Libellés d'ExcitationSystemDynamics::ExcST7BOELselectorKind	813
Tableau 226 – Libellés d'ExcitationSystemDynamics::ExcST7BUELselectorKind	813
Tableau 227 – Attributs d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics	815
Tableau 228 – Extrémités d'association d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcitationLimiterDynamics avec d'autres classes	815
Tableau 229 – Attributs d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE	816
Tableau 230 – Extrémités d'association d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE avec d'autres classes	816
Tableau 231 – Attributs d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2	817
Tableau 232 – Extrémités d'association d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2 avec d'autres classes	817
Tableau 233 – Attributs d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1	820
Tableau 234 – Extrémités d'association d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1 avec d'autres classes	820
Tableau 235 – Attributs d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2	823
Tableau 236 – Extrémités d'association d'OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2 avec d'autres classes	823
Tableau 237 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics	824
Tableau 238 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics avec d'autres classes	825
Tableau 239 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1	826
Tableau 240 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1 avec d'autres classes	826
Tableau 241 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2	827
Tableau 242 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2 avec d'autres classes	828
Tableau 243 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified	830
Tableau 244 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified avec d'autres classes	830
Tableau 245 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1	831
Tableau 246 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1 avec d'autres classes	832
Tableau 247 – Attributs d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2	833
Tableau 248 – Extrémités d'association d'UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2 avec d'autres classes	833
Tableau 249 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics	836
Tableau 250 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PowerSystemStabilizerDynamics avec d'autres classes	836

Tableau 251 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A	837
Tableau 252 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A avec d'autres classes	837
Tableau 253 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B	838
Tableau 254 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B avec d'autres classes	839
Tableau 255 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B	840
Tableau 256 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B avec d'autres classes	840
Tableau 257 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B	841
Tableau 258 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B avec d'autres classes	843
Tableau 259 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1	844
Tableau 260 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1 avec d'autres classes.....	845
Tableau 261 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A	846
Tableau 262 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A avec d'autres classes.....	847
Tableau 263 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B	848
Tableau 264 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B avec d'autres classes.....	849
Tableau 265 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST	850
Tableau 266 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST avec d'autres classes.....	850
Tableau 267 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5	852
Tableau 268 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5 avec d'autres classes.....	853
Tableau 269 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2.....	854
Tableau 270 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2 avec d'autres classes.....	854
Tableau 271 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1	856
Tableau 272 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1 avec d'autres classes	856
Tableau 273 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3.....	858
Tableau 274 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3 avec d'autres classes	859
Tableau 275 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB	860
Tableau 276 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB avec d'autres classes.....	860
Tableau 277 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4	861
Tableau 278 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4 avec d'autres classes.....	861
Tableau 279 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH.....	862
Tableau 280 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH avec d'autres classes.....	863
Tableau 281 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK.....	864
Tableau 282 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK avec d'autres classes.....	864

Tableau 283 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A	865
Tableau 284 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A avec d'autres classes	866
Tableau 285 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC	867
Tableau 286 – Extrémités d'association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC avec d'autres classes	868
Tableau 287 – Libellés de PowerSystemStabilizerDynamics::InputSignalKind	868
Tableau 288 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics	870
Tableau 289 – Extrémités d'association de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscontinuousExcitationControlDynamics avec d'autres classes	871
Tableau 290 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC1A	872
Tableau 291 – Extrémités d'association de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC1A avec d'autres classes	872
Tableau 292 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC2A	873
Tableau 293 – Extrémités d'association de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC2A avec d'autres classes	873
Tableau 294 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC3A	874
Tableau 295 – Extrémités d'association de DiscontinuousExcitationControlDynamics::DiscExcContIEEEDEC3A avec d'autres classes	874
Tableau 296 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics	875
Tableau 297 – Extrémités d'association de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArControllerType1Dynamics avec d'autres classes	876
Tableau 298 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEPFController	877
Tableau 299 – Extrémités d'association de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEPFController avec d'autres classes	877
Tableau 300 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEVArController	878
Tableau 301 – Extrémités d'association de PFVArControllerType1Dynamics::PFVArType1IEEEVArController avec d'autres classes	878
Tableau 302 – Attributs de VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	879
Tableau 303 – Extrémités d'association de VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics avec d'autres classes	880
Tableau 304 – Attributs de VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE	880
Tableau 305 – Extrémités d'association de VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE avec d'autres classes	881
Tableau 306 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics	882

