



IEC 61970-457

Edition 2.0 2024-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Energy management system application program interface (EMS-API) –
Part 457: Dynamics profile**

**Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie
(EMS-API) –
Partie 457: Profil de régimes dynamiques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-5588-9

**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.....	39
INTRODUCTION.....	42
1 Scope.....	43
2 Normative references	43
3 Terms and definitions	44
4 Profile specification	44
4.1 General.....	44
4.2 Version information.....	46
4.2.1 Dynamics profile.....	46
4.2.2 Detailed model configuration profile.....	46
4.2.3 Detailed model parameterisation profile.....	46
4.2.4 Simulation settings profile.....	47
4.2.5 Simulation results profile	47
4.3 Requirements and constraints.....	47
5 Overview	50
6 Use cases	51
6.1 General.....	51
6.2 Dynamic assessment studies	51
7 Architecture and usage.....	52
7.1 General.....	52
7.2 Dynamics profile	52
7.3 Detailed model configuration profile	56
7.4 Detailed model parameterisation profile	56
7.5 Simulation settings profile	56
7.6 Simulation results profile.....	56
7.7 Instance file (distribution) packaging and dependency	57
8 Dynamics profile.....	58
8.1 General.....	58
8.2 Package DynamicsBase.....	58
8.2.1 General	58
8.2.2 (Description) DCConverterUnit	59
8.2.3 (abstract) AsynchronousMachine	60
8.2.4 (abstract) ACDCTerminal.....	60
8.2.5 (abstract) Equipment	60
8.2.6 (abstract) PowerSystemResource	61
8.2.7 (abstract) PowerElectronicsConnection	61
8.2.8 (Description) DCLine	61
8.2.9 (abstract) RotatingMachine.....	62
8.2.10 (abstract) ConductingEquipment.....	62
8.2.11 (abstract) ACDCConverter	63
8.2.12 (abstract) DCEquipmentContainer	63
8.2.13 (abstract) EnergyConnection	63
8.2.14 (abstract) Terminal	64
8.2.15 (abstract) StaticVarCompensator	64
8.2.16 (abstract) VsConverter.....	64
8.2.17 (abstract) RegulatingCondEq.....	65

8.2.18	(abstract) IdentifiedObject root class	65
8.2.19	(abstract) ConnectivityNodeContainer.....	66
8.2.20	(abstract) ProtectionEquipment.....	66
8.2.21	(abstract) EquipmentContainer	66
8.2.22	(abstract) ShuntCompensator	67
8.2.23	(abstract) SynchronousMachine.....	67
8.2.24	(abstract) CsConverter	67
8.2.25	(Description) EnergyConsumer	68
8.3	Package StandardInterconnections	69
8.3.1	General	69
8.3.2	RemoteInputSignal	77
8.3.3	Package WindModels	78
8.4	Package StandardModels	85
8.4.1	General	85
8.4.2	(abstract) DynamicsFunctionBlock	86
8.4.3	(abstract) RotatingMachineDynamics.....	86
8.4.4	Package SynchronousMachineDynamics	87
8.4.5	Package AsynchronousMachineDynamics	115
8.4.6	Package TurbineGovernorDynamics	123
8.4.7	Package TurbineLoadControllerDynamics.....	245
8.4.8	Package MechanicalLoadDynamics	249
8.4.9	Package ExcitationSystemDynamics.....	252
8.4.10	Package OverexcitationLimiterDynamics	388
8.4.11	Package UnderexcitationLimiterDynamics	402
8.4.12	Package PowerSystemStabilizerDynamics.....	414
8.4.13	Package DiscontinuousExcitationControlDynamics	458
8.4.14	Package PFVArControllerType1Dynamics	463
8.4.15	Package PFVArControllerType2Dynamics	467
8.4.16	Package VoltageAdjusterDynamics.....	473
8.4.17	Package VoltageCompensatorDynamics	476
8.4.18	Package WindDynamics	481
8.4.19	Package WindDynamicsEd2	512
8.4.20	Package LoadDynamics.....	547
8.4.21	Package HVDCDynamics.....	565
8.4.22	Package RelayDynamics	567
8.4.23	Package StaticVarCompensatorDynamics	571
8.4.24	Package StatorCurrentLimiterDynamics.....	584
8.4.25	Package ShuntCompensatorDynamics	589
8.4.26	Package StatcomDynamics	591
8.4.27	Package WECCDynamics.....	594
8.4.28	Package IEEE1547Dynamics.....	634
8.5	Package UserDefinedModels	648
8.5.1	General	648
8.5.2	CSCUserDefined	649
8.5.3	SVCUserDefined	650
8.5.4	StatcomUserDefined	651
8.5.5	VSCUserDefined	651
8.5.6	WindPlantUserDefined.....	652
8.5.7	WindType1or2UserDefined	653

8.5.8	WindType3or4UserDefined	653
8.5.9	SynchronousMachineUserDefined	654
8.5.10	AsynchronousMachineUserDefined	655
8.5.11	TurbineGovernorUserDefined	656
8.5.12	TurbineLoadControllerUserDefined	657
8.5.13	MechanicalLoadUserDefined	658
8.5.14	ExcitationSystemUserDefined	658
8.5.15	OverexcitationLimiterUserDefined	659
8.5.16	UnderexcitationLimiterUserDefined	660
8.5.17	PowerSystemStabilizerUserDefined	660
8.5.18	DiscontinuousExcitationControlUserDefined	661
8.5.19	PFVArControllerType1UserDefined	662
8.5.20	VoltageAdjusterUserDefined	662
8.5.21	PFVArControllerType2UserDefined	663
8.5.22	VoltageCompensatorUserDefined	664
8.5.23	StatorCurrentLimiterUserDefined	664
8.5.24	ShuntCompensatorUserDefined	665
8.5.25	LoadUserDefined	666
8.5.26	HVDCInterconnectionUserDefined	666
8.5.27	RelayUserDefined	667
8.5.28	ProprietaryParameterDynamics root class	667
8.6	Package DynamicsDatatypes	669
8.6.1	General	669
8.6.2	CurrentFlow datatype	671
8.6.3	PerCent datatype	672
8.6.4	ReactivePower datatype	672
8.6.5	Susceptance datatype	672
8.6.6	Voltage datatype	672
8.6.7	ActivePower datatype	673
8.6.8	AngleDegrees datatype	673
8.6.9	ApparentPower datatype	673
8.6.10	Area datatype	674
8.6.11	Frequency datatype	674
8.6.12	Length datatype	674
8.6.13	PU datatype	674
8.6.14	Seconds datatype	675
8.6.15	Temperature datatype	675
8.6.16	VolumeFlowRate datatype	675
8.6.17	DateTime primitive	676
8.6.18	Float primitive	676
8.6.19	Boolean primitive	676
8.6.20	Date primitive	676
8.6.21	Integer primitive	676
8.6.22	String primitive	676
8.6.23	UnitSymbol enumeration	676
8.6.24	UnitMultiplier enumeration	681
8.6.25	SinglePhaseKind enumeration	682
8.6.26	OverExcitationLimiterInputKind enumeration	683
8.6.27	InputsST4CKind enumeration	683

8.6.28	InputsST6CKind enumeration	683
8.6.29	InputsST7CKind enumeration	684
8.6.30	VoellInputKind enumeration	684
8.6.31	VscllInputKind enumeration	684
8.6.32	VsInputKind enumeration	684
8.6.33	VuellInputKind enumeration	685
8.6.34	DroopSignalFeedbackKind enumeration	685
8.6.35	ExcIEEST1AUELselectorKind enumeration	685
8.6.36	ExcREXSFeedbackSignalKind enumeration	686
8.6.37	ExcST6BOELselectorKind enumeration	686
8.6.38	ExcST7BOELselectorKind enumeration	686
8.6.39	ExcST7BUELselectorKind enumeration	687
8.6.40	FrancisGovernorControlKind enumeration	687
8.6.41	GenericNonLinearLoadModelKind enumeration	688
8.6.42	GovHydro4ModelKind enumeration	688
8.6.43	IldBaseKind enumeration	688
8.6.44	InputSignalKind enumeration	688
8.6.45	RemoteSignalKind enumeration	689
8.6.46	RotorKind enumeration	690
8.6.47	StaticLoadModelKind enumeration	690
8.6.48	SynchronousMachineModelKind enumeration	690
8.6.49	WindLookupTableFunctionKind enumeration	691
8.6.50	WindPlantQcontrolModeKind enumeration	693
8.6.51	WindQcontrolModeKind enumeration	693
8.6.52	WindUVRTQcontrolModeKind enumeration	693
8.6.53	WindPlantQcontrolModeKind2 enumeration	694
8.6.54	WindLookupTableFunctionKind2 enumeration	694
8.6.55	WindFRTQcontrolModeKind enumeration	695
8.6.56	WindQcontrolModeKind2 enumeration	696
9	Detailed Model Configuration Profile	696
9.1	General	696
9.2	DetailedModelTypeDynamics	697
9.3	(abstract) DetailedModelDescriptor	698
9.4	DetailedModelDescriptorArtifact	698
9.5	DetailedModelDocumentationArtifact	699
9.6	(abstract) DynamicsFunctionBlock	699
9.7	FunctionDescriptor	700
9.8	(abstract) IdentifiedObject root class	700
9.9	InputOutputDescriptor	701
9.10	LimiterDescriptor	701
9.11	OperatorDescriptor	702
9.12	ParameterDescriptor	703
9.13	SignalDescriptor	703
9.14	LogicalKind enumeration	704
9.15	EquationLanguageKind enumeration	704
9.16	OperatorDescriptorKind enumeration	705
9.17	ConstraintKind enumeration	705
9.18	ParameterKind enumeration	705
9.19	XSDDatatypeKind enumeration	706

9.20	Integer primitive	706
9.21	Float primitive	707
9.22	DateTime primitive	707
9.23	Date primitive	707
9.24	String primitive	707
9.25	Boolean primitive	707
10	Detailed Model Parameterisation Profile	707
10.1	General	707
10.2	Boolean primitive	708
10.3	(abstract) DetailedModelTypeDynamics	708
10.4	(abstract) DetailedModelDescriptor	709
10.5	(abstract) ACDCTerminal root class	709
10.6	(abstract) IdentifiedObject root class	709
10.7	ParameterValue root class	709
10.8	(abstract) PowerSystemResource	710
10.9	String primitive	710
10.10	(abstract) DynamicsFunctionBlock	710
10.11	(abstract) Equipment	711
10.12	(abstract) ParameterDescriptor	711
10.13	(Description) SignalDescriptor root class	711
10.14	DetailedModelDynamics	712
11	Simulation Settings Profile	712
11.1	General	712
11.2	(abstract) ACLineSegment root class	715
11.3	(abstract) Terminal	716
11.4	(abstract) Equipment root class	716
11.5	EquipmentFault	716
11.6	(abstract) Fault	717
11.7	FaultCauseType	718
11.8	LineFault	718
11.9	(abstract) ACDCTerminal	719
11.10	ClearSimulationEvent	719
11.11	(abstract) DetailedModelDescriptor	719
11.12	(abstract) DynamicsFunctionBlock	720
11.13	(abstract) IdentifiedObject root class	720
11.14	ParameterEvent	721
11.15	PowerFlowSettings	722
11.16	SignalConfiguration	724
11.17	(abstract) SignalDescriptor	724
11.18	SignalRecorder	724
11.19	SimulationEvents	725
11.20	SimulationSettings	725
11.21	FaultImpedance compound	726
11.22	UnitSymbol enumeration	727
11.23	UnitMultiplier enumeration	732
11.24	PhaseCode enumeration	733
11.25	PhaseConnectedFaultKind enumeration	734
11.26	ParameterChangeKind enumeration	734
11.27	PowerFlowAlgorithmKind enumeration	735

11.28	PowerShiftKind enumeration	735
11.29	SlackDistributionKind enumeration	735
11.30	SignalKind enumeration	736
11.31	Length datatype	736
11.32	PU datatype	736
11.33	Reactance datatype	737
11.34	AngleDegrees datatype	737
11.35	ActivePower datatype	737
11.36	ReactivePower datatype	738
11.37	Seconds datatype	738
11.38	Resistance datatype	738
11.39	Float primitive	738
11.40	Boolean primitive	738
11.41	DateTime primitive	739
11.42	Date primitive	739
11.43	Duration primitive	739
11.44	Integer primitive	739
11.45	String primitive	739
12	Simulation Results Profile	739
12.1	General	739
12.2	(abstract) Curve	740
12.3	CurveData root class	741
12.4	(abstract) IdentifiedObject root class	741
12.5	(abstract) SignalConfiguration	742
12.6	(abstract) SignalRecorder	742
12.7	(abstract) SimulationEvents	742
12.8	SimulationResult	742
12.9	SimulationResultCharacteristic	743
12.10	(abstract) SimulationSettings	744
12.11	CurveStyle enumeration	744
12.12	UnitMultiplier enumeration	744
12.13	UnitSymbol enumeration	745
12.14	Float primitive	751
12.15	String primitive	751
12.16	IRI primitive	751
Annex A (normative) Implementation clarifications related to the models inherited from RotatingMachineDynamics class		752
Annex B (informative) Examples using IEC 61970-552 serialisation (instance data, i.e., non executable code, not a code component)		754
B.1	Overview	754
B.2	Standard models	754
B.3	User-defined models	760
B.4	Detailed model configuration	767
B.5	Detailed model parameterisation	771
B.6	Simulation settings	772
B.7	Simulation results	775
Bibliography		777

Figure 1 – Interconnection diagram for a synchronous machine	53
--	----

Figure 2 – Standard connections for a synchronous machine	54
Figure 3 – SynchronousMachineDynamics association	55
Figure 4 – Profile relationships	55
Figure 5 – Instance file dependency.....	57
Figure 6 – Class diagram DynamicsBase::DynamicsBase	59
Figure 7 – StandardInterconnectionSynchronousMachine	69
Figure 8 – StandardInterconnectionSynchronousGeneratorCrossCompound	70
Figure 9 – StandardInterconnectionAsynchronousMachine	71
Figure 10 – StandardInterconnectionSingleLoad	72
Figure 11 – Class diagram StandardInterconnections:: StandardSynchronousMachineInterconnection	73
Figure 12 – Class diagram StandardInterconnections:: StandardAsynchronousMachineInterconnection	74
Figure 13 – Class diagram StandardInterconnections::StandardLoadInterconnection	75
Figure 14 – Class diagram StandardInterconnections::StandardHVDCInterconnection	76
Figure 15 – Class diagram StandardInterconnections:: StandardStaticVarCompensatorInterconnection	76
Figure 16 – Class diagram StandardInterconnections:: StandardShuntCompensatorInterconnection	77
Figure 17 – StandardInterconnectionWindTurbineType1Aand1B	79
Figure 18 – StandardInterconnectionWindTurbineType2	80
Figure 19 – StandardInterconnectionWindTurbineType3	81
Figure 20 – StandardInterconnectionWindTurbineType4Aand4B	82
Figure 21 – Class diagram WindModels::StandardWindType1and2Interconnection	83
Figure 22 – Class diagram WindModels::StandardWindType3and4Interconnection	84
Figure 23 – Class diagram SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics.....	88
Figure 24 – SynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables	89
Figure 25 – SynchronousMotorInterconnectionAndVariables	90
Figure 26 – SynchronousMachineSaturationParameters	91
Figure 27 – SynchronousGeneratorMechanicalEquation	92
Figure 28 – SynchronousMotorMechanicalEquation	93
Figure 29 – SynchronousGeneratorPhasor.....	94
Figure 30 – SynchronousMotorPhasor	95
Figure 31 – Simplified	96
Figure 32 – SubtransientRoundRotor	100
Figure 33 – SubtransientSalientPole	101
Figure 34 – SubtransientTypeF	102
Figure 35 – SubtransientTypeJ	103
Figure 36 – SubtransientRoundRotorSimplified	104
Figure 37 – SubtransientSalientPoleSimplified	106
Figure 38 – SubtransientRoundRotorSimplifiedDirectAxis	108
Figure 39 – SubtransientSalientPoleSimplifiedDirectAxis	110
Figure 40 – SynchronousEquivalentCircuit.....	114
Figure 41 – AsynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables	116

Figure 42 – AsynchronousMotorInterconnectionAndVariables	116
Figure 43 – Class diagram AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics	117
Figure 44 – AsynchronousGeneratorMechanicalEquation.....	118
Figure 45 – AsynchronousMotorMechanicalEquation	118
Figure 46 – AsynchronousEquivalentCircuit	122
Figure 47 – TurbineGovernorInterconnectionAndVariables.....	123
Figure 48 – Class diagram TurbineGovernorDynamics::GasTurbineGovernorDynamics	124
Figure 49 – Class diagram TurbineGovernorDynamics::HydroTurbineGovernorDynamics	125
Figure 50 – Class diagram TurbineGovernorDynamics::SteamTurbineGovernorDynamics	125
Figure 51 – GovHydroIEEE0	153
Figure 52 – GovHydroIEEE2	155
Figure 53 – GovSteamIEEE1	157
Figure 54 – GovCT1	160
Figure 55 – GovCT2	164
Figure 56 – GovGAST	168
Figure 57 – GovGAST1	169
Figure 58 – GovGAST2	172
Figure 59 – GovGAST3	174
Figure 60 – GovGAST3ExhaustTemperature.....	175
Figure 61 – GovGAST4	177
Figure 62 – GovGASTWD	179
Figure 63 – GovHydro1	182
Figure 64 – GovHydro2	184
Figure 65 – GovHydro3	187
Figure 66 – GovHydro4	190
Figure 67 – GovHydro4SimpleHydroTurbine	191
Figure 68 – GovHydro4FrancisPeltonTurbine.....	192
Figure 69 – GovHydro4KaplanTurbine	193
Figure 70 – GovHydroDD	196
Figure 71 – GovHydroFrancis	199
Figure 72 – GovHydroFrancisNonLinearGainAndEfficiency	200
Figure 73 – DetailedHydroModelHydraulicSystem	201
Figure 74 – GovHydroPelton	203
Figure 75 – GovHydroPeltonNonLinearGainAndEfficiency.....	204
Figure 76 – GovHydroPID	207
Figure 77 – GovHydroPID2	210
Figure 78 – GovHydroR	213
Figure 79 – GovHydroWEH.....	216
Figure 80 – GovHydroWPID	220
Figure 81 – GovSteam0	222
Figure 82 – GovSteam1	223

Figure 83 – GovSteam1BacklashHysteresis	224
Figure 84 – GovSteam1InputSpeedDeadband	225
Figure 85 – GovSteam2	228
Figure 86 – GovSteamBB	229
Figure 87 – GovSteamCC	231
Figure 88 – GovSteamEU	233
Figure 89 – GovSteamFV2	236
Figure 90 – GovSteamFV3	238
Figure 91 – GovSteamFV4	241
Figure 92 – GovSteamSGO	244
Figure 93 – Class diagram TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics	246
Figure 94 – TurbLCFB1	247
Figure 95 – MechanicalLoadInterconnectionAndVariables	249
Figure 96 – MechanicalLoadEquations	250
Figure 97 – Class diagram MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	250
Figure 98 – ExcitationSystemInterconnectionAndVariables	253
Figure 99 – Class diagram ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	254
Figure 100 – ExcAC1A	255
Figure 101 – ExcAC2A	257
Figure 102 – ExcAC3A	260
Figure 103 – ExcAC4A	262
Figure 104 – ExcAC5A	263
Figure 105 – ExcAC6A	265
Figure 106 – ExcAC8B	267
Figure 107 – ExcANS	270
Figure 108 – ExcAVR1	271
Figure 109 – ExcAVR2	273
Figure 110 – ExcAVR3	274
Figure 111 – ExcAVR4	275
Figure 112 – ExcAVR5	277
Figure 113 – ExcAVR7	278
Figure 114 – ExcBBC	280
Figure 115 – ExcCZ	282
Figure 116 – ExcDC1A	283
Figure 117 – ExcDC2A	285
Figure 118 – ExcDC3A	287
Figure 119 – ExcDC3A1	289
Figure 120 – ExcELIN1	291
Figure 121 – ExcELIN2	293
Figure 122 – ExcHU	295
Figure 123 – ExcNI	296
Figure 124 – ExcOEX3T	298

Figure 125 – ExcPIC	300
Figure 126 – ExcREXS	302
Figure 127 – ExcRQB	305
Figure 128 – ExcSCRX	307
Figure 129 – ExcSEXS	308
Figure 130 – ExcSK	310
Figure 131 – ExcST1A	312
Figure 132 – ExcST2A	314
Figure 133 – ExcST3A	316
Figure 134 – ExcST4B	318
Figure 135 – ExcST6B	320
Figure 136 – ExcST7B	322
Figure 137 – Class diagram IEEE4215from2016::IEEE4215from2016	323
Figure 138 – Class diagram IEEE4215from2005::IEEE4215from2005	361
Figure 139 – Class diagram OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics	389
Figure 140 – OverexcLim2	390
Figure 141 – OverexcLimX1	392
Figure 142 – OverexcLimX1TimeCharacteristic	393
Figure 143 – OverexcLimX2	395
Figure 144 – OverexcLimX2TimeCharacteristic	395
Figure 145 – Class diagram UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcitationLimiterDynamics	403
Figure 146 – UnderexcLim2Simplified	410
Figure 147 – UnderexcLimX1	411
Figure 148 – UnderexcLimX2	413
Figure 149 – PowerSystemStabilizerInterconnectionAndVariables	414
Figure 150 – Class diagram PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics	415
Figure 151 – Pss1	436
Figure 152 – Pss1A	437
Figure 153 – Pss2B	439
Figure 154 – Pss2ST	441
Figure 155 – Pss5	442
Figure 156 – PssELIN2	444
Figure 157 – PssPTIST1	446
Figure 158 – PssPTIST3	447
Figure 159 – PssRQB	449
Figure 160 – PssSB4	451
Figure 161 – PssSH	452
Figure 162 – PssSK	454
Figure 163 – PssSTAB2A	455
Figure 164 – PssWECC	456
Figure 165 – DiscontinuousExcitationControlInterconnectionAndVariables	458

