



# 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	ExcIEEEST1AUELselectorKind 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 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 IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST1C .....	324
Table 244 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST1C with other classes .....	325
Table 245 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC8C .....	325
Table 246 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC8C with other classes .....	327
Table 247 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST9C .....	327
Table 248 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST9C with other classes .....	328
Table 249 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST2C .....	328
Table 250 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST2C with other classes .....	329
Table 251 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC10C .....	330
Table 252 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC10C with other classes .....	332
Table 253 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC5C .....	332
Table 254 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC5C with other classes .....	333
Table 255 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST3C .....	334
Table 256 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST3C with other classes .....	335
Table 257 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC3C .....	335
Table 258 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC3C with other classes .....	336
Table 259 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC6C .....	337
Table 260 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC6C with other classes .....	338
Table 261 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST7C .....	338
Table 262 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST7C with other classes .....	339
Table 263 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEDC1C .....	340
Table 264 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEDC1C with other classes .....	340
Table 265 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC7C .....	341
Table 266 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC7C with other classes .....	342
Table 267 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC9C .....	343
Table 268 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC9C with other classes .....	345
Table 269 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST10C .....	345
Table 270 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST10C with other classes .....	346
Table 271 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC4C .....	347
Table 272 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC4C with other classes .....	347
Table 273 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST6C .....	348
Table 274 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST6C with other classes .....	349
Table 275 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST8C .....	349
Table 276 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST8C with other classes .....	350
Table 277 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC2C .....	351
Table 278 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC2C with other classes .....	352
Table 279 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC1C .....	352
Table 280 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEAC1C with other classes .....	353
Table 281 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST5C .....	354
Table 282 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEST5C with other classes .....	355
Table 283 – Attributes of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEDC4C .....	355
Table 284 – Association ends of IIEEE4215from2016::ExcIEEEEDC4C with other classes .....	356

Table 285 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC11C .....	357
Table 286 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEAC11C with other classes .....	358
Table 287 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEST4C .....	359
Table 288 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEST4C with other classes .....	360
Table 289 – Attributes of IEEE4215from2016::ExcIEEEDC2C .....	360
Table 290 – Association ends of IEEE4215from2016::ExcIEEEDC2C with other classes.....	361
Table 291 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC1A .....	362
Table 292 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC1A with other classes .....	363
Table 293 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC2A .....	363
Table 294 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC2A with other classes .....	364
Table 295 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC3A .....	365
Table 296 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC3A with other classes .....	366
Table 297 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC4A .....	366
Table 298 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC4A with other classes .....	367
Table 299 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC5A .....	367
Table 300 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC5A with other classes .....	368
Table 301 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC6A .....	368
Table 302 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC6A with other classes .....	370
Table 303 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC7B .....	370
Table 304 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC7B with other classes .....	371
Table 305 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC8B .....	372
Table 306 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEAC8B with other classes .....	373
Table 307 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC1A .....	373
Table 308 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC1A with other classes.....	374
Table 309 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC2A .....	375
Table 310 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC2A with other classes.....	376
Table 311 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC3A .....	376
Table 312 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC3A with other classes.....	377
Table 313 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC4B .....	378
Table 314 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEDC4B with other classes.....	379
Table 315 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST1A.....	379
Table 316 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEST1A with other classes .....	380
Table 317 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST2A.....	380
Table 318 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEST2A with other classes .....	381
Table 319 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST3A.....	382
Table 320 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEST3A with other classes .....	383
Table 321 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST4B.....	383
Table 322 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEST4B with other classes .....	384
Table 323 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST5B.....	385
Table 324 – Association ends of IEEE4215from2005::ExcIEEEST5B with other classes .....	385
Table 325 – Attributes of IEEE4215from2005::ExcIEEEST6B.....	386
Table 326 – Association ends of IEEE4215from2005::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::VscllInputKind .....	684
Table 765 – Literals of DynamicsDatatypes::VsInputKind .....	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::lfdBaseKind .....	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](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

This is a preview of IEC 61970-457 Ed. 2.0 b:2024. [Click here](#) to purchase the full version from the ANSI store.

