

IEC 62264-3:2016-12 (E/F)

Enterprise-control system integration - Part 3: Activity models of manufacturing operations management

Intégration des systèmes entreprise-contrôle –

Partie 3: Modèles d'activités pour la gestion des opérations de fabrication

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions and abbreviations	11
3.1 Terms and definitions.....	11
3.2 Abbreviations	13
4 Structuring concepts.....	14
4.1 Activity models.....	14
4.2 Manufacturing operations management elements.....	14
5 Structuring models	15
5.1 Generic template for categories of manufacturing operations management	15
5.1.1 Template for management of operations	15
5.1.2 Use of the generic model	15
5.1.3 Generic activity model	15
5.2 Interaction among generic activity models.....	16
5.2.1 Information flows between generic activity models	16
5.2.2 Handling resources within the generic activity models	17
5.2.3 Scheduling interactions.....	17
5.3 Hierarchy of planning and scheduling.....	18
5.4 Resource definition for scheduling activities.....	19
5.4.1 Consumed resources and non-consumed resources	19
5.4.2 Resource capacity and availability	20
6 Production operations management.....	20
6.1 General activities in production operations management.....	20
6.2 Production operations management activity model.....	21
6.3 Information exchange in production operations management	22
6.3.1 Equipment and process specific production rules.....	22
6.3.2 Operational commands	22
6.3.3 Operational responses.....	22
6.3.4 Equipment and process specific data	22
6.4 Product definition management.....	22
6.4.1 Activity definition of product definition management.....	22
6.4.2 Activity model of product definition management	23
6.4.3 Tasks in product definition management	23
6.4.4 Product definition management information	24
6.5 Production resource management.....	24
6.5.1 Activity definition of production resource management.....	24
6.5.2 Activity model of production resource management	25
6.5.3 Tasks in production resource management.....	25
6.5.4 Production resource management information	27
6.6 Detailed production scheduling	28
6.6.1 Activity definition of detailed production scheduling	28
6.6.2 Activity model of detailed production scheduling	28
6.6.3 Tasks in detailed production scheduling	29
6.6.4 Detailed production scheduling information.....	31

6.7	Production dispatching.....	31
6.7.1	Activity definition of production dispatching	31
6.7.2	Activity model of production dispatching	32
6.7.3	Tasks in production dispatching.....	32
6.7.4	Production dispatching information	34
6.8	Production execution management	35
6.8.1	Activity definition of production execution management	35
6.8.2	Activity model of production execution management.....	35
6.8.3	Tasks in production execution management	36
6.9	Production data collection.....	37
6.9.1	Activity definition in production data collection.....	37
6.9.2	Activity model of production data collection	37
6.9.3	Tasks in production data collection	37
6.10	Production tracking	38
6.10.1	Activity definition of production tracking.....	38
6.10.2	Activity model of production tracking.....	38
6.10.3	Tasks in production tracking	38
6.11	Production performance analysis	40
6.11.1	Activity definition of production performance analysis	40
6.11.2	Activity model of production performance analysis.....	40
6.11.3	Tasks in production performance analysis	40
7	Maintenance operations management	44
7.1	General activities in maintenance operations management	44
7.2	Maintenance operations management activity model.....	44
7.3	Information exchanged in maintenance operations management.....	45
7.3.1	Maintenance information.....	45
7.3.2	Maintenance definitions	45
7.3.3	Maintenance capability	46
7.3.4	Maintenance request	46
7.3.5	Maintenance response.....	46
7.3.6	Equipment-specific maintenance procedures	46
7.3.7	Maintenance commands and procedures	46
7.3.8	Maintenance results	47
7.3.9	Equipment state-of-health data.....	47
7.4	Maintenance definition management.....	47
7.5	Maintenance resource management.....	48
7.6	Detailed maintenance scheduling.....	48
7.7	Maintenance dispatching	49
7.8	Maintenance execution management	49
7.9	Maintenance data collection.....	49
7.10	Maintenance tracking.....	49
7.11	Maintenance performance analysis	50
8	Quality operations management	51
8.1	General activities in quality operations management.....	51
8.1.1	Quality operations management activities.....	51
8.1.2	Quality operations scope	51
8.1.3	Quality test operations management.....	51
8.1.4	Types of testing.....	52
8.1.5	Testing locations and times	52