Figure 166 – Class diagram DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics	459
Figure 167 – Class diagram PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics	463
Figure 168 – Class diagram PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics	468
Figure 169 – PFVArType2Common1	469
Figure 170 – Class diagram VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	474
Figure 171 – VoltageCompensatorInterconnectionAndVariables	477
Figure 172 – Class diagram VoltageCompensatorDynamics:: VoltageCompensatorDynamics	478
Figure 173 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType1or2	482
Figure 174 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType3	483
Figure 175 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsType4	484
Figure 176 – Class diagram WindDynamics::WindDynamicsPlant	485
Figure 177 – Class diagram WindDynamicsEd2::WindDynamicsType1or2	513
Figure 178 – Class diagram WindDynamicsEd2::WindDynamicsType3	514
Figure 179 – Class diagram WindDynamicsEd2::WindDynamicsType4	515
Figure 180 – Class diagram WindDynamicsEd2::WindDynamicsPlant	516
Figure 181 – LoadInterconnectionAndVariables	548
Figure 182 – Class diagram LoadDynamics::LoadDynamics	549
Figure 183 – LoadCompositeEquations	550
Figure 184 – LoadGenericNonLinearTypeEquations	551
Figure 185 – LoadStaticTypeEquations	554
Figure 186 – LoadMotor	557
Figure 187 – Class diagram LoadCompositeWECC::LoadCompositeWECC	559
Figure 188 – Class diagram HVDCDynamics::HVDCDynamics	565
Figure 189 – Class diagram RelayDynamics::RelayDynamics	568
Figure 190 – Class diagram StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics	572
Figure 191 – Class diagram StatorCurrentLimiterDynamics:: StatorCurrentLimiterDynamics	584
Figure 192 – Class diagram ShuntCompensatorDynamics::ShuntCompensatorDynamics	590
Figure 193 – Class diagram StatcomDynamics::StatcomIEC	591
Figure 194 – Class diagram StatcomDynamics::StatcomDynamics	592
Figure 195 – Class diagram WECCDynamics::WeccDynamics	594
Figure 196 – Class diagram WECCDynamics::WeccBESS	595
Figure 197 – Class diagram IEEE1547Dynamics::IEEE1547Dynamics	634
Figure 198 – Class diagram UserDefinedModels::ProprietaryUserDefinedModels	649
Figure 199 – Class diagram DynamicsDatatypes::Primitives	669
Figure 200 – Class diagram DynamicsDatatypes::DataTypes	670
Figure 201 – Class diagram DynamicsDatatypes::Enumerations	671
Figure 202 – Class diagram DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelConfigurationProfile	697

Figure 203 – Class diagram DetailedModelParameterisationProfile::DetailedModelParameterisationProfile	708
Figure 204 – Class diagram SimulationSettingsProfile::SimulationSettings	713
Figure 205 – Class diagram SimulationSettingsProfile::SignalConfiguration	714
Figure 206 – Class diagram SimulationSettingsProfile::SimulationEvents	715
Figure 207 – Class diagram SimulationResultsProfile::SimulationResultsProfile	740
Figure B.1 – Dynamics model header	754
Figure B.2 – SynchronousMachineDynamics model	756
Figure B.3 – TurbineGovernorDynamics model	757
Figure B.4 – ExcitationSystemDynamics model	758
Figure B.5 – PowerSystemStabilizerDynamics model	759
Figure B.6 – Link between the dynamics model and static model	761
Figure B.7 – User-defined model class for excitation systems	761
Figure B.8 – User-defined model for turbine governor	762
Figure B.9 – Block diagram of the ExcSEXS model	763
Figure B.10 – Example of a simplified excitation model instance described using the ExcSEXS class	763
Figure B.11 – Example of a simplified excitation model instance expressed using proprietary user-defined classes	766
Figure B.12 – Example of a part of a detailed model configuration	770
Figure B.13 – Example of parameterisation of the part of detailed model configuration	771
Figure B.14 – Example of simulation settings	775
Figure B.15 – Example of a simulation results	776
Table 1 – Attributes of DynamicsBase::DCConverterUnit	59
Table 2 – Association ends of DynamicsBase::DCConverterUnit with other classes	60
Table 3 – Attributes of DynamicsBase::AsynchronousMachine	60
Table 4 – Attributes of DynamicsBase::ACDCTerminal	60
Table 5 – Attributes of DynamicsBase::Equipment	61
Table 6 – Attributes of DynamicsBase::PowerSystemResource	61
Table 7 – Attributes of DynamicsBase::PowerElectronicsConnection	61
Table 8 – Attributes of DynamicsBase::DCLine	62
Table 9 – Association ends of DynamicsBase::DCLine with other classes	62
Table 10 – Attributes of DynamicsBase::RotatingMachine	62
Table 11 – Attributes of DynamicsBase::ConductingEquipment	62
Table 12 – Attributes of DynamicsBase::ACDCConverter	63
Table 13 – Attributes of DynamicsBase::DCEquipmentContainer	63
Table 14 – Association ends of DynamicsBase:: DCEquipmentContainer with other classes	63
Table 15 – Attributes of DynamicsBase::EnergyConnection	64
Table 16 – Attributes of DynamicsBase::Terminal	64
Table 17 – Attributes of DynamicsBase::StaticVarCompensator	64
Table 18 – Attributes of DynamicsBase::VsConverter	65
Table 19 – Attributes of DynamicsBase::RegulatingCondEq	65

Table 20 – Attributes of DynamicsBase::IdentifiedObject	65
Table 21 – Attributes of DynamicsBase::ConnectivityNodeContainer	66
Table 22 – Attributes of DynamicsBase::ProtectionEquipment	66
Table 23 – Attributes of DynamicsBase::EquipmentContainer	66
Table 24 – Attributes of DynamicsBase::ShuntCompensator	67
Table 25 – Attributes of DynamicsBase::SynchronousMachine	67
Table 26 – Attributes of DynamicsBase::CsConverter	68
Table 27 – Attributes of DynamicsBase::EnergyConsumer	68
Table 28 – Association ends of DynamicsBase::EnergyConsumer with other classes	68
Table 29 – Attributes of StandardInterconnections::RemoteInputSignal	77
Table 30 – Association ends of StandardInterconnections:: RemoteInputSignal with other classes	78
Table 31 – Attributes of StandardModels::DynamicsFunctionBlock	86
Table 32 – Attributes of StandardModels::RotatingMachineDynamics	86
Table 33 – Attributes of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineSimplified	96
Table 34 – Association ends of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineSimplified with other classes	97
Table 35 – Attributes of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics	97
Table 36 – Association ends of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics with other classes	98
Table 37 – Attributes of SynchronousMachineDynamics::SynchronousMachineDetailed	98
Table 38 – Association ends of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDetailed with other classes	99
Table 39 – Attributes of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineTimeConstantReactance	111
Table 40 – Association ends of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineTimeConstantReactance with other classes	112
Table 41 – Attributes of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineEquivalentCircuit	114
Table 42 – Association ends of SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineEquivalentCircuit with other classes	115
Table 43 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics	119
Table 44 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics with other classes	119
Table 45 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineTimeConstantReactance	120
Table 46 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineTimeConstantReactance with other classes	121
Table 47 – Attributes of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineEquivalentCircuit	122
Table 48 – Association ends of AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineEquivalentCircuit with other classes	123
Table 49 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: CombinedCycleGasTurbineDynamics	126
Table 50 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: CombinedCycleGasTurbineDynamics with other classes	126

Table 51 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: CrossCompoundTurbineGovernorDynamics	127
Table 52 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: CrossCompoundTurbineGovernorDynamics with other classes	127
Table 53 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: HydroGovernorDynamics	127
Table 54 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: HydroGovernorDynamics with other classes	127
Table 55 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: HydroWaterColumnDynamics	128
Table 56 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: HydroWaterColumnDynamics with other classes	128
Table 57 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: SteamTurbineGeneratorDynamics	128
Table 58 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: SteamTurbineGeneratorDynamics with other classes	129
Table 59 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: TurbineGovernorDynamics	129
Table 60 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbineGovernorDynamics with other classes	129
Table 61 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEETGOV5	130
Table 62 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEETGOV5 with other classes	132
Table 63 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEEG1Aug	132
Table 64 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEEG1Aug with other classes	134
Table 65 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroDD	134
Table 66 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroDD with other classes	135
Table 67 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroLL	135
Table 68 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroLL with other classes	136
Table 69 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroMech	137
Table 70 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroMech with other classes	137
Table 71 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroPID	138
Table 72 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroPID with other classes	138
Table 73 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroPIDspt	139
Table 74 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroPIDspt with other classes	140
Table 75 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovCIGREGT	140
Table 76 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovCIGREGT with other classes	142
Table 77 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEGT1	143
Table 78 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEGT1 with other classes	145
Table 79 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: TurbCIGREHRSGST	145
Table 80 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbCIGREHRSGST with other classes	146
Table 81 – Attributes of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEGenericHRSGST	147

Table 82 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEGenericHRSGST with other classes	148
Table 83 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCgen	148
Table 84 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEHydroWCgen with other classes	149
Table 85 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWClinear	149
Table 86 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEHydroWClinear with other classes	150
Table 87 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinear	150
Table 88 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEHydroWCNonLinear with other classes	151
Table 89 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearA	151
Table 90 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEHydroWCNonLinearA with other classes	152
Table 91 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearB	152
Table 92 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: TurbIEEEHydroWCNonLinearB with other classes	153
Table 93 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0	154
Table 94 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroIEEE0 with other classes	154
Table 95 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2	155
Table 96 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroIEEE2 with other classes	156
Table 97 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1	158
Table 98 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEE1 with other classes	159
Table 99 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovCT1	161
Table 100 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovCT1 with other classes	163
Table 101 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovCT2	165
Table 102 – Association ends of TurbineGovernorDynamics::GovCT2 with other classes	167
Table 103 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST	168
Table 104 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGAST with other classes	169
Table 105 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST1	170
Table 106 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGAST1 with other classes	171
Table 107 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST2	172
Table 108 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGAST2 with other classes	174
Table 109 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST3	175
Table 110 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGAST3 with other classes	176
Table 111 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGAST4	177
Table 112 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGAST4 with other classes	178
Table 113 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD	179

Table 114 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovGASTWD with other classes	181
Table 115 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro1	183
Table 116 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydro1 with other classes	183
Table 117 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro2	185
Table 118 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydro2 with other classes	186
Table 119 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro3	188
Table 120 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydro3 with other classes	189
Table 121 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydro4	193
Table 122 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydro4 with other classes	196
Table 123 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD	197
Table 124 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroDD with other classes	198
Table 125 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis.....	201
Table 126 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroFrancis with other classes	203
Table 127 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton	205
Table 128 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroPelton with other classes	206
Table 129 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID	208
Table 130 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroPID with other classes	209
Table 131 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2	211
Table 132 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroPID2 with other classes	212
Table 133 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroR.....	214
Table 134 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroR with other classes	215
Table 135 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH	217
Table 136 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroWEH with other classes	219
Table 137 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID	220
Table 138 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovHydroWPID with other classes	221
Table 139 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam0	222
Table 140 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteam0 with other classes	223
Table 141 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam1	225
Table 142 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteam1 with other classes	227
Table 143 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteam2	228
Table 144 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteam2 with other classes	229
Table 145 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB.....	229

Table 146 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamBB with other classes	230
Table 147 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC	232
Table 148 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamCC with other classes	233
Table 149 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU.....	234
Table 150 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamEU with other classes	236
Table 151 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2	236
Table 152 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV2 with other classes	237
Table 153 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3.....	238
Table 154 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV3 with other classes	240
Table 155 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4	242
Table 156 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV4 with other classes	244
Table 157 – Attributes of TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO.....	245
Table 158 – Association ends of TurbineGovernorDynamics:: GovSteamSGO with other classes	245
Table 159 – Attributes of TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics	246
Table 160 – Association ends of TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics with other classes	247
Table 161 – Attributes of TurbineLoadControllerDynamics::TurbLCFB1	248
Table 162 – Association ends of TurbineLoadControllerDynamics:: TurbLCFB1 with other classes	249
Table 163 – Attributes of MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	251
Table 164 – Association ends of MechanicalLoadDynamics:: MechanicalLoadDynamics with other classes	251
Table 165 – Attributes of MechanicalLoadDynamics::MechLoad1	252
Table 166 – Association ends of MechanicalLoadDynamics:: MechLoad1 with other classes	252
Table 167 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	254
Table 168 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcitationSystemDynamics with other classes	255
Table 169 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A	256
Table 170 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC1A with other classes	257
Table 171 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A	258
Table 172 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC2A with other classes	259
Table 173 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A	260
Table 174 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC3A with other classes	262
Table 175 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A	262
Table 176 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC4A with other classes	263

Table 177 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A	264
Table 178 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC5A with other classes	265
Table 179 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A	266
Table 180 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC6A with other classes	267
Table 181 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B	268
Table 182 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAC8B with other classes	269
Table 183 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcANS	270
Table 184 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcANS with other classes	271
Table 185 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1	272
Table 186 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR1 with other classes	272
Table 187 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2	273
Table 188 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR2 with other classes	274
Table 189 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3	274
Table 190 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR3 with other classes	275
Table 191 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4	276
Table 192 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR4 with other classes	276
Table 193 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5	277
Table 194 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR5 with other classes	278
Table 195 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7	278
Table 196 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR7 with other classes	279
Table 197 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcBBC	280
Table 198 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcBBC with other classes	281
Table 199 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcCZ.....	282
Table 200 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcCZ with other classes	283
Table 201 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A	284
Table 202 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcDC1A with other classes	285
Table 203 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A	286
Table 204 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcDC2A with other classes	287
Table 205 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A	288
Table 206 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcDC3A with other classes	289
Table 207 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1	290
Table 208 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcDC3A1 with other classes	290
Table 209 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1	291

Table 210 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcELIN1 with other classes	292
Table 211 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2.....	293
Table 212 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcELIN2 with other classes	294
Table 213 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcHU	295
Table 214 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcHU with other classes	296
Table 215 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcNI.....	297
Table 216 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcNI with other classes	297
Table 217 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T	298
Table 218 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcOEX3T with other classes	299
Table 219 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcPIC	300
Table 220 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcPIC with other classes	301
Table 221 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcREXS	303
Table 222 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcREXS with other classes	305
Table 223 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcRQB.....	305
Table 224 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcRQB with other classes	306
Table 225 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX.....	307
Table 226 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcSCRX with other classes	308
Table 227 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS	309
Table 228 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcSEXS with other classes	309
Table 229 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcSK.....	311
Table 230 – Association ends of ExcitationSystemDynamics::ExcSK with other classes	312
Table 231 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST1A.....	313
Table 232 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST1A with other classes	314
Table 233 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST2A.....	314
Table 234 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST2A with other classes	315
Table 235 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST3A.....	316
Table 236 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST3A with other classes	317
Table 237 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST4B.....	318
Table 238 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST4B with other classes	319
Table 239 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST6B.....	320
Table 240 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST6B with other classes	321
Table 241 – Attributes of ExcitationSystemDynamics::ExcST7B.....	322
Table 242 – Association ends of ExcitationSystemDynamics:: ExcST7B with other classes	323

Table 243 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST1C	324
Table 244 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST1C with other classes	325
Table 245 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC8C	325
Table 246 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC8C with other classes	327
Table 247 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST9C	327
Table 248 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST9C with other classes	328
Table 249 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST2C	328
Table 250 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST2C with other classes	329
Table 251 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC10C	330
Table 252 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC10C with other classes	332
Table 253 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC5C	332
Table 254 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC5C with other classes	333
Table 255 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST3C	334
Table 256 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST3C with other classes	335
Table 257 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC3C	335
Table 258 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC3C with other classes	336
Table 259 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC6C	337
Table 260 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC6C with other classes	338
Table 261 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST7C	338
Table 262 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST7C with other classes	339
Table 263 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEDC1C	340
Table 264 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEDC1C with other classes	340
Table 265 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC7C	341
Table 266 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC7C with other classes	342
Table 267 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC9C	343
Table 268 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC9C with other classes	345
Table 269 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST10C	345
Table 270 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST10C with other classes	346
Table 271 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC4C	347
Table 272 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC4C with other classes	347
Table 273 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST6C	348
Table 274 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST6C with other classes	349
Table 275 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST8C	349
Table 276 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST8C with other classes	350
Table 277 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC2C	351
Table 278 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC2C with other classes	352
Table 279 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC1C	352
Table 280 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC1C with other classes	353
Table 281 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST5C	354
Table 282 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEST5C with other classes	355
Table 283 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEEDC4C	355
Table 284 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEEDC4C with other classes	356

Table 285 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC11C	357
Table 286 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC11C with other classes	358
Table 287 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEST4C	359
Table 288 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEST4C with other classes	360
Table 289 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEDC2C	360
Table 290 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEDC2C with other classes.....	361
Table 291 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC1A	362
Table 292 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC1A with other classes	363
Table 293 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC2A	363
Table 294 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC2A with other classes	364
Table 295 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC3A	365
Table 296 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC3A with other classes	366
Table 297 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC4A	366
Table 298 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC4A with other classes	367
Table 299 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC5A	367
Table 300 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC5A with other classes	368
Table 301 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC6A	368
Table 302 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC6A with other classes	370
Table 303 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC7B	370
Table 304 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC7B with other classes	371
Table 305 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC8B	372
Table 306 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEEAC8B with other classes	373
Table 307 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC1A	373
Table 308 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC1A with other classes.....	374
Table 309 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC2A	375
Table 310 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC2A with other classes.....	376
Table 311 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC3A	376
Table 312 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC3A with other classes.....	377
Table 313 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC4B	378
Table 314 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEDC4B with other classes.....	379
Table 315 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST1A.....	379
Table 316 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST1A with other classes	380
Table 317 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST2A.....	380
Table 318 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST2A with other classes	381
Table 319 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST3A.....	382
Table 320 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST3A with other classes	383
Table 321 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST4B.....	383
Table 322 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST4B with other classes	384
Table 323 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST5B.....	385
Table 324 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST5B with other classes	385
Table 325 – Attributes of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST6B.....	386
Table 326 – Association ends of IIEEE4215from2005::ExcIEEEST6B with other classes	387

Table 327 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEEST7B.....	387
Table 328 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEEST7B with other classes	388
Table 329 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2	390
Table 330 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLim2 with other classes	390
Table 331 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEEOEL5C	391
Table 332 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEEOEL5C with other classes.....	392
Table 333 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1	393
Table 334 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimX1 with other classes	394
Table 335 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2	396
Table 336 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimX2 with other classes	396
Table 337 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEEOEL2C	397
Table 338 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEEOEL2C with other classes.....	399
Table 339 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics	399
Table 340 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics with other classes	399
Table 341 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEEOEL4C	400
Table 342 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEEOEL4C with other classes.....	400
Table 343 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE.....	400
Table 344 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEE with other classes	401
Table 345 – Attributes of OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEEOEL3C	401
Table 346 – Association ends of OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEEOEL3C with other classes.....	402
Table 347 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEEEUEL2C.....	403
Table 348 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEEEUEL2C with other classes	405
Table 349 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcitationLimiterDynamics	405
Table 350 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcitationLimiterDynamics with other classes	406
Table 351 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1	406
Table 352 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEE1 with other classes	407
Table 353 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2.....	407
Table 354 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEE2 with other classes	409
Table 355 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified	410
Table 356 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLim2Simplified with other classes.....	411
Table 357 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1	412

Table 358 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimX1 with other classes	412
Table 359 – Attributes of UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2	413
Table 360 – Association ends of UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimX2 with other classes	413
Table 361 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics	416
Table 362 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics with other classes	416
Table 363 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2C	416
Table 364 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE2C with other classes	418
Table 365 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3C	418
Table 366 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE3C with other classes	419
Table 367 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4C	420
Table 368 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE4C with other classes	423
Table 369 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE5C	424
Table 370 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE5C with other classes	424
Table 371 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE6C	425
Table 372 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE6C with other classes	426
Table 373 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE7C	426
Table 374 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE7C with other classes	428
Table 375 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A	428
Table 376 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE1A with other classes	429
Table 377 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B	430
Table 378 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE2B with other classes	431
Table 379 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B	431
Table 380 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE3B with other classes	432
Table 381 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B	433
Table 382 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE4B with other classes	435
Table 383 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1	436
Table 384 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss1 with other classes	437
Table 385 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A	438
Table 386 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss1A with other classes	438
Table 387 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B	439
Table 388 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss2B with other classes	440

Table 389 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST	441
Table 390 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss2ST with other classes	442
Table 391 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5	443
Table 392 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss5 with other classes	444
Table 393 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2.....	445
Table 394 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssELIN2 with other classes	445
Table 395 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1.....	446
Table 396 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssPTIST1 with other classes	447
Table 397 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3.....	448
Table 398 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssPTIST3 with other classes	449
Table 399 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB.....	450
Table 400 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssRQB with other classes	450
Table 401 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4.....	451
Table 402 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSB4 with other classes	452
Table 403 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH	452
Table 404 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSH with other classes	453
Table 405 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK.....	454
Table 406 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSK with other classes	455
Table 407 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A	456
Table 408 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSTAB2A with other classes	456
Table 409 – Attributes of PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC	457
Table 410 – Association ends of PowerSystemStabilizerDynamics:: PssWECC with other classes	458
Table 411 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics.....	459
Table 412 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics with other classes	460
Table 413 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC1A	460
Table 414 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC1A with other classes	461
Table 415 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC2A	461
Table 416 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC2A with other classes	462
Table 417 – Attributes of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC3A	462
Table 418 – Association ends of DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC3A with other classes	462

Table 419 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEVArController	464
Table 420 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEVArController with other classes	464
Table 421 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEPFCController	464
Table 422 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEPFCController with other classes	465
Table 423 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics	465
Table 424 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics with other classes	465
Table 425 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEPFCController	466
Table 426 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEPFCController with other classes	466
Table 427 – Attributes of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEVArController	467
Table 428 – Association ends of PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEVArController with other classes	467
Table 429 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics	468
Table 430 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics with other classes	469
Table 431 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1	470
Table 432 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2Common1 with other classes	470
Table 433 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEVArController	470
Table 434 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEVArController with other classes	471
Table 435 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEPFCController	471
Table 436 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEPFCController with other classes	472
Table 437 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEVArController	472
Table 438 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEVArController with other classes	472
Table 439 – Attributes of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEPFCController	473
Table 440 – Association ends of PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEPFCController with other classes	473
Table 441 – Attributes of VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE2	474
Table 442 – Association ends of VoltageAdjusterDynamics:: VAdjIEEE2 with other classes	475
Table 443 – Attributes of VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	475
Table 444 – Association ends of VoltageAdjusterDynamics:: VoltageAdjusterDynamics with other classes	475
Table 445 – Attributes of VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE	476