Tableau 307 – Extrémités d'association de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArControllerType2Dynamics avec d'autres classes	882
Tableau 308 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEPFCController	883
Tableau 309 – Extrémités d'association de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEPFCController avec d'autres classes	883
Tableau 310 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEVArController	884
Tableau 311 – Extrémités d'association de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2IEEEVArController avec d'autres classes	884
Tableau 312 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1	885
Tableau 313 – Extrémités d'association de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1 avec d'autres classes	886
Tableau 314 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics	888
Tableau 315 – Extrémités d'association de VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics avec d'autres classes	889
Tableau 316 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType1	889
Tableau 317 – Extrémités d'association de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType1 avec d'autres classes	890
Tableau 318 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType2	890
Tableau 319 – Extrémités d'association de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType2 avec d'autres classes	890
Tableau 320 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::GenICompensationForGenJ	891
Tableau 321 – Extrémités d'association de VoltageCompensatorDynamics::GenICompensationForGenJ avec d'autres classes	891
Tableau 322 – Attributs de WindDynamics::WindPlantIEC	896
Tableau 323 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindPlantIEC avec d'autres classes	896
Tableau 324 – Attributs de WindDynamics::WindPlantDynamics	897
Tableau 325 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindPlantDynamics avec d'autres classes	897
Tableau 326 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics	897
Tableau 327 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics avec d'autres classes	898
Tableau 328 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics	898
Tableau 329 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics avec d'autres classes	898
Tableau 330 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC	899
Tableau 331 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC avec d'autres classes	899
Tableau 332 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC	899
Tableau 333 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC avec d'autres classes	900
Tableau 334 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3IEC	900

Tableau 335 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType3IEC avec d'autres classes.....	901
Tableau 336 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4IEC	901
Tableau 337 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType4IEC avec d'autres classes.....	902
Tableau 338 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC.....	902
Tableau 339 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC avec d'autres classes	903
Tableau 340 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC.....	903
Tableau 341 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC avec d'autres classes	903
Tableau 342 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC.....	904
Tableau 343 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC avec d'autres classes.....	904
Tableau 344 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3IEC	905
Tableau 345 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenType3IEC avec d'autres classes.....	905
Tableau 346 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4aIEC.....	905
Tableau 347 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType4aIEC avec d'autres classes.....	906
Tableau 348 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4bIEC	906
Tableau 349 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindTurbineType4bIEC avec d'autres classes.....	907
Tableau 350 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3aIEC	907
Tableau 351 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenType3aIEC avec d'autres classes.....	908
Tableau 352 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3bIEC	908
Tableau 353 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenType3bIEC avec d'autres classes.....	909
Tableau 354 – Attributs de WindDynamics::WindGenType4IEC	909
Tableau 355 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindGenType4IEC avec d'autres classes.....	909
Tableau 356 – Attributs de WindDynamics::WindRefFrameRotIEC.....	910
Tableau 357 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindRefFrameRotIEC avec d'autres classes.....	910
Tableau 358 – Attributs de WindDynamics::WindAeroConstIEC	910
Tableau 359 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindAeroConstIEC avec d'autres classes.....	911
Tableau 360 – Attributs de WindDynamics::WindAeroOneDimIEC.....	911
Tableau 361 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindAeroOneDimIEC avec d'autres classes.....	911
Tableau 362 – Attributs de WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC.....	912
Tableau 363 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC avec d'autres classes.....	912
Tableau 364 – Attributs de WindDynamics::WindMechIEC	913
Tableau 365 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindMechIEC avec d'autres classes.....	913
Tableau 366 – Attributs de WindDynamics::WindPitchContPowerIEC.....	914