8.1.6	Quality systems	53
8.2	Quality test operations activity model	53
8.3	Information exchanged in quality test operations management.....	54
8.3.1	Quality test definitions	54
8.3.2	Quality test capability	54
8.3.3	Quality test request	55
8.3.4	Quality test response	55
8.3.5	Quality parameters and procedures	55
8.3.6	Test commands	55
8.3.7	Test responses	55
8.3.8	Quality-specific data	56
8.4	Quality test definition management	56
8.5	Quality test resource management.....	56
8.6	Detailed quality test scheduling.....	57
8.7	Quality test dispatching.....	58
8.8	Quality test execution management	58
8.8.1	General	58
8.8.2	Testing	58
8.9	Quality test data collection.....	59
8.10	Quality test tracking	59
8.11	Quality test performance analysis	59
8.11.1	General	59
8.11.2	Quality resource traceability analysis.....	60
8.11.3	Quality indicators.....	60
8.12	Supported activities	60
9	Inventory operations management.....	61
9.1	General activities in inventory operations management.....	61
9.2	Inventory operations management activity model	61
9.3	Information exchanged in inventory operations management	62
9.3.1	Inventory definitions	62
9.3.2	Inventory capability.....	63
9.3.3	Inventory requests	63
9.3.4	Inventory response	63
9.3.5	Inventory storage definitions	63
9.3.6	Inventory commands.....	63
9.3.7	Inventory replies	63
9.3.8	Inventory-specific data.....	64
9.4	Inventory definition management	64
9.5	Inventory resource management	64
9.6	Detailed inventory scheduling	65
9.7	Inventory dispatching	65
9.8	Inventory execution management.....	66
9.9	Inventory data collection	66
9.10	Inventory tracking	67
9.11	Inventory performance analysis	67
10	Completeness, compliance and conformance	68
10.1	Completeness	68
10.2	Compliance.....	68
10.3	Conformance	68

Annex A (informative) Technical and responsibility boundaries	69
A.1 General.....	69
A.2 Scope of responsibility.....	69
A.3 Actual responsibility.....	71
A.4 Technical integration.....	71
A.5 Defining solutions	73
Annex B (informative) Scheduling hierarchy.....	74
Annex C (informative) Frequently asked questions.....	76
C.1 Does this standard apply to more than just manufacturing applications?	76
C.2 Why are the models more detailed for production operations management than for the other categories ?	76
C.3 What are some of the main expected uses of this standard ?	76
C.4 How does this standard relate to enterprise-control system integration?	76
C.5 How does this facilitate connection to ERP systems?.....	76
C.6 Why is genealogy not discussed?	76
C.7 Why are only some information flows shown?	77
C.8 What industry does the standard apply to?.....	77
C.9 What is the relation between this standard and MES?.....	77
C.10 How does the QA (quality assurance) element in IEC 62264-1 relate to this standard?	77
Annex D (informative) Advanced planning and scheduling concepts for manufacturing operations management.....	78
D.1 General.....	78
D.2 Fundamental technologies of APS	78
D.3 Decision-making functions of APS	79
Bibliography.....	82
Figure 1 – Activity relationships	14
Figure 2 – Generic activity model of manufacturing operations management	16
Figure 3 – Detailed scheduling interactions.....	18
Figure 4 – Schematic relationship of planning and scheduling.....	19
Figure 5 –Inventory for a consumable resource.....	20
Figure 6 – Activity model of production operations management.....	21
Figure 7 – Product definition management activity model interfaces.....	23
Figure 8 – Production resource management activity model interfaces	25
Figure 9 – Resource management capacity reporting.....	27
Figure 10 – Detailed production scheduling activity model interfaces	29
Figure 11 – Splitting and merging production schedules to work schedules.....	30
Figure 12 – Work schedule	31
Figure 13 – Production dispatching activity model interfaces	32
Figure 14 – Work dispatching for mixed process facility	34
Figure 15 – Sample job list and job orders	35
Figure 16 – Production execution management activity model interfaces	36
Figure 17 – Production data collection activity model interfaces.....	37
Figure 18 – Production tracking activity model interfaces	38
Figure 19 – Merging and splitting production tracking information	39