Table 446 – Association ends of VoltageAdjusterDynamics:: VAdjIEEE with other classes	476
Table 447 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VoltageCompensatorDynamics	478
Table 448 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics:: VoltageCompensatorDynamics with other classes	478
Table 449 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType1	479
Table 450 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics:: VCompIEEEType1 with other classes	479
Table 451 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEEType2	480
Table 452 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics:: VCompIEEEType2 with other classes	480
Table 453 – Attributes of VoltageCompensatorDynamics::GenICompensationForGenJ	480
Table 454 – Association ends of VoltageCompensatorDynamics:: GenICompensationForGenJ with other classes	481
Table 455 – Attributes of WindDynamics::WindAeroConstIEC	486
Table 456 – Attributes of WindDynamics::WindAeroOneDimIEC	486
Table 457 – Attributes of WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC	486
Table 458 – Attributes of WindDynamics::WindContCurrLimIEC	487
Table 459 – Attributes of WindDynamics::WindContPitchAngleIEC	488
Table 460 – Attributes of WindDynamics::WindContPType3IEC	489
Table 461 – Attributes of WindDynamics::WindContPType4aIEC	490
Table 462 – Attributes of WindDynamics::WindContPType4bIEC	491
Table 463 – Attributes of WindDynamics::WindContQIEC	491
Table 464 – Attributes of WindDynamics::WindContQLimIEC	492
Table 465 – Attributes of WindDynamics::WindContQPQLimIEC	493
Table 466 – Attributes of WindDynamics::WindContRotorRIEC	493
Table 467 – Attributes of WindDynamics::WindDynamicsLookupTable	494
Table 468 – Association ends of WindDynamics:: WindDynamicsLookupTable with other classes	494
Table 469 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC	495
Table 470 – Association ends of WindDynamics:: WindGenTurbineType1aIEC with other classes	495
Table 471 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC	496
Table 472 – Association ends of WindDynamics:: WindGenTurbineType1bIEC with other classes	496
Table 473 – Attributes of WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC	496
Table 474 – Association ends of WindDynamics:: WindGenTurbineType2IEC with other classes	497
Table 475 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3aIEC	497
Table 476 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3bIEC	498
Table 477 – Attributes of WindDynamics::WindGenType3IEC	498
Table 478 – Attributes of WindDynamics::WindGenType4IEC	499
Table 479 – Attributes of WindDynamics::WindMechIEC	499
Table 480 – Attributes of WindDynamics::WindPitchContPowerIEC	500
Table 481 – Attributes of WindDynamics::WindPlantDynamics	500

Table 482 – Association ends of WindDynamics::WindPlantDynamics with other classes	500
Table 483 – Attributes of WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC	501
Table 484 – Attributes of WindDynamics::WindPlantIEC	502
Table 485 – Association ends of WindDynamics::WindPlantIEC with other classes	502
Table 486 – Attributes of WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC.....	503
Table 487 – Attributes of WindDynamics::WindProtectionIEC	504
Table 488 – Attributes of WindDynamics::WindRefFrameRotIEC.....	505
Table 489 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics	505
Table 490 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType1or2Dynamics with other classes	505
Table 491 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC	506
Table 492 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType1or2IEC with other classes	506
Table 493 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3IEC	507
Table 494 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType3IEC with other classes	507
Table 495 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics	508
Table 496 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType3or4Dynamics with other classes	508
Table 497 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC	508
Table 498 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType3or4IEC with other classes	509
Table 499 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4aIEC	509
Table 500 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType4aIEC with other classes	510
Table 501 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4bIEC	510
Table 502 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType4bIEC with other classes	511
Table 503 – Attributes of WindDynamics::WindTurbineType4IEC	511
Table 504 – Association ends of WindDynamics:: WindTurbineType4IEC with other classes	512
Table 505 – Attributes of WindDynamicsEd2::CommunicationIEC	517
Table 506 – Attributes of WindDynamicsEd2::CommunicationDelayIEC	517
Table 507 – Attributes of WindDynamicsEd2::LinearCommunicationIEC	517
Table 508 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindAeroOneDimIEC2	518
Table 509 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindAeroTwoDimIEC2	518
Table 510 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContPitchAngleIEC2	519
Table 511 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContPType3IEC2	520
Table 512 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContPType4aIEC2	522
Table 513 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContPType4bIEC2	522
Table 514 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenType3aIEC2	523
Table 515 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenType3bIEC2	524
Table 516 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenType3IEC2	524
Table 517 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenType4IEC2	525
Table 518 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantBasicIEC.....	525

Table 519 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindPlantBasicIEC with other classes	525
Table 520 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantControlCommIEC	526
Table 521 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindPlantControlCommIEC with other classes	526
Table 522 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantDynamics2	527
Table 523 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindPlantDynamics2 with other classes	527
Table 524 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantPControlIEC	527
Table 525 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantQCompensationIEC	528
Table 526 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindPlantQCompensationIEC with other classes	528
Table 527 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPlantQControlIEC	529
Table 528 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType3IEC2	530
Table 529 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType3IEC2 with other classes	530
Table 530 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType4aIEC2	531
Table 531 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4aIEC2 with other classes	532
Table 532 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType4bIEC2	532
Table 533 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4bIEC2 with other classes	533
Table 534 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType4IEC2	534
Table 535 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4IEC2 with other classes	534
Table 536 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContCurrLimIEC2	535
Table 537 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContQIEC2	535
Table 538 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindRefFrameRotIEC2	537
Table 539 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindAeroConstIEC2	537
Table 540 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContQLimIEC2	538
Table 541 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContQPQULimIEC2	538
Table 542 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindContRotorRIEC2	538
Table 543 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindDynamicsLookupTable2	539
Table 544 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindDynamicsLookupTable2 with other classes	539
Table 545 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindElectricalSystemGamma	540
Table 546 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType1aIEC2	541
Table 547 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType1aIEC2 with other classes	541
Table 548 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType1bIEC2	541
Table 549 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType1bIEC2 with other classes	542
Table 550 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType2IEC2	542
Table 551 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType2IEC2 with other classes	543
Table 552 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindGridMeasurement	543
Table 553 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindMechIEC2	544

Table 554 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindPitchContPowerIEC2	544
Table 555 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindProtectionIEC2	545
Table 556 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType1or2IEC2	545
Table 557 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType1or2IEC2 with other classes	546
Table 558 – Attributes of WindDynamicsEd2::WindTurbineType3or4IEC2	546
Table 559 – Association ends of WindDynamicsEd2:: WindTurbineType3or4IEC2 with other classes	546
Table 560 – Attributes of LoadDynamics::LoadComposite	550
Table 561 – Attributes of LoadDynamics::LoadGenericNonLinear	552
Table 562 – Attributes of LoadDynamics::LoadDynamics	552
Table 563 – Attributes of LoadDynamics::LoadAggregate	553
Table 564 – Attributes of LoadDynamics::LoadStatic	555
Table 565 – Association ends of LoadDynamics::LoadStatic with other classes	556
Table 566 – Attributes of LoadDynamics::LoadMotor	558
Table 567 – Association ends of LoadDynamics::LoadMotor with other classes	558
Table 568 – Attributes of LoadCompositeWECC::LoadAirCoWECC.....	559
Table 569 – Association ends of LoadCompositeWECC:: LoadAirCoWECC with other classes	560
Table 570 – Attributes of LoadCompositeWECC::LoadStaticWECC	561
Table 571 – Association ends of LoadCompositeWECC:: LoadStaticWECC with other classes	561
Table 572 – Attributes of LoadCompositeWECC::LoadCompositeWECC.....	562
Table 573 – Attributes of LoadCompositeWECC::LoadElectronicWECC.....	563
Table 574 – Association ends of LoadCompositeWECC:: LoadElectronicWECC with other classes	563
Table 575 – Attributes of LoadCompositeWECC::LoadMotorWECC	564
Table 576 – Association ends of LoadCompositeWECC:: LoadMotorWECC with other classes	564
Table 577 – Attributes of HVDCDynamics::HVDCInterconnectionDynamics	566
Table 578 – Attributes of HVDCDynamics::CSCDynamics.....	566
Table 579 – Association ends of HVDCDynamics::CSCDynamics with other classes	566
Table 580 – Attributes of HVDCDynamics::HVDCDynamics	566
Table 581 – Attributes of HVDCDynamics::VSCDynamics.....	567
Table 582 – Association ends of HVDCDynamics::VSCDynamics with other classes.....	567
Table 583 – Attributes of RelayDynamics::WeccTIOCRS	569
Table 584 – Association ends of RelayDynamics::WeccTIOCRS with other classes	569
Table 585 – Attributes of RelayDynamics::RelayDynamics.....	570
Table 586 – Association ends of RelayDynamics::RelayDynamics with other classes.....	570
Table 587 – Attributes of RelayDynamics::RateOfChangeOfPowerRelay.....	570
Table 588 – Association ends of RelayDynamics:: RateOfChangeOfPowerRelay with other classes	571
Table 589 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO4.....	573
Table 590 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO4 with other classes	574
Table 591 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO2.....	575

Table 592 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO2 with other classes	577
Table 593 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics	577
Table 594 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics with other classes	578
Table 595 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorSystemDynamics	578
Table 596 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorSystemDynamics with other classes	578
Table 597 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO1.....	579
Table 598 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO1 with other classes	581
Table 599 – Attributes of StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO3.....	581
Table 600 – Association ends of StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO3 with other classes	583
Table 601 – Attributes of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimiterDynamics.....	584
Table 602 – Association ends of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimiterDynamics with other classes	585
Table 603 – Attributes of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL1C	585
Table 604 – Association ends of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL1C with other classes	586
Table 605 – Attributes of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL2C	586
Table 606 – Attributes of ShuntCompensatorDynamics::ShuntCompensatorDynamics	590
Table 607 – Association ends of ShuntCompensatorDynamics:: ShuntCompensatorDynamics with other classes	591
Table 608 – Attributes of StatcomDynamics::StatcomIEC.....	592
Table 609 – Association ends of StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL2C with other classes	593
Table 610 – Association ends of StatcomDynamics::StatcomIEC with other classes	593
Table 611 – Attributes of StatcomDynamics::StatcomDynamics	593
Table 612 – Association ends of StatcomDynamics:: StatcomDynamics with other classes	594
Table 613 – Attributes of WECCDynamics::WeccBESS.....	595
Table 614 – Association ends of WECCDynamics::WeccBESS with other classes	596
Table 615 – Attributes of WECCDynamics::WeccDERA	596
Table 616 – Association ends of WECCDynamics::WeccDERA with other classes	598
Table 617 – Attributes of WECCDynamics::WeccDERApvmod	599
Table 618 – Association ends of WECCDynamics::WeccDERApvmod with other classes	599
Table 619 – Attributes of WECCDynamics::WeccDynamics.....	599
Table 620 – Association ends of WECCDynamics::WeccDynamics with other classes	600
Table 621 – Attributes of WECCDynamics::WeccPVD1	600
Table 622 – Association ends of WECCDynamics::WeccPVD1 with other classes.....	601
Table 623 – Attributes of WECCDynamics::WeccREEC	601
Table 624 – Association ends of WECCDynamics::WeccREEC with other classes	602
Table 625 – Attributes of WECCDynamics::WeccREECA	602

Table 626 – Association ends of WECCDynamics::WeccREECA with other classes	604
Table 627 – Attributes of WECCDynamics::WeccREECB	605
Table 628 – Association ends of WECCDynamics::WeccREECB with other classes	606
Table 629 – Attributes of WECCDynamics::WeccREECC	607
Table 630 – Association ends of WECCDynamics::WeccREECC with other classes	609
Table 631 – Attributes of WECCDynamics::WeccREECD	609
Table 632 – Association ends of WECCDynamics::WeccREECD with other classes	614
Table 633 – Attributes of WECCDynamics::WeccREGCA	614
Table 634 – Association ends of WECCDynamics::WeccREGCA with other classes	615
Table 635 – Attributes of WECCDynamics::WeccREGCB	615
Table 636 – Association ends of WECCDynamics::WeccREGCB with other classes	616
Table 637 – Attributes of WECCDynamics::WeccREGCC	617
Table 638 – Association ends of WECCDynamics::WeccREGCC with other classes	617
Table 639 – Attributes of WECCDynamics::WeccREPCA	618
Table 640 – Association ends of WECCDynamics::WeccREPCA with other classes	619
Table 641 – Attributes of WECCDynamics::WeccREPC	620
Table 642 – Association ends of WECCDynamics::WeccREPC with other classes	622
Table 643 – Attributes of WECCDynamics::WeccWT12T	623
Table 644 – Association ends of WECCDynamics::WeccWT12T with other classes	623
Table 645 – Attributes of WECCDynamics::WeccWT1PB	623
Table 646 – Association ends of WECCDynamics::WeccWT1PB with other classes	624
Table 647 – Attributes of WECCDynamics::WeccWT2E	624
Table 648 – Association ends of WECCDynamics::WeccWT2E with other classes	624
Table 649 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGARA	625
Table 650 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGARA with other classes	625
Table 651 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGPTA	626
Table 652 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGPTA with other classes	626
Table 653 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGPB	627
Table 654 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGPB with other classes	627
Table 655 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGTA	628
Table 656 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGTA with other classes	628
Table 657 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGTB	628
Table 658 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGTB with other classes	629
Table 659 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGIBFFRA	629
Table 660 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGIBFFRA with other classes	631
Table 661 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGTRQA	631
Table 662 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGTRQA with other classes	631
Table 663 – Attributes of WECCDynamics::WeccWTGWGOA	632
Table 664 – Association ends of WECCDynamics::WeccWTGWGOA with other classes	632
Table 665 – Attributes of WECCDynamics::WeccDynamicsLookupTable	633
Table 666 – Association ends of WECCDynamics:: WeccDynamicsLookupTable with other classes	633
Table 667 – Literals of WECCDynamics::WeccLookupTableFunctionKind	633

Table 668 – Attributes of IEEE1547Dynamics::ConstantPowerFactorSettings	635
Table 669 – Attributes of IEEE1547Dynamics::ConstantReactivePowerSettings	635
Table 670 – Attributes of IEEE1547Dynamics::DERDynamics	636
Table 671 – Association ends of IEEE1547Dynamics::DERDynamics with other classes.....	636
Table 672 – Attributes of IEEE1547Dynamics::DERIEEEType1.....	637
Table 673 – Association ends of IEEE1547Dynamics::DERIEEEType1 with other classes	637
Table 674 – Attributes of IEEE1547Dynamics::DERNameplateData	638
Table 675 – Attributes of IEEE1547Dynamics::DERNameplateDataApplied	639
Table 676 – Association ends of IEEE1547Dynamics:: DERNameplateDataApplied with other classes	639
Table 677 – Attributes of IEEE1547Dynamics::FrequencyDroopSettings	640
Table 678 – Attributes of IEEE1547Dynamics::FrequencyTripSettings	640
Table 679 – Attributes of IEEE1547Dynamics::MomentaryCessationSettings	641
Table 680 – Attributes of IEEE1547Dynamics::PowerLimitSettings	642
Table 681 – Attributes of IEEE1547Dynamics::ServiceSettings	642
Table 682 – Attributes of IEEE1547Dynamics::VoltageTripSettings.....	643
Table 683 – Attributes of IEEE1547Dynamics::VoltVarSettings	644
Table 684 – Attributes of IEEE1547Dynamics::VoltWattSettings	645
Table 685 – Attributes of IEEE1547Dynamics::WattVarSettings	646
Table 686 – Literals of IEEE1547Dynamics::ConstantPowerFactorSettingKind	647
Table 687 – Literals of IEEE1547Dynamics::NormalOPcatKind	647
Table 688 – Literals of IEEE1547Dynamics::AbnormalOPcatKind	647
Table 689 – Attributes of UserDefinedModels::CSCUserDefined	650
Table 690 – Association ends of UserDefinedModels:: CSCUserDefined with other classes	650
Table 691 – Attributes of UserDefinedModels::SVCUserDefined	650
Table 692 – Association ends of UserDefinedModels:: SVCUserDefined with other classes	651
Table 693 – Attributes of UserDefinedModels::StatcomUserDefined	651
Table 694 – Association ends of UserDefinedModels:: StatcomUserDefined with other classes	651
Table 695 – Attributes of UserDefinedModels::VSCUserDefined	652
Table 696 – Association ends of UserDefinedModels:: VSCUserDefined with other classes	652
Table 697 – Attributes of UserDefinedModels::WindPlantUserDefined	652
Table 698 – Association ends of UserDefinedModels:: WindPlantUserDefined with other classes	653
Table 699 – Attributes of UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined.....	653
Table 700 – Association ends of UserDefinedModels:: WindType1or2UserDefined with other classes	653
Table 701 – Attributes of UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined.....	654
Table 702 – Association ends of UserDefinedModels:: WindType3or4UserDefined with other classes	654
Table 703 – Attributes of UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined	655

Table 704 – Association ends of UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined with other classes	655
Table 705 – Attributes of UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined	656
Table 706 – Association ends of UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined with other classes	656
Table 707 – Attributes of UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined	657
Table 708 – Association ends of UserDefinedModels:: TurbineGovernorUserDefined with other classes	657
Table 709 – Attributes of UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined	657
Table 710 – Association ends of UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined with other classes	658
Table 711 – Attributes of UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined	658
Table 712 – Association ends of UserDefinedModels:: MechanicalLoadUserDefined with other classes	658
Table 713 – Attributes of UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined	659
Table 714 – Association ends of UserDefinedModels:: ExcitationSystemUserDefined with other classes	659
Table 715 – Attributes of UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined	659
Table 716 – Association ends of UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined with other classes	660
Table 717 – Attributes of UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined	660
Table 718 – Association ends of UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined with other classes	660
Table 719 – Attributes of UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined	661
Table 720 – Association ends of UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined with other classes	661
Table 721 – Attributes of UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined	661
Table 722 – Association ends of UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined with other classes	662
Table 723 – Attributes of UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined	662
Table 724 – Association ends of UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined with other classes	662
Table 725 – Attributes of UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined.....	663
Table 726 – Association ends of UserDefinedModels:: VoltageAdjusterUserDefined with other classes	663
Table 727 – Attributes of UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined	663
Table 728 – Association ends of UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined with other classes	664
Table 729 – Attributes of UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined.....	664
Table 730 – Association ends of UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined with other classes	664
Table 731 – Attributes of UserDefinedModels::StatorCurrentLimiterUserDefined.....	665
Table 732 – Association ends of UserDefinedModels::StatorCurrentLimiterUserDefined with other classes	665
Table 733 – Attributes of UserDefinedModels::ShuntCompensatorUserDefined	665
Table 734 – Association ends of UserDefinedModels:: ShuntCompensatorUserDefined with other classes	666

Table 735 – Attributes of UserDefinedModels::LoadUserDefined	666
Table 736 – Attributes of UserDefinedModels::HVDCInterconnectionUserDefined	666
Table 737 – Attributes of UserDefinedModels::RelayUserDefined	667
Table 738 – Association ends of UserDefinedModels:: RelayUserDefined with other classes	667
Table 739 – Attributes of UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics	668
Table 740 – Association ends of UserDefinedModels:: ProprietaryParameterDynamics with other classes	668
Table 741 – Attributes of DynamicsDatatypes::CurrentFlow	672
Table 742 – Attributes of DynamicsDatatypes::PerCent	672
Table 743 – Attributes of DynamicsDatatypes::ReactivePower	672
Table 744 – Attributes of DynamicsDatatypes::Susceptance	672
Table 745 – Attributes of DynamicsDatatypes::Voltage	673
Table 746 – Attributes of DynamicsDatatypes::ActivePower	673
Table 747 – Attributes of DynamicsDatatypes::AngleDegrees	673
Table 748 – Attributes of DynamicsDatatypes::ApparentPower	673
Table 749 – Attributes of DynamicsDatatypes::Area	674
Table 750 – Attributes of DynamicsDatatypes::Frequency	674
Table 751 – Attributes of DynamicsDatatypes::Length	674
Table 752 – Attributes of DynamicsDatatypes::PU	675
Table 753 – Attributes of DynamicsDatatypes::Seconds	675
Table 754 – Attributes of DynamicsDatatypes::Temperature	675
Table 755 – Attributes of DynamicsDatatypes::VolumeFlowRate	675
Table 756 – Literals of DynamicsDatatypes::UnitSymbol	677
Table 757 – Literals of DynamicsDatatypes::UnitMultiplier	682
Table 758 – Literals of DynamicsDatatypes::SinglePhaseKind	683
Table 759 – Literals of DynamicsDatatypes::OverExcitationLimiterInputKind	683
Table 760 – Literals of DynamicsDatatypes::InputsST4CKind	683
Table 761 – Literals of DynamicsDatatypes::InputsST6CKind	683
Table 762 – Literals of DynamicsDatatypes::InputsST7CKind	684
Table 763 – Literals of DynamicsDatatypes::VoellInputKind	684
Table 764 – Literals of DynamicsDatatypes::VscIIInputKind	684
Table 765 – Literals of DynamicsDatatypes::VsIInputKind	685
Table 766 – Literals of DynamicsDatatypes::VuellInputKind	685
Table 767 – Literals of DynamicsDatatypes::DroopSignalFeedbackKind	685
Table 768 – Literals of DynamicsDatatypes::ExcIEEEST1AUELselectorKind	686
Table 769 – Literals of DynamicsDatatypes::ExcREXSFeedbackSignalKind	686
Table 770 – Literals of DynamicsDatatypes::ExcST6BOELselectorKind	686
Table 771 – Literals of DynamicsDatatypes::ExcST7BOELselectorKind	687
Table 772 – Literals of DynamicsDatatypes::ExcST7BUELselectorKind	687
Table 773 – Literals of DynamicsDatatypes::FrancisGovernorControlKind	687
Table 774 – Literals of DynamicsDatatypes::GenericNonLinearLoadModelKind	688
Table 775 – Literals of DynamicsDatatypes::GovHydro4ModelKind	688
Table 776 – Literals of DynamicsDatatypes::IldBaseKind	688