Tableau 367 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindPitchContPowerIEC avec d'autres classes.....	914
Tableau 368 – Attributs de WindDynamics::WindContRotorRIEC	915
Tableau 369 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContRotorRIEC avec d'autres classes.....	915
Tableau 370 – Attributs de WindDynamics::WindContPType3IEC	916
Tableau 371 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContPType3IEC avec d'autres classes.....	917
Tableau 372 – Attributs de WindDynamics::WindContPType4aIEC	917
Tableau 373 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContPType4aIEC avec d'autres classes.....	917
Tableau 374 – Attributs de WindDynamics::WindContPType4bIEC	918
Tableau 375 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContPType4bIEC avec d'autres classes.....	918
Tableau 376 – Attributs de WindDynamics::WindContQIEC	919
Tableau 377 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContQIEC avec d'autres classes.....	920
Tableau 378 – Attributs de WindDynamics::WindContCurrLimIEC.....	920
Tableau 379 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContCurrLimIEC avec d'autres classes.....	921
Tableau 380 – Attributs de WindDynamics::WindContQLimIEC.....	921
Tableau 381 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContQLimIEC avec d'autres classes.....	921
Tableau 382 – Attributs de WindDynamics::WindContQPQULimIEC.....	922
Tableau 383 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContQPQULimIEC avec d'autres classes.....	922
Tableau 384 – Attributs de WindDynamics::WindContPitchAngleIEC	923
Tableau 385 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindContPitchAngleIEC avec d'autres classes.....	923
Tableau 386 – Attributs de WindDynamics::WindProtectionIEC.....	924
Tableau 387 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindProtectionIEC avec d'autres classes.....	924
Tableau 388 – Attributs de WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC.....	925
Tableau 389 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC avec d'autres classes	926
Tableau 390 – Attributs de WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC.....	927
Tableau 391 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC avec d'autres classes.....	928
Tableau 392 – Attributs de WindDynamics::WindDynamicsLookupTable	928
Tableau 393 – Extrémités d'association de WindDynamics::WindDynamicsLookupTable avec d'autres classes.....	929
Tableau 394 – Libellés de WindDynamics::WindQcontrolModeKind.....	929
Tableau 395 – Libellés de WindDynamics::WindUVRTQcontrolModeKind	930
Tableau 396 – Libellés de WindDynamics::WindLookupTableFunctionKind	931
Tableau 397 – Libellés de WindDynamics::WindPlantQcontrolModeKind.....	932
Tableau 398 – Attributs de LoadDynamics::LoadComposite	936
Tableau 399 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadComposite avec d'autres classes.....	936

Tableau 400 – Attributs de LoadDynamics::LoadGenericNonLinear	938
Tableau 401 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadGenericNonLinear avec d'autres classes.....	938
Tableau 402 – Attributs de LoadDynamics::LoadDynamics	939
Tableau 403 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadDynamics avec d'autres classes.....	939
Tableau 404 – Attributs de LoadDynamics::LoadAggregate	939
Tableau 405 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadAggregate avec d'autres classes.....	940
Tableau 406 – Attributs de LoadDynamics::LoadStatic.....	942
Tableau 407 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadStatic avec d'autres classes.....	943
Tableau 408 – Attributs de LoadDynamics::LoadMotor.....	945
Tableau 409 – Extrémités d'association de LoadDynamics::LoadMotor avec d'autres classes.....	946
Tableau 410 – Libellés de LoadDynamics::GenericNonLinearLoadModelKind.....	946
Tableau 411 – Libellés de LoadDynamics::StaticLoadModelKind.....	946
Tableau 412 – Attributs de HVDCDynamics::HVDCDynamics	948
Tableau 413 – Extrémités d'association de HVDCDynamics::HVDCDynamics avec d'autres classes.....	948
Tableau 414 – Attributs de HVDCDynamics::CSCDynamics.....	948
Tableau 415 – Extrémités d'association de HVDCDynamics::CSCDynamics avec d'autres classes.....	948
Tableau 416 – Attributs de HVDCDynamics::VSCDynamics	949
Tableau 417 – Extrémités d'association de HVDCDynamics::VSCDynamics avec d'autres classes.....	949
Tableau 418 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics	950
Tableau 419 – Extrémités d'association de StaticVarCompensatorDynamics::StaticVarCompensatorDynamics avec d'autres classes.....	951
Tableau 420 – Attributs d>UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined	953
Tableau 421 – Extrémités d'association d>UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined avec d'autres classes.....	953
Tableau 422 – Attributs d>UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined.....	954
Tableau 423 – Extrémités d'association d>UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined avec d'autres classes.....	954
Tableau 424 – Attributs d>UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined	955
Tableau 425 – Extrémités d'association d>UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined avec d'autres classes.....	955
Tableau 426 – Attributs d>UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined	956
Tableau 427 – Extrémités d'association d>UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined avec d'autres classes.....	956
Tableau 428 – Attributs d>UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined	957
Tableau 429 – Extrémités d'association d>UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined avec d'autres classes.....	957
Tableau 430 – Attributs d>UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined.....	958