Figure 20 – Production performance analysis activity model interfaces 40

Figure 21 – Activity model of maintenance operations management..... 45

Figure 22 – Activity model of quality test operations management 54

Figure 23 – Activity model of inventory operations management 62

Figure 24 – Inventory data collection activity model 67

Figure A.1 – Different boundaries of responsibility 70

Figure A.2 – Lines of technical integration 72

Figure B.1 – Sample hierarchy of schedules and scheduling activities. 75

Figure D.1 – Levels of decision-making for production 80

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	89
INTRODUCTION.....	92
1 Domaine d'application	93
2 Références normatives	93
3 Termes, définitions et abréviations	93
3.1 Termes et définitions	94
3.2 Abréviations.....	95
4 Structuration des concepts	96
4.1 Modèles d'activité	96
4.2 Manufacturing operations management elements.....	97
5 Structuration des modèles	98
5.1 Canevas générique pour les catégories de gestion des opérations de production.....	98
5.1.1 Canevas pour la gestion des opérations	98
5.1.2 Utilisation du modèle générique.....	98
5.1.3 Modèle générique d'activité	98
5.2 Interaction entre les modèles génériques d'activité	99
5.2.1 Flux d'informations entre les modèles génériques d'activité.....	99
5.2.2 Traitement des ressources dans les modèles génériques d'activité	99
5.2.3 Interactions d'ordonnancement.....	100
5.3 Hiérarchie des planifications et des ordonnancements	101
5.4 Définition des ressources pour les activités d'ordonnancement.....	102
5.4.1 Ressources consommées et ressources non consommées	102
5.4.2 Capacité et disponibilité de la ressource.....	103
6 Gestion des opérations de production.....	104
6.1 Activités générales dans la gestion des opérations de production	104
6.2 Modèle d'activité pour la gestion des opérations de production	104
6.3 Echange d'informations dans la gestion des opérations de production	105
6.3.1 Règles de production spécifiques aux équipements et aux processus.....	105
6.3.2 Commandes opérationnelles.....	106
6.3.3 Réponses opérationnelles	106
6.3.4 Données spécifiques aux équipements et aux processus.....	106
6.4 Gestion de la définition du produit.....	106
6.4.1 Définition d'activité de gestion de la définition du produit.....	106
6.4.2 Modèle d'activité de gestion de la définition du produit	106
6.4.3 Tâches de la gestion de la définition du produit	107
6.4.4 Informations sur la gestion de la définition du produit	108
6.5 Gestion des ressources de production	108
6.5.1 Définition d'activité de la gestion des ressources de production.....	108
6.5.2 Modèle d'activité de la gestion des ressources de production	109
6.5.3 Tâches de gestion des ressources de production.....	109
6.5.4 Informations relatives à la gestion des ressources de production.....	111
6.6 Ordonnancement détaillé de la production	112
6.6.1 Définition d'activité de l'ordonnancement détaillé de la production.....	112
6.6.2 Modèle d'activité d'ordonnancement détaillé de la production.....	112
6.6.3 Tâches dans l'ordonnancement détaillé de la production	113