Table 777 – Literals of DynamicsDatatypes::InputSignalKind	689
Table 778 – Literals of DynamicsDatatypes::RemoteSignalKind	689
Table 779 – Literals of DynamicsDatatypes::RotorKind	690
Table 780 – Literals of DynamicsDatatypes::StaticLoadModelKind	690
Table 781 – Literals of DynamicsDatatypes::SynchronousMachineModelKind	691
Table 782 – Literals of DynamicsDatatypes::WindLookupTableFunctionKind	692
Table 783 – Literals of DynamicsDatatypes::WindPlantQcontrolModeKind	693
Table 784 – Literals of DynamicsDatatypes::WindQcontrolModeKind	693
Table 785 – Literals of DynamicsDatatypes::WindUVRTQcontrolModeKind	693
Table 786 – Literals of DynamicsDatatypes::WindPlantQcontrolModeKind2	694
Table 787 – Literals of DynamicsDatatypes::WindLookupTableFunctionKind2	694
Table 788 – Literals of DynamicsDatatypes::WindFRTQcontrolModeKind	695
Table 789 – Literals of DynamicsDatatypes::WindQcontrolModeKind2	696
Table 790 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelTypeDynamics	697
Table 791 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDescriptor	698
Table 792 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDescriptor with other classes	698
Table 793 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDescriptorArtifact	698
Table 794 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDescriptorArtifact with other classes	699
Table 795 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDocumentationArtifact	699
Table 796 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDocumentationArtifact with other classes	699
Table 797 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::DynamicsFunctionBlock	699
Table 798 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::FunctionDescriptor	700
Table 799 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: FunctionDescriptor with other classes	700
Table 800 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::IdentifiedObject	701
Table 801 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::InputOutputDescriptor	701
Table 802 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: InputOutputDescriptor with other classes	701
Table 803 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::LimiterDescriptor	702
Table 804 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: LimiterDescriptor with other classes	702
Table 805 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::OperatorDescriptor	702
Table 806 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: OperatorDescriptor with other classes	702
Table 807 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::ParameterDescriptor	703
Table 808 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: ParameterDescriptor with other classes	703
Table 809 – Attributes of DetailedModelConfigurationProfile::SignalDescriptor	704
Table 810 – Association ends of DetailedModelConfigurationProfile:: SignalDescriptor with other classes	704
Table 811 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::LogicalKind	704

Table 812 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::EquationLanguageKind	705
Table 813 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::OperatorDescriptorKind	705
Table 814 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::ConstraintKind	705
Table 815 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::ParameterKind	706
Table 816 – Literals of DetailedModelConfigurationProfile::XSDDatatypeKind	706
Table 817 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile:: DetailedModelTypeDynamics	708
Table 818 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile:: DetailedModelDescriptor	709
Table 819 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile::IdentifiedObject	709
Table 820 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile::ParameterValue	710
Table 821 – Association ends of DetailedModelParameterisationProfile:: ParameterValue with other classes	710
Table 822 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile::PowerSystemResource	710
Table 823 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile:: DynamicsFunctionBlock	711
Table 824 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile::Equipment	711
Table 825 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile::ParameterDescriptor	711
Table 826 – Association ends of DetailedModelParameterisationProfile:: SignalDescriptor with other classes	712
Table 827 – Attributes of DetailedModelParameterisationProfile:: DetailedModelDynamics	712
Table 828 – Association ends of DetailedModelParameterisationProfile:: DetailedModelDynamics with other classes	712
Table 829 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Terminal	716
Table 830 – Attributes of SimulationSettingsProfile::EquipmentFault	716
Table 831 – Association ends of SimulationSettingsProfile:: EquipmentFault with other classes	717
Table 832 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Fault	717
Table 833 – Association ends of SimulationSettingsProfile::Fault with other classes	717
Table 834 – Attributes of SimulationSettingsProfile::FaultCauseType	718
Table 835 – Attributes of SimulationSettingsProfile::LineFault	718
Table 836 – Association ends of SimulationSettingsProfile::LineFault with other classes	718
Table 837 – Attributes of SimulationSettingsProfile::ACDCTerminal	719
Table 838 – Attributes of SimulationSettingsProfile::ClearSimulationEvent	719
Table 839 – Association ends of SimulationSettingsProfile:: ClearSimulationEvent with other classes	719
Table 840 – Attributes of SimulationSettingsProfile::DetailedModelDescriptor	720
Table 841 – Attributes of SimulationSettingsProfile::DynamicsFunctionBlock	720
Table 842 – Attributes of SimulationSettingsProfile::IdentifiedObject	720
Table 843 – Attributes of SimulationSettingsProfile::ParameterEvent	721
Table 844 – Association ends of SimulationSettingsProfile:: ParameterEvent with other classes	721
Table 845 – Attributes of SimulationSettingsProfile::PowerFlowSettings	722
Table 846 – Attributes of SimulationSettingsProfile::SignalConfiguration	724

Table 847 – Attributes of SimulationSettingsProfile::SignalDescriptor	724
Table 848 – Attributes of SimulationSettingsProfile::SignalRecorder	725
Table 849 – Association ends of SimulationSettingsProfile:: SignalRecorder with other classes	725
Table 850 – Attributes of SimulationSettingsProfile::SimulationEvents	725
Table 851 – Attributes of SimulationSettingsProfile::SimulationSettings	726
Table 852 – Association ends of SimulationSettingsProfile:: SimulationSettings with other classes	726
Table 853 – Attributes of SimulationSettingsProfile::FaultImpedance	726
Table 854 – Literals of SimulationSettingsProfile::UnitSymbol.....	727
Table 855 – Literals of SimulationSettingsProfile::UnitMultiplier	732
Table 856 – Literals of SimulationSettingsProfile::PhaseCode	733
Table 857 – Literals of SimulationSettingsProfile::PhaseConnectedFaultKind	734
Table 858 – Literals of SimulationSettingsProfile::ParameterChangeKind	735
Table 859 – Literals of SimulationSettingsProfile::PowerFlowAlgorithmKind.....	735
Table 860 – Literals of SimulationSettingsProfile::PowerShiftKind.....	735
Table 861 – Literals of SimulationSettingsProfile::SlackDistributionKind	736
Table 862 – Literals of SimulationSettingsProfile::SignalKind.....	736
Table 863 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Length	736
Table 864 – Attributes of SimulationSettingsProfile::PU	737
Table 865 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Reactance	737
Table 866 – Attributes of SimulationSettingsProfile::AngleDegrees	737
Table 867 – Attributes of SimulationSettingsProfile::ActivePower.....	737
Table 868 – Attributes of SimulationSettingsProfile::ReactivePower.....	738
Table 869 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Seconds	738
Table 870 – Attributes of SimulationSettingsProfile::Resistance.....	738
Table 871 – Attributes of SimulationResultsProfile::Curve.....	740
Table 872 – Attributes of SimulationResultsProfile::CurveData	741
Table 873 – Association ends of SimulationResultsProfile::CurveData with other classes	741
Table 874 – Attributes of SimulationResultsProfile::IdentifiedObject	741
Table 875 – Attributes of SimulationResultsProfile::SignalConfiguration	742
Table 876 – Attributes of SimulationResultsProfile::SignalRecorder.....	742
Table 877 – Attributes of SimulationResultsProfile::SimulationEvents	742
Table 878 – Attributes of SimulationResultsProfile::SimulationResult.....	743
Table 879 – Association ends of SimulationResultsProfile:: SimulationResult with other classes	743
Table 880 – Attributes of SimulationResultsProfile::SimulationResultCharacteristic	743
Table 881 – Association ends of SimulationResultsProfile:: SimulationResultCharacteristic with other classes.....	744
Table 882 – Attributes of SimulationResultsProfile::SimulationSettings	744
Table 883 – Literals of SimulationResultsProfile::CurveStyle	744
Table 884 – Literals of SimulationResultsProfile::UnitMultiplier	745
Table 885 – Literals of SimulationResultsProfile::UnitSymbol.....	746
Table A.1 – Models, their identification and specific details.....	753

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ENERGY MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION
PROGRAM INTERFACE (EMS-API) –****Part 457: Dynamics profile****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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 61970-457 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2021. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The majority of issues detected in IEC 61970-302:2018 and fixed in IEC 61970-302:2022 led to update of this document;

- b) IEEE 421.5-2016 on Excitation systems is fully covered;
- c) IEEE turbine report from 2013 was considered and as a result a number of gas, steam and hydro turbines/governors are added;
- d) IEC 61400-27-1:2020 on wind turbines is fully incorporated;
- e) WECC Inverter-Based Resource (IBR) models, Hybrid STATCOM models and storage models are added;
- f) The user defined models approach was enhanced in IEC 61970-302:2022 adding a model which enables modelling of a detailed dynamic model. This results in the creation of two additional profiles in this document. These are the Detailed Model Configuration profile and Detailed Model Parameterisation profile;
- g) A model to enable exchange of simulation results was added in IEC 61970-302:2022. This results in the creation of two additional profiles in this document. These are the Simulation Settings profile and Simulation Results profile;
- h) The work on the HVDC models is not complete. The HVDC dynamics models are a complex domain in which there are no models that are approved or widely recognised on international level, i.e. there are only project-based models. At this stage IEC 61970-302:2022 only specifies some general classes. However, it is recognised that better coverage of HVDC will require a further edition of this document as well as next edition of IEC 61970-302;
- i) Models from IEEE 1547-2018 “IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces” are added.
- j) The IEC and technical experts are in the process of clarifying the ownership of intellectual property in the standards. Older documents (that may be referred to) will not have these clarifications. Statements have been added to certain figures, tables, schemas, and enumerations throughout the document that indicate that they are reproduced with the permission of the UCA International User Group (UCAIug). These items are derived from the Common Information Model (CIM).

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

Draft	Report on voting
57/2621/FDIS	57/2634/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

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.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

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

INTRODUCTION

The IEC 61970-300 series of documents specify the common information model (CIM). The CIM is an abstract model that represents the objects in an electric utility enterprise typically needed to model the operational aspects of a utility.

This document is one of the IEC 61970-400 series of profile standards that specify the semantic structure of data exchanged between components (or applications) and/or made publicly available data by a component. This document describes the payload that would be carried if applications are communicating via a messaging system, but the document does not include the method of exchange, and therefore is applicable to a variety of exchange implementations. All examples provided in this document are serialised according to in the IEC 61970-552:2016.

This document specifies the profile (or subset) of the CIM required to describe the exchanged dynamic model information needed to support the analysis of the steady state stability (small-signal stability) and/or transient stability of a power system or parts of it. The information is described with reference to a power system model that conforms to IEC 61970-452 and IEC 61970-456 in this series of related standards. Thus, equipment and other related power flow model data is not repeated in the information exchanged with this document. The schema(s) for expressing the dynamic model information are derived directly from the CIM, more specifically from IEC 61970-302.

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

Part 457: Dynamics profile

1 Scope

This part of IEC 61970 specifies a standard interface for exchanging dynamic model information needed to support the analysis of the steady state stability (small-signal stability) and/or transient stability of a power system or parts of it. The schema(s) for expressing the dynamic model information are derived directly from the CIM, more specifically from IEC 61970-302.

The scope of this document includes only the dynamic model information that needs to be exchanged as part of a dynamic study, namely the type, description and parameters of each control equipment associated with a piece of power system equipment included in the steady state solution of a complete power system network model. Therefore, this profile is dependent upon other standard profiles for the equipment as specified in IEC 61970-452: CIM static transmission network model profiles, the topology, the steady state hypothesis and the steady-state solution (as specified in IEC 61970-456: Solved power system state profiles) of the power system, which bounds the scope of the exchange. The profile information described by this document needs to be exchanged in conjunction with IEC 61970-452 and IEC 61970-456 profiles' information to support the data requirements of transient analysis tools. IEC 61970-456 provides a detailed description of how different profile standards can be combined to form various types of power system network model exchanges.

This document supports the exchange of the following types of dynamic models:

- standard models: a simplified approach to exchange, where models are contained in predefined libraries of classes interconnected in a standard manner that represent dynamic behaviour of elements of the power system. The exchange only indicates the name of the model along with the attributes needed to describe its behaviour.
- proprietary user-defined models: an exchange that would provide users the ability to exchange the parameters of a model representing a vendor or user proprietary device where an explicit description of the model is not described in this document. The connections between the proprietary models and standard models are the same as described for the standard models exchange. Recipient of the data exchange will need to contact the sender for the behavioural details of the model.

This document builds on IEC 61970-302, CIM for dynamics which defines the descriptions of the standard dynamic models, their function block diagrams, and how they are interconnected and associated with the static network model. This type of model information is assumed to be pre-stored by all software applications hence it is not necessary to be exchanged in real-time or as part of a dynamics model exchange.

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 61970-301:2020, *Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 301: Common information model (CIM) base*
IEC 61970-301:2020/AMD1:2022

IEC 61970-302¹, *Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 302: Common information model (CIM) dynamics*

IEC 61970-452:2021, *Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 452: CIM static transmission network model profiles*

IEC 61970-456:2021, *Energy management system application program interface (EMS-API) - Part 456: Solved power system state profiles*

CIM UML Model for 61970-302 & 61970-457, available at <https://cimug.ucaiug.org>

¹ Under consideration. Stage at the time of publication: IEC/RFDIS 61970-302:2023.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	817
INTRODUCTION	820
1 Domaine d'application	821
2 Références normatives	822
3 Termes et définitions	822
4 Spécification de profils	822
4.1 Généralités	822
4.2 Information de version	824
4.2.1 Profil de régimes dynamiques	824
4.2.2 Profil de configuration de modèle détaillé	824
4.2.3 Profil de paramétrage de modèle détaillé	824
4.2.4 Profil de paramètres de simulation	825
4.2.5 Profil de résultats de simulation	825
4.3 Exigences et contraintes	825
5 Vue d'ensemble	828
6 Cas d'utilisation	829
6.1 Généralités	829
6.2 Études d'évaluation dynamique	829
7 Architecture et usage	830
7.1 Généralités	830
7.2 Profil de régimes dynamiques	831
7.3 Profil de configuration de modèle détaillé	834
7.4 Profil de paramétrage de modèle détaillé	834
7.5 Profil de paramètres de simulation	835
7.6 Profil de résultats de simulation	835
7.7 Assemblage (de répartition) des fichiers d'instance et dépendance	835
8 Profil de régimes dynamiques	836
8.1 Généralités	836
8.2 Paquetage DynamicsBase	837
8.2.1 Généralités	837
8.2.2 DCConverterUnit (Description)	837
8.2.3 AsynchronousMachine (abstraite)	838
8.2.4 ACDCTerminal (abstraite)	838
8.2.5 Equipment (abstraite)	839
8.2.6 PowerSystemResource (abstraite)	839
8.2.7 PowerElectronicsConnection (abstraite)	839
8.2.8 DCline (Description)	840
8.2.9 RotatingMachine (abstraite)	840
8.2.10 ConductingEquipment (abstraite)	841
8.2.11 ACDCConverter (abstraite)	841
8.2.12 DCEquipmentContainer (abstraite)	841
8.2.13 EnergyConnection (abstraite)	842
8.2.14 Terminal (abstraite)	842
8.2.15 StaticVarCompensator (abstraite)	842
8.2.16 VsConverter (abstraite)	843
8.2.17 RegulatingCondEq (abstraite)	843

8.2.18	Classe racine IdentifiedObject (abstraite)	844
8.2.19	ConnectivityNodeContainer (abstraite).....	844
8.2.20	ProtectionEquipment (abstraite).....	844
8.2.21	DCEquipmentContainer (abstraite)	845
8.2.22	ShuntCompensator (abstraite)	845
8.2.23	SynchronousMachine (abstraite).....	845
8.2.24	CsConverter (abstraite)	846
8.2.25	EnergyConsumer (Description)	847
8.3	Paquetage StandardInterconnections.....	847
8.3.1	Généralités	847
8.3.2	RemoteInputSignal	856
8.3.3	Paquetage WindModels	857
8.4	Paquetage StandardModels	864
8.4.1	Généralités	864
8.4.2	DynamicsFunctionBlock (abstraite).....	865
8.4.3	RotatingMachineDynamics (abstraite).....	865
8.4.4	Paquetage SynchronousMachineDynamics.....	866
8.4.5	Paquetage AsynchronousMachineDynamics	894
8.4.6	Paquetage TurbineGovernorDynamics.....	902
8.4.7	Paquetage TurbineLoadControllerDynamics	1024
8.4.8	Paquetage MechanicalLoadDynamics.....	1028
8.4.9	Paquetage ExcitationSystemDynamics	1031
8.4.10	Paquetage OverexcitationLimiterDynamics	1168
8.4.11	Paquetage UnderexcitationLimiterDynamics	1181
8.4.12	Paquetage PowerSystemStabilizerDynamics	1192
8.4.13	Paquetage DiscontinuousExcitationControlDynamics.....	1235
8.4.14	Paquetage PFVArControllerType1Dynamics	1240
8.4.15	Paquetage PFVArControllerType2Dynamics	1244
8.4.16	Paquetage VoltageAdjusterDynamics	1250
8.4.17	Paquetage VoltageCompensatorDynamics	1253
8.4.18	Paquetage WindDynamics	1258
8.4.19	Paquetage WindDynamicsEd2.....	1288
8.4.20	Paquetage LoadDynamics	1324
8.4.21	Paquetage HVDCDynamics	1342
8.4.22	Paquetage RelayDynamics.....	1344
8.4.23	Paquetage StaticVarCompensatorDynamics	1348
8.4.24	Paquetage StatorCurrentLimiterDynamics	1360
8.4.25	Paquetage ShuntCompensatorDynamics	1366
8.4.26	Paquetage StatcomDynamics	1367
8.4.27	Paquetage WECCDynamics.....	1370
8.4.28	Paquetage IEEE1547Dynamics	1408
8.5	Paquetage UserDefinedModels	1422
8.5.1	Généralités	1422
8.5.2	CSCUserDefined	1423
8.5.3	SVCUserDefined	1424
8.5.4	StatcomUserDefined.....	1425
8.5.5	VSCUserDefined	1425
8.5.6	WindPlantUserDefined.....	1426
8.5.7	WindType1or2UserDefined	1427

8.5.8	WindType3or4UserDefined	1428
8.5.9	SynchronousMachineUserDefined	1428
8.5.10	AsynchronousMachineUserDefined	1429
8.5.11	TurbineGovernorUserDefined	1430
8.5.12	TurbineLoadControllerUserDefined	1431
8.5.13	MechanicalLoadUserDefined	1432
8.5.14	ExcitationSystemUserDefined	1432
8.5.15	OverexcitationLimiterUserDefined	1433
8.5.16	UnderexcitationLimiterUserDefined	1434
8.5.17	PowerSystemStabilizerUserDefined	1434
8.5.18	DiscontinuousExcitationControlUserDefined	1435
8.5.19	PFVArControllerType1UserDefined	1436
8.5.20	VoltageAdjusterUserDefined	1436
8.5.21	PFVArControllerType2UserDefined	1437
8.5.22	VoltageCompensatorUserDefined	1438
8.5.23	StatorCurrentLimiterUserDefined	1438
8.5.24	ShuntCompensatorUserDefined	1439
8.5.25	LoadUserDefined	1440
8.5.26	HVDCInterconnectionUserDefined	1440
8.5.27	RelayUserDefined	1441
8.5.28	Classe racine ProprietaryParameterDynamics	1442
8.6	Paquetage DynamicsDatatypes	1443
8.6.1	Généralités	1443
8.6.2	Type de données CurrentFlow	1445
8.6.3	Type de données PerCent	1446
8.6.4	Type de données ReactivePower	1446
8.6.5	Type de données Susceptance	1446
8.6.6	Type de données Voltage	1447
8.6.7	Type de données ActivePower	1447
8.6.8	Type de données AngleDegrees	1447
8.6.9	Type de données ApparentPower	1447
8.6.10	Type de données Area	1448
8.6.11	Type de données Frequency	1448
8.6.12	Type de données Length	1448
8.6.13	Type de données PU	1448
8.6.14	Type de données Seconds	1449
8.6.15	Type de données Temperature	1449
8.6.16	Type de données VolumeFlowRate	1449
8.6.17	Primitive DateTime	1449
8.6.18	Primitive de virgule flottante	1449
8.6.19	Primitive booléenne	1449
8.6.20	Primitive de date	1450
8.6.21	Primitive d'entier	1450
8.6.22	Primitive de chaîne	1450
8.6.23	Énumération UnitSymbol	1450
8.6.24	Énumération UnitMultiplier	1455
8.6.25	Énumération SinglePhaseKind	1456
8.6.26	Énumération OverExcitationLimiterInputKind	1456
8.6.27	Énumération InputsST4CKind	1457