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](http://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

This is a preview of IEC 61970-457 Ed. 2.0 b:2024. [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

IEC 61970-302<sup>1</sup>, *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>

---

<sup>1</sup> 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::ExclEEEEST1C .....	1103
Tableau 244 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcEEEEST1C avec d’autres classes.....	1104
Tableau 245 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEAC8C .....	1104
Tableau 246 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcEEEAC8C avec d’autres classes.....	1105
Tableau 247 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEEST9C .....	1106
Tableau 248 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcEEEEST9C avec d’autres classes.....	1107
Tableau 249 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEEST2C .....	1107
Tableau 250 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEEST2C avec d’autres classes.....	1108
Tableau 251 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEAC10C .....	1109
Tableau 252 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016:: ExcEEEAC10C avec d’autres classes.....	1111
Tableau 253 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEAC5C .....	1112
Tableau 254 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEAC5C avec d’autres classes.....	1113
Tableau 255 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEEST3C .....	1113
Tableau 256 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEEST3C avec d’autres classes.....	1114
Tableau 257 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEAC3C .....	1115
Tableau 258 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEAC3C avec d’autres classes.....	1116
Tableau 259 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEAC6C .....	1116
Tableau 260 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEAC6C avec d’autres classes.....	1117
Tableau 261 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEEST7C .....	1118
Tableau 262 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEEST7C avec d’autres classes.....	1118
Tableau 263 – Attributs de IEEE4215from2016::ExclEEEDC1C .....	1119
Tableau 264 – Extrémités d’association de IEEE4215from2016::ExclEEEDC1C avec d’autres classes.....	1120

Tableau 265 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC7C .....	1120
Tableau 266 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC7C avec d’autres classes .....	1122
Tableau 267 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC9C .....	1122
Tableau 268 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC9C avec d’autres classes .....	1124
Tableau 269 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST10C .....	1124
Tableau 270 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST10C avec d’autres classes .....	1125
Tableau 271 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC4C .....	1126
Tableau 272 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC4C avec d’autres classes .....	1126
Tableau 273 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST6C .....	1127
Tableau 274 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST6C avec d’autres classes .....	1128
Tableau 275 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST8C .....	1128
Tableau 276 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST8C avec d’autres classes .....	1130
Tableau 277 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC2C .....	1130
Tableau 278 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC2C avec d’autres classes .....	1131
Tableau 279 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC1C .....	1132
Tableau 280 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC1C avec d’autres classes .....	1133
Tableau 281 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST5C .....	1133
Tableau 282 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST5C avec d’autres classes .....	1134
Tableau 283 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEDC4C .....	1134
Tableau 284 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEDC4C avec d’autres classes .....	1135
Tableau 285 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC11C .....	1136
Tableau 286 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEAC11C avec d’autres classes .....	1137
Tableau 287 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST4C .....	1138
Tableau 288 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEST4C avec d’autres classes .....	1139
Tableau 289 – Attributs de IIEEE4215from2016::ExclIEEEDC2C .....	1140
Tableau 290 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2016::ExclIEEEDC2C avec d’autres classes .....	1140
Tableau 291 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC1A .....	1141
Tableau 292 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC1A avec d’autres classes .....	1142
Tableau 293 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC2A .....	1143
Tableau 294 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC2A avec d’autres classes .....	1144
Tableau 295 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC3A .....	1145
Tableau 296 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC3A avec d’autres classes .....	1146

Tableau 297 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC4A .....	1146
Tableau 298 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC4A avec d’autres classes .....	1147
Tableau 299 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC5A .....	1147
Tableau 300 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC5A avec d’autres classes .....	1148
Tableau 301 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC6A .....	1148
Tableau 302 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC6A avec d’autres classes .....	1149
Tableau 303 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC7B .....	1150
Tableau 304 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC7B avec d’autres classes .....	1151
Tableau 305 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC8B .....	1152
Tableau 306 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEAC8B avec d’autres classes .....	1153
Tableau 307 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC1A .....	1153
Tableau 308 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC1A avec d’autres classes .....	1154
Tableau 309 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC2A .....	1155
Tableau 310 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC2A avec d’autres classes .....	1155
Tableau 311 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC3A .....	1156
Tableau 312 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC3A avec d’autres classes .....	1157
Tableau 313 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC4B .....	1157
Tableau 314 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEDC4B avec d’autres classes .....	1158
Tableau 315 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST1A .....	1159
Tableau 316 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST1A avec d’autres classes .....	1160
Tableau 317 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST2A .....	1160
Tableau 318 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005:: ExclIEEEST2A avec d’autres classes .....	1161
Tableau 319 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST3A .....	1162
Tableau 320 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005:: ExclIEEEST3A avec d’autres classes .....	1163
Tableau 321 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST4B .....	1163
Tableau 322 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST4B avec d’autres classes .....	1164
Tableau 323 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST5B .....	1164
Tableau 324 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST5B avec d’autres classes .....	1165
Tableau 325 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST6B .....	1166
Tableau 326 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST6B avec d’autres classes .....	1166
Tableau 327 – Attributs de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST7B .....	1167
Tableau 328 – Extrémités d’association de IIEEE4215from2005::ExclIEEEST7B 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::WindContQPQULimIEC.....	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](http://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](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

This is a preview of IEC 61970-457 Ed. 2.0 b:2024. [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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 61970-302<sup>1</sup>, *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>

---

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