6.6.4	Informations relatives à l'ordonnancement détaillé de la production.....	115
6.7	Lancement de la production	116
6.7.1	Définition d'activité de lancement de la production	116
6.7.2	Modèle d'activité de lancement de la production	116
6.7.3	Tâches de lancement de la production.....	116
6.7.4	Informations relatives au lancement de la production.....	118
6.8	Gestion de l'exécution de la production.....	119
6.8.1	Définition d'activité de gestion de l'exécution de la production	119
6.8.2	Modèle d'activité de gestion de l'exécution de la production	119
6.8.3	Tâches dans la gestion de l'exécution de la production	120
6.9	Recueil des données de production	121
6.9.1	Définition d'activité de recueil des données de production	121
6.9.2	Modèle d'activité de recueil des données de production	121
6.9.3	Tâches de recueil des données de production	121
6.10	Suivi de la production	122
6.10.1	Définition d'activité de suivi de la production	122
6.10.2	Modèle d'activité de suivi de la production.....	122
6.10.3	Tâches dans le suivi de la production	123
6.11	Analyse de performance de la production	124
6.11.1	Définition d'activité d'analyse de performance de la production	124
6.11.2	Modèle d'activité d'analyse de performance de la production.....	125
6.11.3	Tâches dans l'analyse de performance de la production	125
7	Gestion des opérations de maintenance	128
7.1	Activités générales dans la gestion des opérations de maintenance.....	128
7.2	Modèle d'activité de gestion des opérations de maintenance	129
7.3	Informations échangées dans la gestion des opérations de maintenance.....	130
7.3.1	Informations relatives à la maintenance	130
7.3.2	Définitions de maintenance.....	130
7.3.3	Aptitude de maintenance	131
7.3.4	Demande de maintenance	131
7.3.5	Réponse de maintenance	131
7.3.6	Procédures de maintenance spécifiques à un équipement	131
7.3.7	Procédures et commandes de maintenance.....	132
7.3.8	Résultats de maintenance	132
7.3.9	Données sur l'état de santé de l'équipement.....	132
7.4	Gestion de définitions de maintenance.....	132
7.5	Gestion des ressources de maintenance	133
7.6	Ordonnancement détaillé de maintenance	134
7.7	Lancement de la maintenance	134
7.8	Gestion de l'exécution de la maintenance	134
7.9	Recueil des données de maintenance	135
7.10	Suivi de la maintenance	135
7.11	Analyse de performance de maintenance.....	135
8	Gestion des opérations qualité	136
8.1	Activités générales dans la gestion des opérations qualité.....	136
8.1.1	Activités de la gestion des opérations qualité	136
8.1.2	Objet des opérations qualité	137
8.1.3	Gestion des opérations d'essais qualité.....	137
8.1.4	Types d'essais.....	138

8.1.5	Lieux et moments des essais	138
8.1.6	Systèmes qualité	138
8.2	Modèle d'activité des opérations d'essais qualité	139
8.3	Informations échangées dans la gestion des opérations d'essais qualité.....	140
8.3.1	Définitions des essais qualité	140
8.3.2	Aptitude des essais qualité	140
8.3.3	Demande d'essai qualité.....	140
8.3.4	Réponse d'essai qualité.....	140
8.3.5	Procédures et paramètres qualité	141
8.3.6	Commandes d'essai	141
8.3.7	Réponses d'essai	141
8.3.8	Données spécifiques à la qualité	141
8.4	Gestion de définitions des essais qualité	141
8.5	Gestion des ressources d'essai qualité	142
8.6	Ordonnancement détaillé des essais qualité	143
8.7	Lancement d'essai qualité.....	143
8.8	Gestion de l'exécution des essais qualité.....	144
8.8.1	Généralités	144
8.8.2	Réalisation des essais	144
8.9	Recueil des données d'essai qualité	145
8.10	Suivi d'essais qualité	145
8.11	Analyse de performance des essais qualité.....	145
8.11.1	Généralités.....	145
8.11.2	Analyse de la traçabilité qualité des ressources.....	146
8.11.3	Indicateurs qualité	146
8.12	Autres activités assistées.....	146
9	Gestion des opérations des stocks	147
9.1	Activités générales dans la gestion des opérations des stocks.....	147
9.2	Modèle d'activité de gestion des opérations des stocks	148
9.3	Informations échangées dans la gestion des opérations des stocks	149
9.3.1	Définitions de stock	149
9.3.2	Aptitude de stock.....	149
9.3.3	Demandes de stock	149
9.3.4	Réponse de stock.....	149
9.3.5	Définitions d'inventaire de stock	150
9.3.6	Commandes de stock	150
9.3.7	Réponses de stock	150
9.3.8	Données spécifiques au stock	150
9.4	Gestion de définitions de stock	150
9.5	Gestion des ressources de stock	150
9.6	Ordonnancement détaillé des stocks.....	152
9.7	Lancement de stock.....	152
9.8	Gestion de l'exécution de stock.....	152
9.9	Recueil des données de stock.....	153
9.10	Suivi de stock	154
9.11	Analyse de performance du stock	154
10	Complétude, respect et conformité	155
10.1	Complétude	155
10.2	Respect	155