8.6.28	Énumération InputsST6CKind	1457
8.6.29	Énumération InputsST7CKind	1457
8.6.30	Énumération VoellInputKind	1458
8.6.31	Énumération VsclInputKind	1458
8.6.32	Énumération VsclInputKind	1458
8.6.33	Énumération VuellInputKind	1459
8.6.34	Énumération DroopSignalFeedbackKind	1459
8.6.35	Énumération ExcIEEST1AUELselectorKind	1459
8.6.36	Énumération ExcREXSFeedbackSignalKind	1460
8.6.37	Énumération ExcST6BOELselectorKind	1460
8.6.38	Énumération ExcST7BOELselectorKind	1460
8.6.39	Énumération ExcST7BUELselectorKind	1461
8.6.40	Énumération FrancisGovernorControlKind	1461
8.6.41	Énumération GenericNonLinearLoadModelKind	1461
8.6.42	Énumération GovHydro4ModelKind	1461
8.6.43	Énumération IfdBaseKind	1462
8.6.44	Énumération InputSignalKind	1462
8.6.45	Énumération RemoteSignalKind	1463
8.6.46	Énumération RotorKind	1463
8.6.47	Énumération StaticLoadModelKind	1463
8.6.48	Énumération SynchronousMachineModelKind	1464
8.6.49	Énumération WindLookupTableFunctionKind	1465
8.6.50	Énumération WindPlantQcontrolModeKind	1466
8.6.51	Énumération WindQcontrolModeKind	1466
8.6.52	Énumération WindUVRTQcontrolModeKind	1466
8.6.53	Énumération WindPlantQcontrolModeKind2	1467
8.6.54	Énumération WindLookupTableFunctionKind2	1467
8.6.55	Énumération WindFRTQcontrolModeKind	1468
8.6.56	Énumération WindQcontrolModeKind2	1468
9	Profil de configuration de modèle détaillé	1469
9.1	Généralités	1469
9.2	DetailedModelTypeDynamics	1470
9.3	DetailedModelDescriptor (abstraite)	1471
9.4	DetailedModelDescriptorArtifact	1471
9.5	DetailedModelDocumentationArtifact	1472
9.6	DynamicsFunctionBlock (abstraite)	1472
9.7	FunctionDescriptor	1473
9.8	Classe racine IdentifiedObject (abstraite)	1473
9.9	InputOutputDescriptor	1474
9.10	LimiterDescriptor	1474
9.11	OperatorDescriptor	1475
9.12	ParameterDescriptor	1476
9.13	SignalDescriptor	1477
9.14	Énumération LogicalKind	1477
9.15	Énumération EquationLanguageKind	1478
9.16	Énumération OperatorDescriptorKind	1478
9.17	Énumération ConstraintKind	1478
9.18	Énumération ParameterKind	1478
9.19	Énumération XSDDatatypeKind	1479

9.20	Primitive d'entier	1479
9.21	Primitive de virgule flottante	1479
9.22	Primitive DateTime	1480
9.23	Primitive de date	1480
9.24	Primitive de chaîne	1480
9.25	Primitive booléenne	1480
10	Profil de paramétrage de modèle détaillé	1480
10.1	Généralités	1480
10.2	Primitive booléenne	1481
10.3	DetailedModelTypeDynamics (abstraite)	1481
10.4	DetailedModelDescriptor (abstraite)	1482
10.5	ACDCTerminal (abstraite)	1482
10.6	Classe racine IdentifiedObject (abstraite)	1482
10.7	Classe racine ParameterValue	1482
10.8	PowerSystemResource (abstraite)	1483
10.9	Primitive de chaîne	1483
10.10	DynamicsFunctionBlock (abstraite)	1483
10.11	Equipment (abstraite)	1484
10.12	ParameterDescriptor (abstraite)	1484
10.13	Classe racine SignalDescriptor (abstraite)	1485
10.14	DetailedModelDynamics	1485
11	Profil de paramètres de simulation	1485
11.1	Généralités	1485
11.2	Classe racine ACLineSegment (abstraite)	1488
11.3	Terminal (abstraite)	1489
11.4	Classe racine Equipment (abstraite)	1489
11.5	EquipmentFault	1489
11.6	Fault (abstraite)	1490
11.7	FaultCauseType	1491
11.8	LineFault	1491
11.9	ACDCTerminal (abstraite)	1492
11.10	ClearSimulationEvent	1492
11.11	DetailedModelDescriptor (abstraite)	1493
11.12	DynamicsFunctionBlock (abstraite)	1493
11.13	Classe racine IdentifiedObject (abstraite)	1493
11.14	ParameterEvent	1494
11.15	PowerFlowSettings	1495
11.16	SignalConfiguration	1497
11.17	SignalDescriptor (abstraite)	1497
11.18	SignalRecorder	1497
11.19	SimulationEvents	1498
11.20	SimulationSettings	1498
11.21	Composé FaultImpedance	1499
11.22	Énumération UnitSymbol	1500
11.23	Énumération UnitMultiplier	1504
11.24	Énumération PhaseCode	1505
11.25	Énumération PhaseConnectedFaultKind	1507
11.26	Énumération ParameterChangeKind	1507
11.27	Énumération PowerFlowAlgorithmKind	1507

11.28	Énumération PowerShiftKind.....	1508
11.29	Énumération SlackDistributionKind	1508
11.30	Énumération SignalKind.....	1508
11.31	Type de données Length.....	1509
11.32	Type de données PU	1509
11.33	Type de données Reactance.....	1509
11.34	Type de données AngleDegrees	1509
11.35	Type de données ActivePower	1510
11.36	Type de données ReactivePower	1510
11.37	Type de données Seconds.....	1510
11.38	Type de données Resistance	1510
11.39	Primitive de virgule flottante.....	1511
11.40	Primitive booléenne	1511
11.41	Primitive DateTime	1511
11.42	Primitive de date.....	1511
11.43	Primitive de durée.....	1511
11.44	Primitive d'entier.....	1511
11.45	Primitive de chaîne	1511
12	Profil de résultats de simulation.....	1511
12.1	Généralités	1511
12.2	Curve (abstraite).....	1512
12.3	Classe racine CurveData	1513
12.4	Classe racine IdentifiedObject (abstraite).....	1513
12.5	SignalConfiguration (abstraite).....	1514
12.6	SignalRecorder (abstraite)	1514
12.7	SimulationEvents (abstraite)	1514
12.8	SimulationResult.....	1514
12.9	SimulationResultCharacteristic	1515
12.10	SimulationSettings (abstraite)	1516
12.11	Énumération CurveStyle	1516
12.12	Énumération UnitMultiplier	1516
12.13	Énumération UnitSymbol.....	1517
12.14	Primitive de virgule flottante.....	1522
12.15	Primitive de chaîne	1522
12.16	Primitive IRI	1522
Annexe A (normative) Clarifications de mise en œuvre liées aux modèles hérités de la classe RotatingMachineDynamics.....		1524
Annexe B (informative) Exemples d'utilisation de la sérialisation IEC 61970-552 (données d'instance, c'est-à-dire, code non exécutable, pas un composant de code).....		1526
B.1	Vue d'ensemble	1526
B.2	Modèles normalisés	1526
B.3	Modèles définis par l'utilisateur.....	1532
B.4	Configuration de modèle détaillé.....	1538
B.5	Paramétrage de modèle détaillé.....	1542
B.6	Paramètres de simulation	1543
B.7	Résultats de simulation.....	1547
Bibliographie.....		1549

Figure 1 – Diagramme d’interconnexion d’une machine synchrone	831
Figure 2 – Connexions normalisées d’une machine synchrone	832
Figure 3 – Association SynchronousMachineDynamics	833
Figure 4 – Relations entre les profils	834
Figure 5 – Dépendance des fichiers d’instance	836
Figure 6 – Diagramme de classe DynamicsBase::DynamicsBase	837
Figure 7 – StandardInterconnectionSynchronousMachine	848
Figure 8 – StandardInterconnectionSynchronousGeneratorCrossCompound	849
Figure 9 – StandardInterconnectionAsynchronousMachine	850
Figure 10 – StandardInterconnectionSingleLoad	851
Figure 11 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardSynchronousMachineInterconnection	852
Figure 12 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardAsynchronousMachineInterconnection	853
Figure 13 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardLoadInterconnection	854
Figure 14 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardHVDCInterconnection	855
Figure 15 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardStaticVarCompensatorInterconnection	855
Figure 16 – Diagramme de classe StandardInterconnections:: StandardShuntCompensatorInterconnection	856
Figure 17 – StandardInterconnectionWindTurbineType1Aand1B	858
Figure 18 – StandardInterconnectionWindTurbineType2	859
Figure 19 – StandardInterconnectionWindTurbineType3	860
Figure 20 – StandardInterconnectionWindTurbineType4Aand4B	861
Figure 21 – Diagramme de classe WindModels::StandardWindType1and2Interconnection	862
Figure 22 – Diagramme de classe WindModels::StandardWindType3and4Interconnection	863
Figure 23 – Diagramme de classe SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics	867
Figure 24 – SynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables	868
Figure 25 – SynchronousMotorInterconnectionAndVariables	869
Figure 26 – SynchronousMachineSaturationParameters	870
Figure 27 – SynchronousGeneratorMechanicalEquation	871
Figure 28 – SynchronousMotorMechanicalEquation	872
Figure 29 – SynchronousGeneratorPhasor	873
Figure 30 – SynchronousMotorPhasor	874
Figure 31 – Simplified	875
Figure 32 – SubtransientRoundRotor	879
Figure 33 – SubtransientSalientPole	880
Figure 34 – SubtransientTypeF	881
Figure 35 – SubtransientTypeJ	882
Figure 36 – SubtransientRoundRotorSimplified	883
Figure 37 – SubtransientSalientPoleSimplified	885

Figure 38 – SubtransientRoundRotorSimplifiedDirectAxis	887
Figure 39 – SubtransientSalientPoleSimplifiedDirectAxis	889
Figure 40 – SynchronousEquivalentCircuit	893
Figure 41 – AsynchronousGeneratorInterconnectionAndVariables	895
Figure 42 – AsynchronousMotorInterconnectionAndVariables	895
Figure 43 – Diagramme de classe AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics	896
Figure 44 – AsynchronousGeneratorMechanicalEquation.....	897
Figure 45 – AsynchronousMotorMechanicalEquation	897
Figure 46 – AsynchronousEquivalentCircuit	901
Figure 47 – TurbineGovernorInterconnectionAndVariables.....	902
Figure 48 – Diagramme de classe TurbineGovernorDynamics:: GasTurbineGovernorDynamics	903
Figure 49 – Diagramme de classe TurbineGovernorDynamics:: HydroTurbineGovernorDynamics	904
Figure 50 – Diagramme de classe TurbineGovernorDynamics:: SteamTurbineGovernorDynamics.....	904
Figure 51 – GovHydroIEEE0	932
Figure 52 – GovHydroIEEE2	934
Figure 53 – GovSteamIEEE1	936
Figure 54 – GovCT1	939
Figure 55 – GovCT2	943
Figure 56 – GovGAST	947
Figure 57 – GovGAST1	948
Figure 58 – GovGAST2	951
Figure 59 – GovGAST3	953
Figure 60 – GovGAST3ExhaustTemperature.....	954
Figure 61 – GovGAST4	956
Figure 62 – GovGASTWD	958
Figure 63 – GovHydro1	961
Figure 64 – GovHydro2	963
Figure 65 – GovHydro3	966
Figure 66 – GovHydro4	969
Figure 67 – GovHydro4SimpleHydroTurbine	970
Figure 68 – GovHydro4FrancisPeltonTurbine.....	971
Figure 69 – GovHydro4KaplanTurbine	972
Figure 70 – GovHydroDD	975
Figure 71 – GovHydroFrancis	978
Figure 72 – GovHydroFrancisNonLinearGainAndEfficiency	979
Figure 73 – DetailedHydroModelHydraulicSystem	980
Figure 74 – GovHydroPelton	982
Figure 75 – GovHydroPeltonNonLinearGainAndEfficiency.....	983
Figure 76 – GovHydroPID	986
Figure 77 – GovHydroPID2	989

Figure 78 – GovHydroR	992
Figure 79 – GovHydroWEH	995
Figure 80 – GovHydroWPID	999
Figure 81 – GovSteam0	1001
Figure 82 – GovSteam1	1002
Figure 83 – GovSteam1BacklashHysteresis	1003
Figure 84 – GovSteam1InputSpeedDeadband	1004
Figure 85 – GovSteam2	1007
Figure 86 – GovSteamBB	1008
Figure 87 – GovSteamCC	1010
Figure 88 – GovSteamEU	1012
Figure 89 – GovSteamFV2	1015
Figure 90 – GovSteamFV3	1017
Figure 91 – GovSteamFV4	1020
Figure 92 – GovSteamSGO	1023
Figure 93 – Diagramme de classe TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics	1025
Figure 94 – TurbLCFB1	1026
Figure 95 – MechanicalLoadInterconnectionAndVariables	1028
Figure 96 – MechanicalLoadEquations	1029
Figure 97 – Diagramme de classe MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	1029
Figure 98 – ExcitationSystemInterconnectionAndVariables	1032
Figure 99 – Diagramme de classe ExcitationSystemDynamics:: ExcitationSystemDynamics	1033
Figure 100 – ExcAC1A	1034
Figure 101 – ExcAC2A	1036
Figure 102 – ExcAC3A	1039
Figure 103 – ExcAC4A	1041
Figure 104 – ExcAC5A	1042
Figure 105 – ExcAC6A	1044
Figure 106 – ExcAC8B	1046
Figure 107 – ExcANS	1049
Figure 108 – ExcAVR1	1050
Figure 109 – ExcAVR2	1052
Figure 110 – ExcAVR3	1053
Figure 111 – ExcAVR4	1054
Figure 112 – ExcAVR5	1056
Figure 113 – ExcAVR7	1057
Figure 114 – ExcBBC	1059
Figure 115 – ExcCZ	1061
Figure 116 – ExcDC1A	1062
Figure 117 – ExcDC2A	1064
Figure 118 – ExcDC3A	1066

Figure 119 – ExcDC3A1.....	1068
Figure 120 – ExcELIN1.....	1070
Figure 121 – ExcELIN2.....	1072
Figure 122 – ExcHU.....	1073
Figure 123 – ExcNI.....	1075
Figure 124 – ExcOEX3T.....	1077
Figure 125 – ExcPIC.....	1079
Figure 126 – ExcREXS.....	1081
Figure 127 – ExcRQB.....	1084
Figure 128 – ExcSCRX.....	1086
Figure 129 – ExcSEXS.....	1087
Figure 130 – ExcSK.....	1089
Figure 131 – ExcST1A.....	1091
Figure 132 – ExcST2A.....	1093
Figure 133 – ExcST3A.....	1095
Figure 134 – ExcST4B.....	1097
Figure 135 – ExcST6B.....	1099
Figure 136 – ExcST7B.....	1101
Figure 137 – Diagramme de classe IEEE4215from2016::IEEE4215from2016.....	1102
Figure 138 – Diagramme de classe IEEE4215from2005::IEEE4215from2005.....	1141
Figure 139 – Diagramme de classe OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics.....	1168
Figure 140 – OverexcLim2.....	1169
Figure 141 – OverexcLimX1.....	1171
Figure 142 – OverexcLimX1TimeCharacteristic.....	1172
Figure 143 – OverexcLimX2.....	1173
Figure 144 – OverexcLimX2TimeCharacteristic.....	1174
Figure 145 – Diagramme de classe UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcitationLimiterDynamics.....	1181
Figure 146 – UnderexcLim2Simplified.....	1188
Figure 147 – UnderexcLimX1.....	1189
Figure 148 – UnderexcLimX2.....	1191
Figure 149 – PowerSystemStabilizerInterconnectionAndVariables.....	1192
Figure 150 – Diagramme de classe PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics.....	1193
Figure 151 – Pss1.....	1213
Figure 152 – Pss1A.....	1214
Figure 153 – Pss2B.....	1216
Figure 154 – Pss2ST.....	1218
Figure 155 – Pss5.....	1219
Figure 156 – PssELIN2.....	1221
Figure 157 – PssPTIST1.....	1222
Figure 158 – PssPTIST3.....	1224
Figure 159 – PssRQB.....	1226

Figure 160 – PssSB4	1228
Figure 161 – PssSH	1229
Figure 162 – PssSK	1230
Figure 163 – PssSTAB2A	1232
Figure 164 – PssWECC	1233
Figure 165 – DiscontinuousExcitationControlInterconnectionAndVariables.....	1235
Figure 166 – Diagramme de classe DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics.....	1236
Figure 167 – Diagramme de classe PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics	1240
Figure 168 – Diagramme de classe PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics	1245
Figure 169 – PFVArType2Common1	1246
Figure 170 – Diagramme de classe VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	1251
Figure 171 – VoltageCompensatorInterconnectionAndVariables	1254
Figure 172 – Diagramme de classe VoltageCompensatorDynamics:: VoltageCompensatorDynamics	1255
Figure 173 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType1or2	1259
Figure 174 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType3	1260
Figure 175 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsType4	1261
Figure 176 – Diagramme de classe WindDynamics::WindDynamicsPlant	1262
Figure 177 – Diagramme de classe WindDynamicsEd2::WindDynamicsType1or2	1290
Figure 178 – Diagramme de classe WindDynamicsEd2::WindDynamicsType3	1291
Figure 179 – Diagramme de classe WindDynamicsEd2::WindDynamicsType4	1292
Figure 180 – Diagramme de classe WindDynamicsEd2::WindDynamicsPlant	1293
Figure 181 – LoadInterconnectionAndVariables	1325
Figure 182 – Diagramme de classe LoadDynamics::LoadDynamics	1326
Figure 183 – LoadCompositeEquations	1327
Figure 184 – LoadGenericNonLinearTypeEquations	1328
Figure 185 – LoadStaticTypeEquations	1331
Figure 186 – LoadMotor	1334
Figure 187 – Diagramme de classe LoadCompositeWECC::LoadCompositeWECC	1336
Figure 188 – Diagramme de classe HVDCDynamics::HVDCDynamics	1342
Figure 189 – Diagramme de classe RelayDynamics::RelayDynamics	1345
Figure 190 – Diagramme de classe StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics	1349
Figure 191 – Diagramme de classe StatorCurrentLimiterDynamics:: StatorCurrentLimiterDynamics	1361
Figure 192 – Diagramme de classe ShuntCompensatorDynamics:: ShuntCompensatorDynamics	1366
Figure 193 – Diagramme de classe StatcomDynamics::StatcomIEC.....	1367
Figure 194 – Diagramme de classe StatcomDynamics::StatcomDynamics	1368
Figure 195 – Diagramme de classe WECCDynamics::WeccDynamics.....	1370
Figure 196 – Diagramme de classe WECCDynamics::WeccBESS.....	1371
Figure 197 – Diagramme de classe IEEE1547Dynamics::IEEE1547Dynamics.....	1408

Figure 198 – Diagramme de classe UserDefinedModels::ProprietaryUserDefinedModels	1423
Figure 199 – Diagramme de classe DynamicsDatatypes::Primitives	1444
Figure 200 – Diagramme de classe DynamicsDatatypes::DataTypes	1444
Figure 201 – Diagramme de classe DynamicsDatatypes::Enumerations	1445
Figure 202 – Diagramme de classe DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelConfigurationProfile	1470
Figure 203 – Diagramme de classe DetailedModelParameterisationProfile:: DetailedModelParameterisationProfile	1481
Figure 204 – Diagramme de classe SimulationSettingsProfile::SimulationSettings	1486
Figure 205 – Diagramme de classe SimulationSettingsProfile::SignalConfiguration	1487
Figure 206 – Diagramme de classe SimulationSettingsProfile::SimulationEvents	1488
Figure 207 – Diagramme de classe SimulationResultsProfile::SimulationResultsProfile	1512
Figure B.1 – En-tête de modèle de régimes dynamiques	1526
Figure B.2 – Modèle SynchronousMachineDynamics	1528
Figure B.3 – Modèle TurbineGovernorDynamics	1529
Figure B.4 – Modèle ExcitationSystemDynamics	1530
Figure B.5 – Modèle PowerSystemStabilizerDynamics	1531
Figure B.6 – Lien entre le modèle de régimes dynamiques et le modèle statique	1533
Figure B.7 – Classe de modèles définis par l'utilisateur pour les systèmes d'excitation	1533
Figure B.8 – Modèle défini par l'utilisateur pour le régulateur de turbine	1534
Figure B.9 – Diagramme de bloc du modèle ExcSEXS	1535
Figure B.10 – Exemple de description d'instance de modèle d'excitation simplifié utilisant la classe ExcSEXS	1535
Figure B.11 – Exemple d'expression d'instance de modèle d'excitation simplifié utilisant les classes propriétaires définies par l'utilisateur	1538
Figure B.12 – Exemple de partie d'une configuration de modèle détaillé	1542
Figure B.13 – Exemple de paramétrage de la partie d'une configuration de modèle détaillé	1543
Figure B.14 – Exemple de paramètres de simulation	1546
Figure B.15 – Exemple de résultats d'une simulation	1548
Tableau 1 – Attributs de DynamicsBase::DCConverterUnit	838
Tableau 2 – Extrémités d'association de DynamicsBase:: DCConverterUnit avec d'autres classes	838
Tableau 3 – Attributs de DynamicsBase::AsynchronousMachine	838
Tableau 4 – Attributs de DynamicsBase::ACDCTerminal	839
Tableau 5 – Attributs de DynamicsBase::Equipment	839
Tableau 6 – Attributs de DynamicsBase::PowerSystemResource	839
Tableau 7 – Attributs de DynamicsBase::PowerElectronicsConnection	840
Tableau 8 – Attributs de DynamicsBase::DCLine	840
Tableau 9 – Extrémités d'association de DynamicsBase::DCLine avec d'autres classes	840
Tableau 10 – Attributs de DynamicsBase::RotatingMachine	840
Tableau 11 – Attributs de DynamicsBase::ConductingEquipment	841
Tableau 12 – Attributs de DynamicsBase::ACDCConverter	841

Tableau 13 – Attributs de DynamicsBase::DCEquipmentContainer	841
Tableau 14 – Extrémités d’association de DynamicsBase:: DCEquipmentContainer avec d’autres classes	842
Tableau 15 – Attributs de DynamicsBase::EnergyConnection	842
Tableau 16 – Attributs de DynamicsBase::Terminal	842
Tableau 17 – Attributs de DynamicsBase::StaticVarCompensator	843
Tableau 18 – Attributs de DynamicsBase::VsConverter.....	843
Tableau 19 – Attributs de DynamicsBase::RegulatingCondEq.....	843
Tableau 20 – Attributs de DynamicsBase::IdentifiedObject	844
Tableau 21 – Attributs de DynamicsBase::ConnectivityNodeContainer.....	844
Tableau 22 – Attributs de DynamicsBase::ProtectionEquipment.....	845
Tableau 23 – Attributs de DynamicsBase::DCEquipmentContainer	845
Tableau 24 – Attributs de DynamicsBase::ShuntCompensator	845
Tableau 25 – Attributs de DynamicsBase::SynchronousMachine.....	846
Tableau 26 – Attributs de DynamicsBase::CsConverter	846
Tableau 27 – Attributs de DynamicsBase::EnergyConsumer	847
Tableau 28 – Extrémités d’association de DynamicsBase::EnergyConsumer avec d’autres classes	847
Tableau 29 – Attributs de StandardInterconnections::RemoteInputSignal.....	856
Tableau 30 – Extrémités d’association de StandardInterconnections:: RemoteInputSignal avec d’autres classes	857
Tableau 31 – Attributs de StandardModels::DynamicsFunctionBlock.....	865
Tableau 32 – Attributs de StandardModels::RotatingMachineDynamics	865
Tableau 33 – Attributs de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineSimplified	875
Tableau 34 – Extrémités d’association de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineSimplified avec d’autres classes	876
Tableau 35 – Attributs de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics.....	876
Tableau 36 – Extrémités d’association de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDynamics avec d’autres classes	877
Tableau 37 – Attributs de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDetailed.....	877
Tableau 38 – Extrémités d’association de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineDetailed avec d’autres classes.....	878
Tableau 39 – Attributs de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineTimeConstantReactance.....	890
Tableau 40 – Extrémités d’association de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineTimeConstantReactance avec d’autres classes	891
Tableau 41 – Attributs de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineEquivalentCircuit	893
Tableau 42 – Extrémités d’association de SynchronousMachineDynamics:: SynchronousMachineEquivalentCircuit avec d’autres classes	894
Tableau 43 – Attributs de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics.....	898
Tableau 44 – Extrémités d’association de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineDynamics avec d’autres classes	898