Tableau 431 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined avec d'autres classes	958
Tableau 432 – Attributs d'UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined	959
Tableau 433 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined avec d'autres classes	959
Tableau 434 – Attributs d'UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined	960
Tableau 435 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined avec d'autres classes	960
Tableau 436 – Attributs d'UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined	961
Tableau 437 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined avec d'autres classes	961
Tableau 438 – Attributs d'UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined	962
Tableau 439 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined avec d'autres classes	962
Tableau 440 – Attributs d'UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined	963
Tableau 441 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined avec d'autres classes	963
Tableau 442 – Attributs d'UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined	964
Tableau 443 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined avec d'autres classes	964
Tableau 444 – Attributs d'UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined	965
Tableau 445 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined avec d'autres classes	965
Tableau 446 – Attributs d'UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined	966
Tableau 447 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined avec d'autres classes	966
Tableau 448 – Attributs d'UserDefinedModels::LoadUserDefined	966
Tableau 449 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::LoadUserDefined avec d'autres classes	967
Tableau 450 – Attributs d'UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined	967
Tableau 451 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined avec d'autres classes	967
Tableau 452 – Attributs d'UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined	968
Tableau 453 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined avec d'autres classes	968
Tableau 454 – Attributs d'UserDefinedModels::WindPlantUserDefined	969
Tableau 455 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::WindPlantUserDefined avec d'autres classes	969
Tableau 456 – Attributs d'UserDefinedModels::CSCUserDefined	970
Tableau 457 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::CSCUserDefined avec d'autres classes	970
Tableau 458 – Attributs d'UserDefinedModels::VSCUserDefined	970
Tableau 459 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::VSCUserDefined avec d'autres classes	971
Tableau 460 – Attributs d'UserDefinedModels::SVCUserDefined	971
Tableau 461 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::SVCUserDefined avec d'autres classes	971

Tableau 462 – Attributs d'UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics	972
Tableau 463 – Extrémités d'association d'UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics avec d'autres classes	973

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 302: Régimes dynamiques de modèle d'information commun (CIM)

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61970-302 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/1954/FDIS	57/1977/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61970, publiées sous le titre général: *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API)*, 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. A 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 cette publication en utilisant une imprimante couleur.

Withdrawn

INTRODUCTION

La présente Norme internationale est l'une des parties de la série de normes IEC 61970 qui définit une interface de programmation d'application (API – application program interface) pour un système de gestion d'énergie (EMS – energy management system).

La série de normes IEC 61970 a pour principal objet de produire les normes destinées à faciliter l'intégration d'applications EMS développées de façon indépendante par différents fournisseurs, entre des EMS complets développés de façon indépendante ou entre un EMS et d'autres systèmes concernés par différents aspects de l'exploitation d'un système de puissance, tels que les systèmes de gestion de la distribution (DMS – distribution management systems) ou de la production. Cela s'effectue par la définition d'interfaces de programmation d'application pour permettre à ces applications ou systèmes d'accéder aux données publiques et d'échanger des informations indépendamment de la représentation interne de ces informations.

Le modèle d'information commun (CIM – common information model) spécifie la sémantique de cette API. Les spécifications d'interface de composants (CIS – component interface specifications), qui sont contenues dans d'autres parties de la série de normes IEC 61970, spécifient le contenu des messages échangés.