10.3	Conformité	155
Annexe A (informative)	Limites techniques et de responsabilité	156
A.1	Généralités	156
A.2	Domaine de responsabilité.....	156
A.3	Responsabilité réelle	158
A.4	Intégration technique	158
A.5	Définir des solutions	160
Annexe B (informative)	Hiérarchie des ordonnancements	161
Annexe C (informative)	Questions les plus fréquentes	164
C.1	La présente norme concerne t-elle les seules applications de fabrication?.....	164
C.2	Pourquoi les modèles pour la gestion des opérations de production sont-ils plus détaillés que ceux des autres catégories?	164
C.3	Quelles sont les principales utilisations prévues pour la présente norme?.....	164
C.4	En quoi cette norme est-elle liée à l'intégration des systèmes de commande d'entreprise?.....	164
C.5	En quoi cela facilite-t-il la connexion aux systèmes ERP?	164
C.6	Pourquoi la généalogie n'est-elle pas abordée?	165
C.7	Pourquoi seuls certains flux d'informations sont-ils représentés?	165
C.8	A quelles industries s'applique la norme?	165
C.9	Quelle est la relation entre cette norme et MES?	165
C.10	En quoi les éléments d'assurance qualité (AQ) de l'IEC 62264-1 sont-ils en relation avec la présente norme?	165
Annexe D (informative)	Concepts avancés de planification et d'ordonnement pour la gestion des opérations de fabrication	167
D.1	Généralités	167
D.2	Technologies fondamentales d'APS	167
D.3	Fonctions décisionnelles des APS	168
Bibliographie.....		171
Figure 1 – Relations entre activités		97
Figure 2 – Modèle générique d'activité pour la gestion des opérations de fabrication.....		99
Figure 3 – Interactions des ordonnancements détaillés		101
Figure 4 – Relations schématiques de la planification et de l'ordonnement.....		102
Figure 5 – Stock pour une ressource consommable		103
Figure 6 – Modèle d'activité de gestion des opérations de production		105
Figure 7 – Interfaces du modèle d'activité pour la gestion de la définition du produit		107
Figure 8 – Interfaces du modèle d'activité de la gestion des ressources de production		109
Figure 9 – Rapport relatif à la capacité de gestion des ressources.....		111
Figure 10 – Interfaces du modèle d'activité d'ordonnement détaillé de la production		113
Figure 11 – Division et regroupement d'ordonnements de production en des plans d'exécution		114
Figure 12 – Plan d'exécution.....		115
Figure 13 – Interfaces du modèle d'activité de lancement de la production		116
Figure 14 – Lancement des travaux pour une installation à processus mixtes		118
Figure 15 – Liste de travaux et ordres de travail «échantillon»		119
Figure 16 – Interfaces du modèle d'activité de gestion de l'exécution de la production		120
Figure 17 – Interfaces du modèle d'activité de recueil des données de production		121

Figure 18 – Interfaces du modèle d’activité de suivi de la production	123
Figure 19 – Regroupement et division des informations de suivi de la production	124
Figure 20 – Interfaces du modèle d’activité d’analyse de performance de la production	125
Figure 21 – Modèle d’activité de gestion des opérations de maintenance.....	130
Figure 22 – Modèle d’activité de gestion des opérations d’essais qualité	139
Figure 23 – Modèle d’activité de gestion des opérations des stocks.....	148
Figure 24 – Modèle d’activité de recueil de données de stock.....	154
Figure A.1 – Différentes limites de responsabilité	157
Figure A.2 – Lignes d’intégration technique	159
Figure B.1 – Echantillon de hiérarchie d’ordonnements et d’activités d’ordonnement	162
Figure D.1 – Niveaux décisionnels pour la production	169