Tableau 45 – Attributs de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineTimeConstantReactance	899
Tableau 46 – Extrémités d’association de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineTimeConstantReactance avec d’autres classes	900
Tableau 47 – Attributs de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineEquivalentCircuit	901
Tableau 48 – Extrémités d’association de AsynchronousMachineDynamics:: AsynchronousMachineEquivalentCircuit avec d’autres classes	902
Tableau 49 – Attributs de TurbineGovernorDynamics:: CombinedCycleGasTurbineDynamics	905
Tableau 50 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: CombinedCycleGasTurbineDynamics avec d’autres classes	905
Tableau 51 – Attributs de TurbineGovernorDynamics:: CrossCompoundTurbineGovernorDynamics	906
Tableau 52 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: CrossCompoundTurbineGovernorDynamics avec d’autres classes	906
Tableau 53 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::HydroGovernorDynamics	906
Tableau 54 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: HydroGovernorDynamics avec d’autres classes	906
Tableau 55 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::HydroWaterColumnDynamics	907
Tableau 56 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: HydroWaterColumnDynamics avec d’autres classes	907
Tableau 57 – Attributs de TurbineGovernorDynamics:: SteamTurbineGeneratorDynamics	907
Tableau 58 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: SteamTurbineGeneratorDynamics avec d’autres classes	908
Tableau 59 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbineGovernorDynamics	908
Tableau 60 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: TurbineGovernorDynamics avec d’autres classes	908
Tableau 61 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEETGOV5	909
Tableau 62 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEETGOV5 avec d’autres classes	911
Tableau 63 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEEG1Aug	911
Tableau 64 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamIEEEG1Aug avec d’autres classes	912
Tableau 65 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroDD	913
Tableau 66 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroDD avec d’autres classes	914
Tableau 67 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroLL	914
Tableau 68 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroLL avec d’autres classes	915
Tableau 69 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroMech	915
Tableau 70 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroMec avec d’autres classes	916
Tableau 71 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroPID	917
Tableau 72 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovIEEEHydroPID avec d’autres classes	917
Tableau 73 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroPIDspt	918

Tableau 74 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEHydroPIDspt avec d’autres classes	919
Tableau 75 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovCIGREGT	919
Tableau 76 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovCIGREGT avec d’autres classes	921
Tableau 77 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEGT1	922
Tableau 78 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovIEEEGT1 avec d’autres classes	924
Tableau 79 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbCIGREHRSGST	924
Tableau 80 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbCIGREHRSGST avec d’autres classes	926
Tableau 81 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEGenericHRSGST	926
Tableau 82 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEGenericHRSGST avec d’autres classes	927
Tableau 83 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCgen	928
Tableau 84 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCgen avec d’autres classes	928
Tableau 85 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWClinear	929
Tableau 86 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWClinear avec d’autres classes	929
Tableau 87 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinear	929
Tableau 88 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinear avec d’autres classes	930
Tableau 89 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearA	931
Tableau 90 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearA avec d’autres classes	931
Tableau 91 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearB	931
Tableau 92 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::TurbIEEEHydroWCNonLinearB avec d’autres classes	932
Tableau 93 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE0	933
Tableau 94 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroIEEE0 avec d’autres classes	933
Tableau 95 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2	934
Tableau 96 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroIEEE2 avec d’autres classes	935
Tableau 97 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1	937
Tableau 98 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamIEEE1 avec d’autres classes	938
Tableau 99 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovCT1	940
Tableau 100 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovCT1 avec d’autres classes	942
Tableau 101 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovCT2	944
Tableau 102 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovCT2 avec d’autres classes	946
Tableau 103 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST	947
Tableau 104 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovGAST avec d’autres classes	948
Tableau 105 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST1	949

Tableau 106 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST1 avec d’autres classes	950
Tableau 107 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST2	951
Tableau 108 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovGAST2 avec d’autres classes	953
Tableau 109 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST3	954
Tableau 110 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovGAST3 avec d’autres classes	955
Tableau 111 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGAST4	956
Tableau 112 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovGAST4 avec d’autres classes	957
Tableau 113 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD	958
Tableau 114 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovGASTWD avec d’autres classes	960
Tableau 115 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro1	962
Tableau 116 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydro1 avec d’autres classes	962
Tableau 117 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro2	964
Tableau 118 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro2 avec d’autres classes	965
Tableau 119 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro3	967
Tableau 120 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydro3 avec d’autres classes	968
Tableau 121 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydro4	973
Tableau 122 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydro4 avec d’autres classes	975
Tableau 123 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD	976
Tableau 124 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroDD avec d’autres classes	977
Tableau 125 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroFrancis.....	980
Tableau 126 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroFrancis avec d’autres classes.....	982
Tableau 127 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPelton	984
Tableau 128 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroPelton avec d’autres classes	985
Tableau 129 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID	987
Tableau 130 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID avec d’autres classes	988
Tableau 131 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroPID2	990
Tableau 132 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroPID2 avec d’autres classes	991
Tableau 133 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroR.....	993
Tableau 134 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovHydroR avec d’autres classes	994
Tableau 135 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWEH	996
Tableau 136 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroWEH avec d’autres classes	998
Tableau 137 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovHydroWPID	999

Tableau 138 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovHydroWPID avec d’autres classes	1000
Tableau 139 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam0	1001
Tableau 140 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteam0 avec d’autres classes	1002
Tableau 141 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam1	1004
Tableau 142 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovSteam1 avec d’autres classes	1006
Tableau 143 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteam2	1007
Tableau 144 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteam2 avec d’autres classes	1008
Tableau 145 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamBB	1008
Tableau 146 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamBB avec d’autres classes	1009
Tableau 147 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC	1011
Tableau 148 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamCC avec d’autres classes	1012
Tableau 149 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU	1013
Tableau 150 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics::GovSteamEU avec d’autres classes	1015
Tableau 151 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV2	1015
Tableau 152 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV2 avec d’autres classes	1016
Tableau 153 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV3	1017
Tableau 154 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV3 avec d’autres classes	1019
Tableau 155 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamFV4	1021
Tableau 156 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamFV4 avec d’autres classes	1023
Tableau 157 – Attributs de TurbineGovernorDynamics::GovSteamSGO	1024
Tableau 158 – Extrémités d’association de TurbineGovernorDynamics:: GovSteamSGO avec d’autres classes	1024
Tableau 159 – Attributs de TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics	1025
Tableau 160 – Extrémités d’association de TurbineLoadControllerDynamics:: TurbineLoadControllerDynamics avec d’autres classes	1026
Tableau 161 – Attributs de TurbineLoadControllerDynamics::TurbLCFB1	1027
Tableau 162 – Extrémités d’association de TurbineLoadControllerDynamics:: TurbLCFB1 avec d’autres classes	1028
Tableau 163 – Attributs de MechanicalLoadDynamics::MechanicalLoadDynamics	1030
Tableau 164 – Extrémités d’association de MechanicalLoadDynamics:: MechanicalLoadDynamics avec d’autres classes	1030
Tableau 165 – Attributs de MechanicalLoadDynamics::MechLoad1	1031
Tableau 166 – Extrémités d’association de MechanicalLoadDynamics:: MechanicalLoad1 avec d’autres classes	1031
Tableau 167 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcitationSystemDynamics	1033
Tableau 168 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcitationSystemDynamics avec d’autres classes	1034

Tableau 169 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC1A	1035
Tableau 170 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC1A avec d’autres classes	1036
Tableau 171 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC2A	1037
Tableau 172 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC2A avec d’autres classes	1038
Tableau 173 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC3A	1039
Tableau 174 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC3A avec d’autres classes	1041
Tableau 175 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A	1041
Tableau 176 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcAC4A avec d’autres classes	1042
Tableau 177 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC5A	1043
Tableau 178 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC5A avec d’autres classes	1044
Tableau 179 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC6A	1045
Tableau 180 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC6A avec d’autres classes	1046
Tableau 181 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAC8B	1047
Tableau 182 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAC8B avec d’autres classes	1048
Tableau 183 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcANS	1049
Tableau 184 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcANS avec d’autres classes	1050
Tableau 185 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR1	1051
Tableau 186 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR1 avec d’autres classes	1051
Tableau 187 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2	1052
Tableau 188 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR2 avec d’autres classes	1053
Tableau 189 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR3	1053
Tableau 190 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR3 avec d’autres classes	1054
Tableau 191 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR4	1055
Tableau 192 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR4 avec d’autres classes	1055
Tableau 193 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5	1056
Tableau 194 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR5 avec d’autres classes	1057
Tableau 195 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcAVR7	1057
Tableau 196 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcAVR7 avec d’autres classes	1058
Tableau 197 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcBBC	1059
Tableau 198 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcBBC avec d’autres classes	1060
Tableau 199 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcCZ	1061
Tableau 200 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcCZ avec d’autres classes	1062

Tableau 201 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A	1063
Tableau 202 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcDC1A avec d’autres classes	1064
Tableau 203 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A	1065
Tableau 204 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcDC2A avec d’autres classes	1066
Tableau 205 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A	1067
Tableau 206 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A avec d’autres classes	1068
Tableau 207 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcDC3A1	1069
Tableau 208 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcDC3A1 avec d’autres classes	1069
Tableau 209 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcELIN1	1070
Tableau 210 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcELIN1 avec d’autres classes	1071
Tableau 211 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcELIN2.....	1072
Tableau 212 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcELIN2 avec d’autres classes	1073
Tableau 213 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcHU	1074
Tableau 214 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcHU avec d’autres classes.....	1074
Tableau 215 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcNI.....	1076
Tableau 216 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcNI avec d’autres classes.....	1076
Tableau 217 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcOEX3T	1077
Tableau 218 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcOEX3T avec d’autres classes	1078
Tableau 219 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcPIC.....	1079
Tableau 220 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcPIC avec d’autres classes.....	1080
Tableau 221 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcREXS	1082
Tableau 222 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcREXS avec d’autres classes	1084
Tableau 223 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcRQB	1085
Tableau 224 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcRQB avec d’autres classes.....	1085
Tableau 225 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX.....	1086
Tableau 226 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcSCRX avec d’autres classes	1087
Tableau 227 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS	1088
Tableau 228 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics::ExcSEXS avec d’autres classes	1088
Tableau 229 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcSK.....	1090
Tableau 230 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcSK avec d’autres classes.....	1091
Tableau 231 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST1A.....	1092
Tableau 232 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST1A avec d’autres classes.....	1093

Tableau 233 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST2A.....	1093
Tableau 234 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST2A avec d’autres classes.....	1094
Tableau 235 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST3A.....	1095
Tableau 236 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST3A avec d’autres classes.....	1096
Tableau 237 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST4B.....	1097
Tableau 238 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST4B avec d’autres classes.....	1098
Tableau 239 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST6B.....	1099
Tableau 240 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST6B avec d’autres classes.....	1100
Tableau 241 – Attributs de ExcitationSystemDynamics::ExcST7B.....	1101
Tableau 242 – Extrémités d’association de ExcitationSystemDynamics:: ExcST7B avec d’autres classes.....	1102
Tableau 243 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEST1C	1103
Tableau 244 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcIEEEST1C avec d’autres classes.....	1104
Tableau 245 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC8C	1104
Tableau 246 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcIEEEAC8C avec d’autres classes.....	1105
Tableau 247 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEST9C	1106
Tableau 248 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcIEEEST9C avec d’autres classes.....	1107
Tableau 249 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEST2C	1107
Tableau 250 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEST2C avec d’autres classes.....	1108
Tableau 251 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC10C	1109
Tableau 252 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcIEEEAC10C avec d’autres classes.....	1111
Tableau 253 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC5C	1112
Tableau 254 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC5C avec d’autres classes.....	1113
Tableau 255 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEST3C	1113
Tableau 256 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEST3C avec d’autres classes.....	1114
Tableau 257 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC3C	1115
Tableau 258 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC3C avec d’autres classes.....	1116
Tableau 259 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC6C	1116
Tableau 260 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEAC6C avec d’autres classes.....	1117
Tableau 261 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEST7C	1118
Tableau 262 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEST7C avec d’autres classes.....	1118
Tableau 263 – Attributs de IEEE4215from2016::ExcIEEEDC1C	1119
Tableau 264 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExcIEEEDC1C avec d’autres classes.....	1120

Tableau 265 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC7C	1120
Tableau 266 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC7C avec d’autres classes	1122
Tableau 267 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC9C	1122
Tableau 268 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC9C avec d’autres classes	1124
Tableau 269 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST10C	1124
Tableau 270 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST10C avec d’autres classes	1125
Tableau 271 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC4C	1126
Tableau 272 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC4C avec d’autres classes	1126
Tableau 273 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST6C	1127
Tableau 274 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST6C avec d’autres classes	1128
Tableau 275 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST8C	1128
Tableau 276 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST8C avec d’autres classes	1130
Tableau 277 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC2C	1130
Tableau 278 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC2C avec d’autres classes	1131
Tableau 279 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC1C	1132
Tableau 280 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC1C avec d’autres classes	1133
Tableau 281 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST5C	1133
Tableau 282 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST5C avec d’autres classes	1134
Tableau 283 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEDC4C	1134
Tableau 284 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEDC4C avec d’autres classes	1135
Tableau 285 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC11C	1136
Tableau 286 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEAC11C avec d’autres classes	1137
Tableau 287 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST4C	1138
Tableau 288 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEST4C avec d’autres classes	1139
Tableau 289 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclIEEEEDC2C	1140
Tableau 290 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclIEEEEDC2C avec d’autres classes	1140
Tableau 291 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC1A	1141
Tableau 292 – Extrémités d’association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC1A avec d’autres classes	1142
Tableau 293 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC2A	1143
Tableau 294 – Extrémités d’association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC2A avec d’autres classes	1144
Tableau 295 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC3A	1145
Tableau 296 – Extrémités d’association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC3A avec d’autres classes	1146

Tableau 297 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC4A	1146
Tableau 298 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC4A avec d'autres classes	1147
Tableau 299 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC5A	1147
Tableau 300 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC5A avec d'autres classes	1148
Tableau 301 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC6A	1148
Tableau 302 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC6A avec d'autres classes	1149
Tableau 303 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC7B	1150
Tableau 304 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC7B avec d'autres classes	1151
Tableau 305 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC8B	1152
Tableau 306 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEAC8B avec d'autres classes	1153
Tableau 307 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC1A	1153
Tableau 308 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC1A avec d'autres classes	1154
Tableau 309 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC2A	1155
Tableau 310 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC2A avec d'autres classes	1155
Tableau 311 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC3A	1156
Tableau 312 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC3A avec d'autres classes	1157
Tableau 313 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC4B	1157
Tableau 314 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEDC4B avec d'autres classes	1158
Tableau 315 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST1A	1159
Tableau 316 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST1A avec d'autres classes	1160
Tableau 317 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST2A	1160
Tableau 318 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005:: ExclIEEEEST2A avec d'autres classes	1161
Tableau 319 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST3A	1162
Tableau 320 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005:: ExclIEEEEST3A avec d'autres classes	1163
Tableau 321 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST4B	1163
Tableau 322 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST4B avec d'autres classes	1164
Tableau 323 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST5B	1164
Tableau 324 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST5B avec d'autres classes	1165
Tableau 325 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST6B	1166
Tableau 326 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST6B avec d'autres classes	1166
Tableau 327 – Attributs de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST7B	1167
Tableau 328 – Extrémités d'association de IEEE4215from2005::ExclIEEEEST7B avec d'autres classes	1168

Tableau 329 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLim2.....	1169
Tableau 330 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLim2 avec d’autres classes	1170
Tableau 331 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEOEL5C.....	1170
Tableau 332 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEOEL5C avec d’autres classes	1171
Tableau 333 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX1	1172
Tableau 334 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimX1 avec d’autres classes	1173
Tableau 335 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimX2	1174
Tableau 336 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimX2 avec d’autres classes	1175
Tableau 337 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEOEL2C.....	1176
Tableau 338 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEOEL2C avec d’autres classes	1177
Tableau 339 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics	1177
Tableau 340 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcitationLimiterDynamics avec d’autres classes.....	1178
Tableau 341 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEOEL4C.....	1178
Tableau 342 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEOEL4C avec d’autres classes	1179
Tableau 343 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEE	1179
Tableau 344 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEE avec d’autres classes	1179
Tableau 345 – Attributs de OverexcitationLimiterDynamics::OverexcLimIEEEOEL3C.....	1180
Tableau 346 – Extrémités d’association de OverexcitationLimiterDynamics:: OverexcLimIEEEOEL3C avec d’autres classes	1181
Tableau 347 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEEUEL2C	1182
Tableau 348 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEEUEL2C avec d’autres classes	1183
Tableau 349 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcitationLimiterDynamics	1184
Tableau 350 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcitationLimiterDynamics avec d’autres classes.....	1184
Tableau 351 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE1	1184
Tableau 352 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEE1 avec d’autres classes	1185
Tableau 353 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimIEEE2	1186
Tableau 354 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimIEEE2 avec d’autres classes	1187
Tableau 355 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLim2Simplified.....	1188
Tableau 356 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLim2Simplified avec d’autres classes	1189
Tableau 357 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX1	1190
Tableau 358 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexcLimX1 avec d’autres classes	1190
Tableau 359 – Attributs de UnderexcitationLimiterDynamics::UnderexcLimX2	1191

Tableau 360 – Extrémités d’association de UnderexcitationLimiterDynamics:: UnderexclimX2 avec d’autres classes	1192
Tableau 361 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics	1193
Tableau 362 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PowerSystemStabilizerDynamics avec d’autres classes	1194
Tableau 363 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2C	1194
Tableau 364 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE2C avec d’autres classes	1195
Tableau 365 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3C	1196
Tableau 366 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE3C avec d’autres classes	1197
Tableau 367 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4C	1197
Tableau 368 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE4C avec d’autres classes	1201
Tableau 369 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE5C	1201
Tableau 370 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE5C avec d’autres classes	1202
Tableau 371 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE6C	1203
Tableau 372 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE6C avec d’autres classes	1204
Tableau 373 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE7C	1204
Tableau 374 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE7C avec d’autres classes	1205
Tableau 375 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE1A	1206
Tableau 376 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE1A avec d’autres classes	1207
Tableau 377 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE2B	1207
Tableau 378 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE2B avec d’autres classes	1208
Tableau 379 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B	1209
Tableau 380 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE3B avec d’autres classes	1209
Tableau 381 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssIEEE4B	1210
Tableau 382 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssIEEE4B avec d’autres classes	1212
Tableau 383 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1	1213
Tableau 384 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss1 avec d’autres classes	1214
Tableau 385 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A	1215
Tableau 386 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss1A avec d’autres classes	1215
Tableau 387 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B	1216
Tableau 388 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2B avec d’autres classes	1217
Tableau 389 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss2ST	1218
Tableau 390 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss2ST avec d’autres classes	1219

Tableau 391 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::Pss5	1220
Tableau 392 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: Pss5 avec d’autres classes	1221
Tableau 393 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssELIN2.....	1221
Tableau 394 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssELIN2 avec d’autres classes	1222
Tableau 395 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST1.....	1223
Tableau 396 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssPTIST1 avec d’autres classes	1223
Tableau 397 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3.....	1225
Tableau 398 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics::PssPTIST3 avec d’autres classes	1226
Tableau 399 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssRQB	1227
Tableau 400 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssRQB avec d’autres classes	1227
Tableau 401 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSB4.....	1228
Tableau 402 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSB4 avec d’autres classes	1228
Tableau 403 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSH.....	1229
Tableau 404 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSH avec d’autres classes	1230
Tableau 405 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSK.....	1231
Tableau 406 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSK avec d’autres classes	1231
Tableau 407 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssSTAB2A	1232
Tableau 408 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssSTAB2A avec d’autres classes.....	1232
Tableau 409 – Attributs de PowerSystemStabilizerDynamics::PssWECC	1234
Tableau 410 – Extrémités d’association de PowerSystemStabilizerDynamics:: PssWECC avec d’autres classes	1235
Tableau 411 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics.....	1236
Tableau 412 – Extrémités d’association de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscontinuousExcitationControlDynamics avec d’autres classes	1237
Tableau 413 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC1A.....	1237
Tableau 414 – Extrémités d’association de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC1A avec d’autres classes.....	1238
Tableau 415 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC2A.....	1238
Tableau 416 – Extrémités d’association de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC2A avec d’autres classes.....	1239
Tableau 417 – Attributs de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC3A.....	1239
Tableau 418 – Extrémités d’association de DiscontinuousExcitationControlDynamics:: DiscExcContIEEEDEC3A avec d’autres classes.....	1239
Tableau 419 – Attributs de PFVARControllerType1Dynamics:: PFVARType1CIEEEVARController	1241