Le CIM est un modèle abstrait qui représente tous les objets principaux d'une entreprise de distribution d'électricité habituellement nécessaires pour modéliser les opérations d'une entreprise d'électricité. Ce modèle inclut les classes et les attributs publics de ces objets, ainsi que les relations entre eux.

L'IEC 61970-301 définit la base du CIM constituée d'un ensemble de paquetages qui offrent une vue logique des aspects fonctionnels d'un EMS.

La présente partie de la norme (l'IEC 61970-302) s'appuie sur l'IEC 61970-301 et fournit les spécifications pour les modèles d'échange représentant le comportement dynamique de la majeure partie des composants de systèmes de puissance couramment utilisés aujourd'hui par les entreprises d'électricité pour procéder à des simulations de systèmes dans le cadre de l'évaluation dynamique et de la planification des systèmes.

INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –

Partie 302: Régimes dynamiques de modèle d'information commun (CIM)

1 Domaine d'application

Le modèle d'information commun (CIM) est un modèle abstrait qui représente tous les objets principaux d'une entreprise de distribution d'électricité habituellement nécessaires aux opérations d'une entreprise d'électricité. En fournissant une méthode normalisée de représentation des ressources de systèmes de puissance sous la forme de classes et d'attributs d'objets, ainsi que leurs relations, le CIM facilite l'intégration des applications de l'EMS développées de façon indépendante par différents fournisseurs, entre des EMS complets développés de façon indépendante ou entre un EMS et d'autres systèmes concernés par différents aspects de l'exploitation d'un système de puissance, tels que la gestion de la production ou de la distribution. Le système SCADA est modélisé dans toute la mesure nécessaire pour prendre en charge la simulation des systèmes de puissance et la communication entre des centres de commande. Le CIM facilite l'intégration en définissant un langage commun (c'est-à-dire une sémantique) fondé sur le modèle CIM pour permettre à ces applications ou systèmes d'accéder aux données (publiques et) d'échanger des informations indépendamment de la représentation interne de ces informations.

Compte tenu de la taille du CIM complet, les classes d'objets qui le composent sont regroupées en un certain nombre de paquetages logiques, qui représentent chacun une certaine partie de l'ensemble du système de puissance modélisé. Les collections de ces paquetages sont en cours d'élaboration sous forme de Normes internationales distinctes.

Le présent document particulier spécifie un paquetage dynamique (Dynamics) contenant des extensions du CIM. Il s'agit d'assurer l'échange des modèles entre les applications logicielles qui procèdent à l'analyse de la stabilité en régime établi (stabilité en petits signaux) ou de la stabilité transitoire d'un système de puissance tel que défini dans le document *Definition and classification of power system stability* (Définition et classification de la stabilité des réseaux d'énergie électrique) du joint task force (groupe de travail commun) IEEE/CIGRE on stability terms and definitions.

Les descriptions de modèles indiquées dans la présente norme donnent des spécifications pour chaque type de modèle dynamique, ainsi que des informations nécessaires à inclure dans les échanges de cas dynamiques entre les applications de planification/d'étude.

Le domaine d'application des extensions CIM spécifiées dans la présente norme inclut:

- les modèles de normes: une approche simplifiée visant à décrire des modèles dynamiques, les modèles représentant le comportement dynamique des éléments du système de puissance étant contenus dans des bibliothèques prédéfinies de classes interconnectées de manière normalisée. Seuls les noms des éléments sélectionnés des modèles, accompagnés de leurs attributs, sont nécessaires à la description du comportement dynamique.
- modèles définis par l'utilisateur propriétaires: approche offrant la possibilité à l'utilisateur de définir les paramètres d'un modèle de comportement dynamique représentant le dispositif propriétaire d'un fournisseur ou d'un utilisateur lorsque la norme ne donne pas de description explicite du modèle. Les mêmes bibliothèques et interconnexions normalisées sont utilisées tant pour les modèles définis par l'utilisateur propriétaires que pour les modèles normalisés. Les détails comportementaux du modèle ne sont pas documentés dans la norme, seuls les paramètres du modèle l'étant.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International*

IEC TS 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary* (disponible en anglais seulement)

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

Withdrawn