Tableau 420 – Extrémités d’association de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEVArController avec d’autres classes	1241
Tableau 421 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEPFCController	1242
Tableau 422 – Extrémités d’association de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1CIEEEPFCController avec d’autres classes	1242
Tableau 423 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics	1242
Tableau 424 – Extrémités d’association de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1Dynamics avec d’autres classes	1243
Tableau 425 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEPFCController	1243
Tableau 426 – Extrémités d’association de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArControllerType1IEEEPFCController avec d’autres classes	1243
Tableau 427 – Attributs de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEVArController	1244
Tableau 428 – Extrémités d’association de PFVArControllerType1Dynamics:: PFVArType1IEEEVArController avec d’autres classes	1244
Tableau 429 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics	1245
Tableau 430 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2Dynamics avec d’autres classes	1246
Tableau 431 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics::PFVArType2Common1	1247
Tableau 432 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2Common1 avec d’autres classes	1247
Tableau 433 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEVArController	1247
Tableau 434 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEVArController avec d’autres classes	1248
Tableau 435 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEPFCController	1248
Tableau 436 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2CIEEEPFCController avec d’autres classes	1249
Tableau 437 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEVArController	1249
Tableau 438 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEVArController avec d’autres classes	1249
Tableau 439 – Attributs de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArControllerType2IEEEPFCController	1250
Tableau 440 – Extrémités d’association de PFVArControllerType2Dynamics:: PFVArType2IEEEPFCController avec d’autres classes	1250
Tableau 441 – Attributs de VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE2	1251
Tableau 442 – Extrémités d’association de VoltageAdjusterDynamics:: VAdjIEEE2 avec d’autres classes	1252
Tableau 443 – Attributs de VoltageAdjusterDynamics::VoltageAdjusterDynamics	1252
Tableau 444 – Extrémités d’association de VoltageAdjusterDynamics:: VoltageAdjusterDynamics avec d’autres classes	1252
Tableau 445 – Attributs de VoltageAdjusterDynamics::VAdjIEEE	1253
Tableau 446 – Extrémités d’association de VoltageAdjusterDynamics:: VAdjIEEE avec d’autres classes	1253

Tableau 447 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics:: VoltageCompensatorDynamics	1255
Tableau 448 – Extrémités d’association de VoltageCompensatorDynamics:: VoltageCompensatorDynamics avec d’autres classes	1255
Tableau 449 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEType1.....	1256
Tableau 450 – Extrémités d’association de VoltageCompensatorDynamics:: VCompIEEType1 avec d’autres classes.....	1256
Tableau 451 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::VCompIEEType2.....	1257
Tableau 452 – Extrémités d’association de VoltageCompensatorDynamics:: VCompIEEType2 avec d’autres classes.....	1257
Tableau 453 – Attributs de VoltageCompensatorDynamics::GenICompensationForGenJ	1257
Tableau 454 – Extrémités d’association de VoltageCompensatorDynamics:: GenICompensationForGenJ avec d’autres classes	1258
Tableau 455 – Attributs de WindDynamics::WindAeroConstIEC	1263
Tableau 456 – Attributs de WindDynamics::WindAeroOneDimIEC.....	1263
Tableau 457 – Attributs de WindDynamics::WindAeroTwoDimIEC.....	1263
Tableau 458 – Attributs de WindDynamics::WindContCurrLimIEC	1264
Tableau 459 – Attributs de WindDynamics::WindContPitchAngleIEC	1265
Tableau 460 – Attributs de WindDynamics::WindContPType3IEC	1266
Tableau 461 – Attributs de WindDynamics::WindContPType4aIEC	1267
Tableau 462 – Attributs de WindDynamics::WindContPType4bIEC	1268
Tableau 463 – Attributs de WindDynamics::WindContQIEC	1268
Tableau 464 – Attributs de WindDynamics::WindContQLimIEC	1269
Tableau 465 – Attributs de WindDynamics::WindContQPQLimIEC.....	1270
Tableau 466 – Attributs de WindDynamics::WindContRotorRIEC	1270
Tableau 467 – Attributs de WindDynamics::WindDynamicsLookupTable	1271
Tableau 468 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindDynamicsLookupTable avec d’autres classes.....	1271
Tableau 469 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType1aIEC.....	1272
Tableau 470 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindGenTurbineType1aIEC avec d’autres classes	1272
Tableau 471 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType1bIEC.....	1273
Tableau 472 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindGenTurbineType1bIEC avec d’autres classes	1273
Tableau 473 – Attributs de WindDynamics::WindGenTurbineType2IEC.....	1273
Tableau 474 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindGenTurbineType2IEC avec d’autres classes	1274
Tableau 475 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3aIEC	1274
Tableau 476 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3bIEC	1275
Tableau 477 – Attributs de WindDynamics::WindGenType3IEC	1275
Tableau 478 – Attributs de WindDynamics::WindGenType4IEC	1276
Tableau 479 – Attributs de WindDynamics::WindMechIEC	1276
Tableau 480 – Attributs de WindDynamics::WindPitchContPowerIEC.....	1277
Tableau 481 – Attributs de WindDynamics::WindPlantDynamics	1277

Tableau 482 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindPlantDynamics avec d’autres classes	1277
Tableau 483 – Attributs de WindDynamics::WindPlantFreqPcontrolIEC	1278
Tableau 484 – Attributs de WindDynamics::WindPlantIEC	1279
Tableau 485 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindPlantIEC avec d’autres classes	1279
Tableau 486 – Attributs de WindDynamics::WindPlantReactiveControlIEC	1279
Tableau 487 – Attributs de WindDynamics::WindProtectionIEC	1281
Tableau 488 – Attributs de WindDynamics::WindRefFrameRotIEC	1281
Tableau 489 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType1or2Dynamics	1282
Tableau 490 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType1or2Dynamics avec d’autres classes	1282
Tableau 491 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType1or2IEC	1282
Tableau 492 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType1or2IEC avec d’autres classes	1283
Tableau 493 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3IEC	1283
Tableau 494 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType3IEC avec d’autres classes	1283
Tableau 495 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3or4Dynamics	1284
Tableau 496 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType3or4Dynamics avec d’autres classes	1284
Tableau 497 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType3or4IEC	1285
Tableau 498 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType3or4IEC avec d’autres classes	1285
Tableau 499 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4aIEC	1286
Tableau 500 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType4aIEC avec d’autres classes	1286
Tableau 501 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4bIEC	1287
Tableau 502 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType4bIEC avec d’autres classes	1287
Tableau 503 – Attributs de WindDynamics::WindTurbineType4IEC	1288
Tableau 504 – Extrémités d’association de WindDynamics:: WindTurbineType4IEC avec d’autres classes	1288
Tableau 505 – Attributs de WindDynamicsEd2::CommunicationIEC	1294
Tableau 506 – Attributs de WindDynamicsEd2::CommunicationDelayIEC	1294
Tableau 507 – Attributs de WindDynamicsEd2::LinearCommunicationIEC	1294
Tableau 508 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindAeroOneDimIEC2	1295
Tableau 509 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindAeroTwoDimIEC2	1295
Tableau 510 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContPitchAngleIEC2	1296
Tableau 511 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContPType3IEC2	1297
Tableau 512 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContPType4aIEC2	1298
Tableau 513 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContPType4bIEC2	1299
Tableau 514 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenType3aIEC2	1300
Tableau 515 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenType3bIEC2	1300
Tableau 516 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenType3IEC2	1301
Tableau 517 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenType4IEC2	1301

Tableau 518 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantBasicIEC	1302
Tableau 519 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindPlantBasicIEC avec d’autres classes	1302
Tableau 520 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantControlCommIEC	1302
Tableau 521 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindPlantControlCommIEC avec d’autres classes	1303
Tableau 522 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantDynamics2	1303
Tableau 523 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindPlantDynamics2 avec d’autres classes	1304
Tableau 524 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantPControlIEC	1304
Tableau 525 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantQCompensationIEC	1305
Tableau 526 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindPlantQCompensationIEC avec d’autres classes	1305
Tableau 527 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPlantQControlIEC	1306
Tableau 528 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType3IEC2	1307
Tableau 529 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType3IEC2 avec d’autres classes	1307
Tableau 530 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType4aIEC2	1308
Tableau 531 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4aIEC2 avec d’autres classes	1308
Tableau 532 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType4bIEC2	1309
Tableau 533 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4bIEC2 avec d’autres classes	1310
Tableau 534 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType4IEC2	1310
Tableau 535 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType4IEC2 avec d’autres classes	1311
Tableau 536 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContCurrLimIEC2	1311
Tableau 537 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContQIEC2	1312
Tableau 538 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindRefFrameRotIEC2	1314
Tableau 539 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindAeroConstIEC2	1314
Tableau 540 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContQLimIEC2	1315
Tableau 541 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContQPQULimIEC2	1315
Tableau 542 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindContRotorRIEC2	1315
Tableau 543 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindDynamicsLookupTable2	1316
Tableau 544 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindDynamicsLookupTable2 avec d’autres classes	1316
Tableau 545 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindElectricalSystemGamma	1317
Tableau 546 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType1aIEC2	1318
Tableau 547 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType1aIEC2 avec d’autres classes	1318
Tableau 548 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType1bIEC2	1318
Tableau 549 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType1bIEC2 avec d’autres classes	1319
Tableau 550 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGenTurbineType2IEC2	1319
Tableau 551 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindGenTurbineType2IEC2 avec d’autres classes	1320
Tableau 552 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindGridMeasurement	1320

Tableau 553 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindMechIEC2	1321
Tableau 554 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPitchContPowerIEC2.....	1321
Tableau 555 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindPitchContPowerIEC2.....	1322
Tableau 556 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType1or2IEC2	1323
Tableau 557 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType1or2IEC2 avec d’autres classes.....	1323
Tableau 558 – Attributs de WindDynamicsEd2::WindTurbineType3or4IEC2	1323
Tableau 559 – Extrémités d’association de WindDynamicsEd2:: WindTurbineType3or4IEC2 avec d’autres classes.....	1324
Tableau 560 – Attributs de LoadDynamics::LoadComposite	1327
Tableau 561 – Attributs de LoadDynamics::LoadGenericNonLinear	1329
Tableau 562 – Attributs de LoadDynamics::LoadDynamics	1329
Tableau 563 – Attributs de LoadDynamics::LoadAggregate	1330
Tableau 564 – Attributs de LoadDynamics::LoadStatic.....	1332
Tableau 565 – Extrémités d’association de LoadDynamics:: LoadStatic avec d’autres classes	1333
Tableau 566 – Attributs de LoadDynamics::LoadMotor.....	1335
Tableau 567 – Extrémités d’association de LoadDynamics:: LoadMotor avec d’autres classes	1335
Tableau 568 – Attributs de LoadCompositeWECC::LoadAirCoWECC.....	1336
Tableau 569 – Extrémités d’association de LoadCompositeWECC::LoadAirCoWECC avec d’autres classes	1337
Tableau 570 – Attributs de LoadCompositeWECC::LoadStaticWECC.....	1338
Tableau 571 – Extrémités d’association de LoadCompositeWECC::LoadStaticWECC avec d’autres classes	1338
Tableau 572 – Attributs de LoadCompositeWECC::LoadCompositeWECC	1339
Tableau 573 – Attributs de LoadCompositeWECC::LoadElectronicWECC	1340
Tableau 574 – Extrémités d’association de LoadCompositeWECC::LoadElectronicWECC avec d’autres classes.....	1340
Tableau 575 – Attributs de LoadCompositeWECC::LoadMotorWECC.....	1341
Tableau 576 – Extrémités d’association de LoadCompositeWECC:: LoadMotorWECC avec d’autres classes	1341
Tableau 577 – Attributs de HVDCDynamics::HVDCInterconnectionDynamics.....	1343
Tableau 578 – Attributs de HVDCDynamics::CSCDynamics	1343
Tableau 579 – Extrémités d’association de HVDCDynamics::CSCDynamics avec d’autres classes.....	1343
Tableau 580 – Attributs de HVDCDynamics::HVDCDynamics	1344
Tableau 581 – Attributs de HVDCDynamics::VSCDynamics	1344
Tableau 582 – Extrémités d’association de HVDCDynamics::VSCDynamics avec d’autres classes.....	1344
Tableau 583 – Attributs de RelayDynamics::WeccTIOCRS	1346
Tableau 584 – Extrémités d’association de RelayDynamics::WeccTIOCRS avec d’autres classes.....	1346
Tableau 585 – Attributs de RelayDynamics::RelayDynamics	1347
Tableau 586 – Extrémités d’association de RelayDynamics::RelayDynamics avec d’autres classes.....	1347
Tableau 587 – Attributs de RelayDynamics::RateOfChangeOfPowerRelay.....	1347

Tableau 588 – Extrémités d’association de RelayDynamics::RateOfChangeOfPowerRelay avec d’autres classes	1348
Tableau 589 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO4.....	1350
Tableau 590 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO4 avec d’autres classes	1351
Tableau 591 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO2.....	1352
Tableau 592 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO2 avec d’autres classes	1354
Tableau 593 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics	1354
Tableau 594 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorDynamics avec d’autres classes.....	1355
Tableau 595 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorSystemDynamics	1355
Tableau 596 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics:: StaticVarCompensatorSystemDynamics avec d’autres classes	1355
Tableau 597 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO1.....	1356
Tableau 598 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO1 avec d’autres classes	1358
Tableau 599 – Attributs de StaticVarCompensatorDynamics::SVSMO3.....	1358
Tableau 600 – Extrémités d’association de StaticVarCompensatorDynamics:: SVSMO3 avec d’autres classes	1360
Tableau 601 – Attributs de StatorCurrentLimiterDynamics:: StatorCurrentLimiterDynamics	1361
Tableau 602 – Extrémités d’association de StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL1C avec d’autres classes.....	1361
Tableau 603 – Attributs de StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL1C	1362
Tableau 604 – Extrémités d’association de StatorCurrentLimiterDynamics::StatorCurrentLimIEEEESCL1C avec d’autres classes.....	1363
Tableau 605 – Attributs de StatorCurrentLimiterDynamics:StatorCurrentLimIEEEESCL2C	1363
Tableau 606 – Extrémités d’association de StatorCurrentLimiterDynamics:StatorCurrentLimIEEEESCL2C avec d’autres classes.....	1366
Tableau 604 – Attributs de ShuntCompensatorDynamics::ShuntCompensatorDynamics ...	1367
Tableau 605 – Extrémités d’association de ShuntCompensatorDynamics:: ShuntCompensatorDynamics avec d’autres classes.....	1367
Tableau 606 – Attributs de StatcomDynamics::StatcomIEC.....	1368
Tableau 607 – Extrémités d’association de StatcomDynamics::StatcomIEC avec d’autres classes.....	1369
Tableau 608 – Attributs de StatcomDynamics::StatcomDynamics	1369
Tableau 609 – Extrémités d’association de StatcomDynamics:: StatcomDynamics avec d’autres classes.....	1370
Tableau 610 – Attributs de WECCDynamics::WeccBESS.....	1371
Tableau 611 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccBESS avec d’autres classes	1372
Tableau 612 – Attributs de WECCDynamics::WeccDERA	1372
Tableau 613 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccDERA avec d’autres classes.....	1374

Tableau 614 – Attributs de WECCDynamics::WeccDERApvmod	1375
Tableau 615 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccDERApvmod avec d'autres classes	1375
Tableau 616 – Attributs de WECCDynamics::WeccDynamics	1375
Tableau 617 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccDynamics avec d'autres classes	1376
Tableau 618 – Attributs de WECCDynamics::WeccPVD1	1376
Tableau 619 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccPVD1 avec d'autres classes	1377
Tableau 620 – Attributs de WECCDynamics::WeccREEC	1377
Tableau 621 – Extrémité d'association de WECCDynamics::WeccREEC avec d'autres classes	1378
Tableau 622 – Attributs de WECCDynamics::WeccREECA	1378
Tableau 623 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREECA avec d'autres classes	1380
Tableau 624 – Attributs de WECCDynamics::WeccREECB	1381
Tableau 625 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREECB avec d'autres classes	1382
Tableau 626 – Attributs de WECCDynamics::WeccREECC	1382
Tableau 627 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREECC avec d'autres classes	1384
Tableau 628 – Attributs de WECCDynamics::WeccREECD	1385
Tableau 629 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREECD avec d'autres classes	1388
Tableau 630 – Attributs de WECCDynamics::WeccREGCA	1389
Tableau 631 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREGCA avec d'autres classes	1390
Tableau 632 – Attributs de WECCDynamics::WeccREGCB	1390
Tableau 633 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREGCB avec d'autres classes	1391
Tableau 634 – Attributs de WECCDynamics::WeccREGCC	1391
Tableau 635 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREGCC avec d'autres classes	1392
Tableau 636 – Attributs de WECCDynamics::WeccREPCA	1392
Tableau 637 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREPCA avec d'autres classes	1393
Tableau 638 – Attributs of WECCDynamics::WeccREPCC	1394
Tableau 639 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccREPCC avec d'autres classes	1396
Tableau 640 – Attributs de WECCDynamics::WeccWT12T	1397
Tableau 641 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccWT12T avec d'autres classes	1397
Tableau 642 – Attributs de WECCDynamics::WeccWT1PB	1397
Tableau 643 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccWT1PB avec d'autres classes	1398
Tableau 644 – Attributs de WECCDynamics::WeccWT2E	1398
Tableau 645 – Extrémités d'association de WECCDynamics::WeccWT2E avec d'autres classes	1399

Tableau 646 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGARA	1399
Tableau 647 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGARA avec d’autres classes	1399
Tableau 648 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGPTA	1400
Tableau 649 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGPTA avec d’autres classes	1400
Tableau 650 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGPB	1401
Tableau 651 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGPB avec d’autres classes	1401
Tableau 652 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGTA.....	1402
Tableau 653 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGTA avec d’autres classes	1402
Tableau 654 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGTB.....	1403
Tableau 655 – Extrémités d’association WECCDynamics::WeccWTGTB avec d’autres classes	1403
Tableau 656 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGIBFFRA.....	1403
Tableau 657 – Extrémités d’association WECCDynamics::WeccWTGIBFFRA avec d’autres classes	1405
Tableau 658 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGTRQA.....	1405
Tableau 659 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGTRQA avec d’autres classes	1405
Tableau 660 – Attributs de WECCDynamics::WeccWTGWGOA	1406
Tableau 661 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccWTGWGOA avec d’autres classes	1406
Tableau 662 – Attributs de WECCDynamics::WeccDynamicsLookupTable	1407
Tableau 663 – Extrémités d’association de WECCDynamics::WeccDynamicsLookupTable avec d’autres classes	1407
Tableau 664 – Libellés de WECCDynamics::WeccLookupTableFunctionKind.....	1407
Tableau 665 – Attributs de IEEE1547Dynamics::ConstantPowerFactorSettings	1409
Tableau 666 – Attributs de IEEE1547Dynamics::ConstantReactivePowerSettings.....	1409
Tableau 667 – Attributs de IEEE1547Dynamics::DERController	1410
Tableau 668 – Extrémités d’association de IEEE1547Dynamics::DERDynamics avec d’autres classes	1410
Tableau 669 – Attributs de IEEE1547Dynamics::DERIEEEType1.....	1411
Tableau 670 – Extrémités d’association de IEEE1547Dynamics::DERIEEEType1 avec d’autres classes	1411
Tableau 671 – Attributs de IEEE1547Dynamics::DERNameplateData	1412
Tableau 672 – Attributs de IEEE1547Dynamics::DERNameplateDataApplied.....	1413
Tableau 673 – Extrémités d’association de IEEE1547Dynamics::DERNameplateDataApplied avec d’autres classes	1413
Tableau 674 – Attributs de IEEE1547Dynamics::FrequencyDroopSettings	1414
Tableau 675 – Attributs de IEEE1547Dynamics::FrequencyTripSettings	1414
Tableau 676 – Attributs de IEEE1547Dynamics::MomentaryCessationSettings	1415
Tableau 677 – Attributs de IEEE1547Dynamics::PowerLimitSettings	1416
Tableau 678 – Attributs de IEEE1547Dynamics::ServiceSettings	1416
Tableau 679 – Attributs de IEEE1547Dynamics::VoltageTripSettings.....	1417
Tableau 680 – Attributs de IEEE1547Dynamics::VoltVarSettings	1418

Tableau 681 – Attributs de IEEE1547Dynamics::VoltWattSettings	1419
Tableau 682 – Attributs de IEEE1547Dynamics::WattVarSettings	1420
Tableau 683 – Libellés de IEEE1547Dynamics::ConstantPowerFactorSettingKind	1421
Tableau 684 – Libellés de IEEE1547Dynamics::NormalOPcatKind	1421
Tableau 685 – Libellés de IEEE1547Dynamics::AbnormalOPcatKind	1421
Tableau 686 – Attributs de UserDefinedModels::CSCUserDefined	1424
Tableau 687 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::CSCUserDefined avec d'autres classes	1424
Tableau 688 – Attributs de UserDefinedModels::SVCUserDefined	1424
Tableau 689 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::SVCUserDefined avec d'autres classes	1425
Tableau 690 – Attributs de UserDefinedModels::StatcomUserDefined	1425
Tableau 691 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::StatcomUserDefined avec d'autres classes	1425
Tableau 692 – Attributs de UserDefinedModels::VSCUserDefined	1426
Tableau 693 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::VSCUserDefined avec d'autres classes	1426
Tableau 694 – Attributs de UserDefinedModels::WindPlantUserDefined	1426
Tableau 695 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::WindPlantUserDefined avec d'autres classes	1427
Tableau 696 – Attributs de UserDefinedModels::WindType1or2UserDefined	1427
Tableau 697 – Extrémités d'association de UserDefinedModels:: WindType1or2UserDefined avec d'autres classes	1427
Tableau 698 – Attributs de UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined	1428
Tableau 699 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::WindType3or4UserDefined avec d'autres classes	1428
Tableau 700 – Attributs de UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined	1429
Tableau 701 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::SynchronousMachineUserDefined avec d'autres classes	1429
Tableau 702 – Attributs de UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined	1430
Tableau 703 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::AsynchronousMachineUserDefined avec d'autres classes	1430
Tableau 704 – Attributs de UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined	1431
Tableau 705 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::TurbineGovernorUserDefined avec d'autres classes	1431
Tableau 706 – Attributs de UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined	1431
Tableau 707 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::TurbineLoadControllerUserDefined avec d'autres classes	1432
Tableau 708 – Attributs de UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined	1432
Tableau 709 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::MechanicalLoadUserDefined avec d'autres classes	1432
Tableau 710 – Attributs de UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined	1433
Tableau 711 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::ExcitationSystemUserDefined avec d'autres classes	1433
Tableau 712 – Attributs de UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined	1433
Tableau 713 – Extrémités d'association de UserDefinedModels::OverexcitationLimiterUserDefined avec d'autres classes	1434

Tableau 714 – Attributs de UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined.....	1434
Tableau 715 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::UnderexcitationLimiterUserDefined avec d’autres classes	1434
Tableau 716 – Attributs de UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined.....	1435
Tableau 717 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::PowerSystemStabilizerUserDefined avec d’autres classes	1435
Tableau 718 – Attributs de UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined	1435
Tableau 719 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::DiscontinuousExcitationControlUserDefined avec d’autres classes...	1436
Tableau 720 – Attributs de UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined	1436
Tableau 721 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::PFVArControllerType1UserDefined avec d’autres classes	1436
Tableau 722 – Attributs de UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined.....	1437
Tableau 723 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::VoltageAdjusterUserDefined avec d’autres classes.....	1437
Tableau 724 – Attributs de UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined	1437
Tableau 725 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::PFVArControllerType2UserDefined avec d’autres classes	1438
Tableau 726 – Attributs de UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined.....	1438
Tableau 727 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::VoltageCompensatorUserDefined avec d’autres classes	1438
Tableau 728 – Attributs de UserDefinedModels::StatorCurrentLimiterUserDefined	1439
Tableau 729 – Extrémités d’association de StatorCurrentLimiterUserDefined avec d’autres classes.....	1439
Tableau 729 – Attributs de UserDefinedModels::ShuntCompensatorUserDefined.....	1439
Tableau 730 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::ShuntCompensatorUserDefined avec d’autres classes	1440
Tableau 731 – Attributs de UserDefinedModels::LoadUserDefined.....	1440
Tableau 732 – Attributs de UserDefinedModels::HVDCInterconnectionUserDefined	1441
Tableau 733 – Attributs de UserDefinedModels::RelayUserDefined	1441
Tableau 734 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::RelayUserDefined avec d’autres classes	1441
Tableau 735 – Attributs de UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics	1442
Tableau 736 – Extrémités d’association de UserDefinedModels::ProprietaryParameterDynamics avec d’autres classes	1442
Tableau 737 – Attributs de DynamicsDatatypes::CurrentFlow	1446
Tableau 738 – Attributs de DynamicsDatatypes::PerCent	1446
Tableau 739 – Attributs de DynamicsDatatypes::ReactivePower	1446
Tableau 740 – Attributs de DynamicsDatatypes::Susceptance	1446
Tableau 741 – Attributs de DynamicsDatatypes::Voltage	1447
Tableau 742 – Attributs de DynamicsDatatypes::ActivePower	1447
Tableau 743 – Attributs de DynamicsDatatypes::AngleDegrees	1447
Tableau 744 – Attributs de DynamicsDatatypes::ApparentPower	1447
Tableau 745 – Attributs de DynamicsDatatypes::Area.....	1448
Tableau 746 – Attributs de DynamicsDatatypes::Frequency.....	1448
Tableau 747 – Attributs de DynamicsDatatypes::Length.....	1448

Tableau 748 – Attributs de DynamicsDatatypes::PU	1448
Tableau 749 – Attributs de DynamicsDatatypes::Seconds	1449
Tableau 750 – Attributs de DynamicsDatatypes::Temperature	1449
Tableau 751 – Attributs de DynamicsDatatypes::VolumeFlowRate	1449
Tableau 752 – Libellés de DynamicsDatatypes::UnitSymbol	1451
Tableau 753 – Libellés de DynamicsDatatypes::UnitMultiplier	1455
Tableau 754 – Libellés de DynamicsDatatypes::SinglePhaseKind	1456
Tableau 755 – Libellés de DynamicsDatatypes::OverExcitationLimiterInputKind	1456
Tableau 756 – Libellés de DynamicsDatatypes::InputsST4CKind	1457
Tableau 757 – Libellés de DynamicsDatatypes::InputsST6CKind	1457
Tableau 758 – Libellés de DynamicsDatatypes::InputsST7CKind	1457
Tableau 759 – Libellés de DynamicsDatatypes::VoellInputKind	1458
Tableau 760 – Libellés de DynamicsDatatypes::VscIIInputKind	1458
Tableau 761 – Libellés de DynamicsDatatypes::VsIInputKind	1458
Tableau 762 – Libellés de DynamicsDatatypes::VuellInputKind	1459
Tableau 763 – Libellés de Domain::DroopSignalFeedbackKind	1459
Tableau 764 – Libellés de DynamicsDatatypes::ExcIEEEEST1AUELselectorKind	1459
Tableau 765 – Libellés de DynamicsDatatypes::ExcREXSFeedbackSignalKind	1460
Tableau 766 – Libellés de DynamicsDatatypes::ExcST6BOELselectorKind	1460
Tableau 767 – Libellés de DynamicsDatatypes::ExcST7BOELselectorKind	1460
Tableau 768 – Libellés de DynamicsDatatypes::ExcST7BUELselectorKind	1461
Tableau 769 – Libellés de DynamicsDatatypes::FrancisGovernorControlKind	1461
Tableau 770 – Libellés de DynamicsDatatypes::GenericNonLinearLoadModelKind	1461
Tableau 771 – Libellés de DynamicsDatatypes::GovHydro4ModelKind	1462
Tableau 772 – Libellés de DynamicsDatatypes::IldBaseKind	1462
Tableau 773 – Libellés de DynamicsDatatypes::InputSignalKind	1462
Tableau 774 – Libellés de DynamicsDatatypes::RemoteSignalKind	1463
Tableau 775 – Libellés de DynamicsDatatypes::RotorKind	1463
Tableau 776 – Libellés de DynamicsDatatypes::StaticLoadModelKind	1464
Tableau 777 – Libellés de DynamicsDatatypes::SynchronousMachineModelKind	1464
Tableau 778 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindLookupTableFunctionKind	1465
Tableau 779 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindPlantQcontrolModeKind	1466
Tableau 780 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindQcontrolModeKind	1466
Tableau 781 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindUVRTQcontrolModeKind	1467
Tableau 782 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindPlantQcontrolModeKind2	1467
Tableau 783 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindLookupTableFunctionKind2	1467
Tableau 784 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindFRTQcontrolModeKind	1468
Tableau 785 – Libellés de DynamicsDatatypes::WindQcontrolModeKind2	1469
Tableau 786 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelTypeDynamics	1470
Tableau 787 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDescriptor	1471
Tableau 788 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile:: DetailedModelDescriptor avec d’autres classes	1471

Tableau 789 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDescriptorArtifact.....	1471
Tableau 790 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDescriptorArtifact avec d’autres classes	1472
Tableau 791 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDocumentationArtifact	1472
Tableau 792 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::DetailedModelDocumentationArtifact avec d’autres classes	1472
Tableau 793 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::DynamicsFunctionBlock ...	1472
Tableau 794 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::FunctionDescriptor.....	1473
Tableau 795 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::FunctionDescriptor avec d’autres classes	1473
Tableau 796 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::IdentifiedObject.....	1474
Tableau 797 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::InputOutputDescriptor.....	1474
Tableau 798 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::InputOutputDescriptor avec d’autres classes	1474
Tableau 799 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::LimiterDescriptor	1475
Tableau 800 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::LimiterDescriptor avec d’autres classes	1475
Tableau 801 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::OperatorDescriptor	1475
Tableau 802 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::OperatorDescriptor avec d’autres classes	1475
Tableau 803 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::ParameterDescriptor	1476
Tableau 804 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::ParameterDescriptor avec d’autres classes	1476
Tableau 805 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::SignalDescriptor	1477
Tableau 806 – Extrémités d’association de DetailedModelConfigurationProfile::SignalDescriptor avec d’autres classes	1477
Tableau 807 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::LogicalKind	1477
Tableau 808 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::EquationLanguageKind	1478
Tableau 809 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::OperatorDescriptorKind	1478
Tableau 810 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::ConstraintKind	1478
Tableau 811 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::ParameterKind	1479
Tableau 812 – Libellés de DetailedModelConfigurationProfile::XSDDatatypeKind	1479
Tableau 813 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::DetailedModelTypeDynamics	1481
Tableau 814 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::DetailedModelDescriptor	1482
Tableau 815 – Attributs de DetailedModelConfigurationProfile::IdentifiedObject.....	1482
Tableau 816 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::ParameterValue	1483
Tableau 817 – Extrémités d’association de DetailedModelParameterisationProfile::ParameterValue avec d’autres classes	1483
Tableau 818 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::PowerSystemResource	1483
Tableau 819 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::DynamicsFunctionBlock	1484
Tableau 820 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::Equipment.....	1484
Tableau 821 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::ParameterDescriptor ..	1484

Tableau 822 – Extrémités d’association de DetailedModelParameterisationProfile::SignalDescriptor avec d’autres classes	1485
Tableau 823 – Attributs de DetailedModelParameterisationProfile::DetailedModelDynamics.....	1485
Tableau 824 – Extrémités d’association de DetailedModelParameterisationProfile::DetailedModelDynamics avec d’autres classes	1485
Tableau 825 – Attributs de SimulationSettingsProfile::Terminal	1489
Tableau 826 – Attributs de SimulationSettingsProfile::EquipmentFault.....	1489
Tableau 827 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::EquipmentFault avec d’autres classes	1490
Tableau 828 – Attributs de SimulationSettingsProfile::Fault	1490
Tableau 829 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::Fault avec d’autres classes	1490
Tableau 830 – Attributs de SimulationSettingsProfile::FaultCauseType.....	1491
Tableau 831 – Attributs de SimulationSettingsProfile::LineFault.....	1491
Tableau 832 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::LineFault avec d’autres classes	1491
Tableau 833 – Attributs de SimulationSettingsProfile::ACDCTerminal.....	1492
Tableau 834 – Attributs de SimulationSettingsProfile::ClearSimulationEvent.....	1492
Tableau 835 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::ClearSimulationEvent avec d’autres classes	1492
Tableau 836 – Attributs de SimulationSettingsProfile::DetailedModelDescriptor	1493
Tableau 837 – Attributs de SimulationSettingsProfile::DetailedModelDescriptor	1493
Tableau 838 – Attributs de SimulationSettingsProfile::IdentifiedObject.....	1493
Tableau 839 – Attributs de SimulationSettingsProfile::ParameterEvent	1494
Tableau 840 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::ParameterEvent avec d’autres classes	1494
Tableau 841 – Attributs de SimulationSettingsProfile::PowerFlowSettings	1495
Tableau 842 – Attributs de SimulationSettingsProfile::SignalConfiguration.....	1497
Tableau 843 – Attributs de SimulationSettingsProfile::SignalDescriptor	1497
Tableau 844 – Attributs de SimulationSettingsProfile::SignalRecorder	1498
Tableau 845 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::SignalRecorder avec d’autres classes	1498
Tableau 846 – Attributs de SimulationSettingsProfile::SimulationEvents	1498
Tableau 847 – Attributs de SimulationSettingsProfile::SimulationSettings	1499
Tableau 848 – Extrémités d’association de SimulationSettingsProfile::SimulationSettings avec d’autres classes.....	1499
Tableau 849 – Attributs de SimulationSettingsProfile::FaultImpedance	1499
Tableau 850 – Libellés de SimulationSettingsProfile::UnitSymbol	1500
Tableau 851 – Libellés de SimulationSettingsProfile::UnitMultiplier.....	1505
Tableau 852 – Libellés de SimulationSettingsProfile::PhaseCode	1506
Tableau 853 – Libellés de SimulationSettingsProfile::PhaseConnectedFaultKind	1507
Tableau 854 – Libellés de SimulationSettingsProfile::ParameterChangeKind	1507
Tableau 855 – Libellés de SimulationSettingsProfile::PowerFlowAlgorithmKind	1507
Tableau 856 – Libellés de SimulationSettingsProfile::PowerShiftKind	1508
Tableau 857 – Libellés de SimulationSettingsProfile::SlackDistributionKind	1508

Tableau 858 – Libellés de SimulationSettingsProfile::SignalKind	1508
Tableau 859– Attributs de SimulationSettingsProfile::Length	1509
Tableau 860 – Attributs de SimulationSettingsProfile::PU	1509
Tableau 861 – Attributs de SimulationSettingsProfile::Reactance	1509
Tableau 862 – Attributs de SimulationSettingsProfile::AngleDegrees	1509
Tableau 863 – Attributs de SimulationSettingsProfile::ActivePower	1510
Tableau 864 – Attributs de SimulationSettingsProfile::ReactivePower	1510
Tableau 865 – Attributs de SimulationSettingsProfile::Seconds	1510
Tableau 866 – Attributs de SimulationSettingsProfile::Resistance	1510
Tableau 867 – Attributs de SimulationResultsProfile::Curve	1512
Tableau 868 – Attributs de SimulationResultsProfile::CurveData	1513
Tableau 869 – Extrémités d’association de SimulationResultsProfile::CurveData	1513
Tableau 870 – Attributs de SimulationResultsProfile::IdentifiedObject	1513
Tableau 871 – Attributs de SimulationResultsProfile::SignalConfiguration	1514
Tableau 872 – Attributs de SimulationResultsProfile::SignalRecorder	1514
Tableau 873 – Attributs de SimulationResultsProfile::SimulationEvents	1514
Tableau 874 – Attributs de SimulationResultsProfile::SimulationResult	1515
Tableau 875 – Extrémités d’association de SimulationResultsProfile::SimulationResult avec d’autres classes	1515
Tableau 876 – Attributs de SimulationResultsProfile::SimulationResultCharacteristic	1515
Tableau 877 – Extrémités d’association de SimulationResultsProfile::SimulationResultCharacteristic avec d’autres classes	1516
Tableau 878 – Attributs de SimulationResultsProfile::SimulationSettings	1516
Tableau 879 – Libellés de SimulationResultsProfile::CurveStyle	1516
Tableau 880 – Libellés de SimulationResultsProfile::UnitMultiplier	1517
Tableau 881 – Libellés de SimulationResultsProfile::UnitSymbol	1518
Tableau A.1 – Modèles, leur identification et informations détaillées spécifiques	1525

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**INTERFACE DE PROGRAMMATION D'APPLICATION
POUR SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (EMS-API) –****Partie 457: Profil de régimes dynamiques****AVANT-PROPOS**

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

L'IEC 61970-457 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés. Il s'agit d'une norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition parue en 2021. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) La majorité des problèmes identifiés dans l'IEC 61970-302:2018 et réglés dans l'IEC 61970-302:2022 ont conduit à la mise à jour du présent document.
- b) La norme IEEE 421.5-2016 sur les systèmes d'excitation est entièrement couverte.

- c) La prise en considération du rapport IEEE de 2013 sur les turbines a contribué à l'ajout d'un certain nombre de turbines/régulateurs à gaz, à vapeur et hydrauliques.
- d) L'IEC 61400-27-1:2020 concernant les éoliennes est entièrement intégrée.
- e) Des modèles d'éoliennes de type WECC à ressource fondée sur l'onduleur (IBR - inverter-based resource), de type Hybrid STATCOM et de stockage ont été ajoutés.
- f) L'approche des modèles définis par l'utilisateur spécifiée dans l'IEC 61970-302:2022 a été améliorée par l'ajout d'un modèle qui permet la modélisation du modèle dynamique détaillé. Cette situation entraîne la création de deux profils supplémentaires dans le présent document. Il s'agit du profil de configuration de modèle détaillé et du profil de paramétrage de modèle détaillé.
- g) Un modèle qui permet l'échange des résultats de simulation a été ajouté dans l'IEC 61970-302:2022. Cette situation entraîne la création de deux profils supplémentaires dans le présent document. Il s'agit du profil de paramètres de simulation et du profil de résultats de simulation.
- h) Les travaux concernant les modèles HVDC ne sont pas achevés. Les modèles de régimes dynamiques HVDC constituent un domaine complexe qui ne comprend aucun modèle agréé ou reconnu à grande échelle au niveau international, c'est-à-dire qu'il n'existe que des modèles fondés sur un projet. À ce stade, seule l'IEC 61970-302:2022 spécifie certaines classes générales. Il est toutefois admis qu'une meilleure couverture des modèles VDC exige une prochaine édition du présent document, ainsi que de l'IEC 61970-302.
- i) Les modèles définis dans l'IEEE 1547-2018 "IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces" sont ajoutés.
- j) Les experts de l'IEC et les experts techniques procèdent actuellement à la clarification des droits à la propriété intellectuelle dans les normes. Les anciens documents (auxquels il peut être fait référence) ne comportent pas ces clarifications. Des énoncés ont été ajoutés à certaines figures et énumérations et à certains tableaux et schémas et indiquent que ceux-ci ont été reproduits avec l'autorisation de l'UCA International User Group (UCAIug). Ces éléments sont déduits du modèle d'information commun (CIM).

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

Projet	Rapport de vote
57/2621/FDIS	57/2634/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.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

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)*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les directives ISO/IEC, Partie 1 et les directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

INTRODUCTION

La série de documents IEC 61970-300 spécifie le modèle d'information commun (CIM - common information model). Le CIM est un modèle abstrait qui représente les objets d'une entreprise de distribution d'électricité généralement nécessaires pour modéliser les opérations d'une entreprise.

Le présent document appartient à la série IEC 61970-400 de normes de profils qui spécifient la structure sémantique des données échangées entre composants (ou applications) et/ou rendues accessibles au public au moyen d'un composant. Le présent document décrit la charge utile acheminée lorsque des applications communiquent par l'intermédiaire d'un système de messagerie. Cependant, il n'inclut pas la méthode d'échange et il est donc applicable à une diversité de mises en œuvre d'échanges. Tous les exemples fournis dans le présent document sont échelonnés conformément aux exemples donnés dans l'IEC 61970-552:2016.

Le présent document spécifie le profil (ou sous-ensemble) du CIM exigé pour décrire les informations échangées de modèles dynamiques, nécessaires pour soutenir l'analyse de la stabilité en régime établi (stabilité en petits signaux) et/ou la stabilité transitoire d'un système électrique ou des parties de celui-ci. Les informations sont décrites en référence à un modèle de système électrique conforme à l'IEC 61970-452 et à l'IEC 61970-456 dans cette série de normes associées. Ainsi, les données d'équipements et autres données de modèles de répartition associées ne sont pas reproduites dans les informations échangées avec le présent document. Le ou les schémas d'expression des informations de modèles dynamiques sont déduits directement du CIM, plus spécifiquement de l'IEC 61970-302.

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

Partie 457: Profil de régimes dynamiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61970 spécifie une interface normalisée pour l'échange des informations de modèles dynamiques, nécessaires pour soutenir l'analyse de la stabilité en régime établi (stabilité en petits signaux) et/ou la stabilité transitoire d'un système électrique ou des parties de celui-ci. Le ou les schémas d'expression des informations de modèles dynamiques sont déduits directement du CIM, plus spécifiquement de l'IEC 61970-302.

Le domaine d'application du présent document inclut uniquement les informations des modèles dynamiques qu'il est nécessaire d'échanger comme partie intégrante d'une étude des régimes dynamiques, à savoir le type, la description et les paramètres de chaque équipement de commande associé à un équipement de système électrique inclus dans la solution permanente d'un modèle exhaustif de réseau électrique. Par conséquent, ce profil dépend des autres profils normalisés pour les équipements comme cela est spécifié dans l'IEC 61970-452: Profils du modèle de réseau de transport statique CIM, la topologie, l'hypothèse en régime établi et la solution en régime établi (comme cela est spécifié dans l'IEC 61970-456: Profils d'état de réseaux électriques résolus) du système électrique, ce qui limite la portée de l'échange. Il est nécessaire d'échanger les informations de profils décrites par le présent document conjointement avec les informations de profils spécifiées dans l'IEC 61970-452 et l'IEC 61970-456 afin de venir à l'appui des exigences relatives aux données des outils d'analyse transitoire. L'IEC 61970-456 donne une description détaillée du mode selon lequel les différentes normes de profils peuvent être combinées afin de former différents types d'échanges de modèles de réseaux électriques.

Le présent document soutient l'échange des types suivants de modèles dynamiques:

- modèles normalisés: une approche simplifiée d'échange, avec laquelle les modèles sont contenus dans des bibliothèques prédéfinies de classes interconnectées de manière normalisée, qui représentent le comportement dynamique des éléments du système électrique. L'échange indique uniquement le nom du modèle, ainsi que les attributs nécessaires pour décrire son comportement.
- modèles propriétaires définis par l'utilisateur: échange qui offre la possibilité aux utilisateurs d'échanger les paramètres d'un modèle qui représente le dispositif propriétaire d'un fournisseur ou d'un utilisateur, lorsque le présent document ne donne pas de description explicite du modèle. Les connexions entre les modèles propriétaires et les modèles normalisés sont les mêmes que celles décrites pour l'échange de modèles normalisés. Il est nécessaire que le destinataire de l'échange de données contacte l'émetteur afin d'obtenir les informations détaillées du comportement du modèle.

La structure du présent document suit le CIM pour régimes dynamiques de l'IEC 61970-302, qui définit les descriptions des modèles dynamiques normalisés et de leurs diagrammes de blocs fonctionnels, ainsi que leur mode d'interconnexion et d'association avec le modèle de réseau statique. Par hypothèse, ce type d'information de modèle est réputé être pré-mémorisé par toutes les applications logicielles et il n'est ainsi pas nécessaire de l'échanger en temps réel ou comme partie intégrante d'un échange de modèles de régimes dynamiques.

2 Références normatives

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

IEC 61970-301:2020, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) - Partie 301: Base de modèle d'information commun (CIM)*
IEC 61970-301:2020/AMD1:2022

IEC 61970-302¹, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) - Partie 302: Régimes dynamiques de modèle d'information commun (CIM)*

IEC 61970-452:2021, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) - Partie 452: Profils du modèle de réseau de transport statique CIM*

IEC 61970-456:2021, *Interface de programmation d'application pour système de gestion d'énergie (EMS-API) - Partie 456: Profils d'état de réseaux électriques résolus*

CIM UML Model for 61970-302 & 61970-457, disponible à l'adresse <https://cimug.ucaiug.org>

¹ À l'étude. Stade au moment de la publication: IEC/RFDIS 61970-302:2023.