

La solution la plus intégrée au monde



Programmation

TMflow™

- Programmation intuitive
- Drag & Drop
- Simple à utiliser



Vision

Fonctions intégrées, orientée robotique

- Inspection/mesure
- Lecture Barcode, QR, Datamatrix
- Forme/couleurs

Le bras

Collaboratif

- Implémentation facile
- Guidage à la main
- Sécurité intégrée

La gamme

La gamme

Robuste pour vous suivre sur toutes vos applications

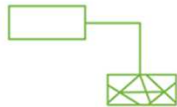
OMRON



SAFE



SMART



SIMPLE



Model	Reach	Payload	Options
TM5	700mm 900mm	6kg 4kg	M: 20-60 VDC M-SEMI: DC + SEMI S2 Certified X : AC without camera MX : DC without camera
TM12	1300mm	12kg	
TM14	1100mm	14kg	

X Model : modèle sans caméra

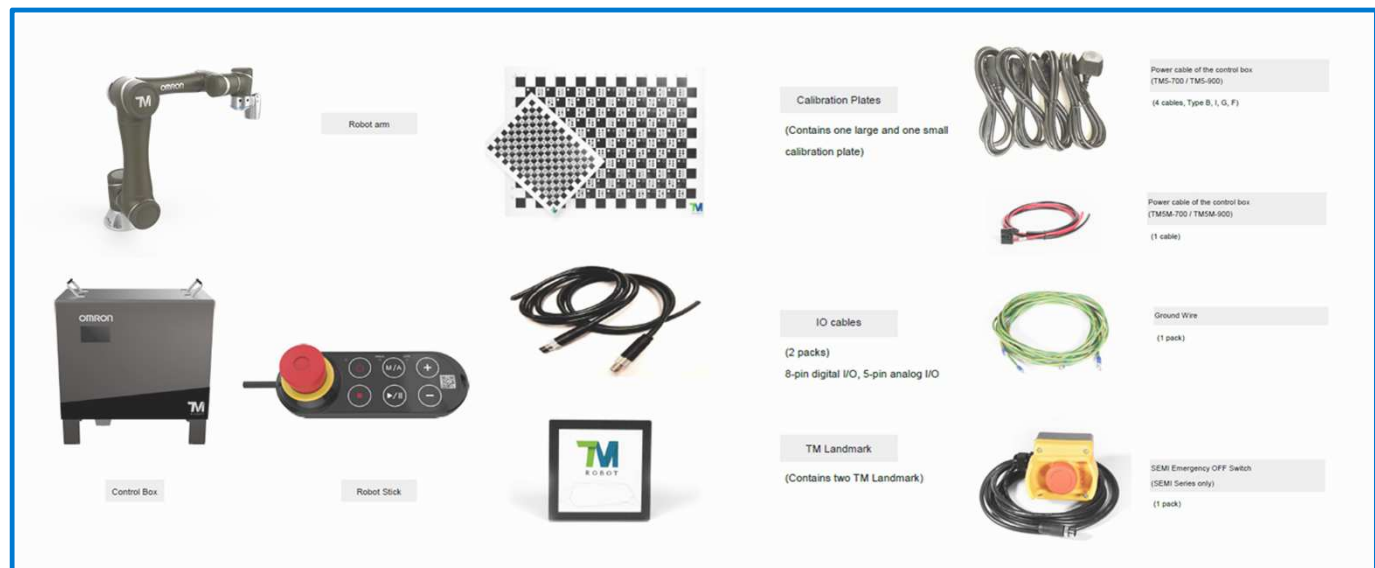


Spec	X model	Regular model
Joint Motion Range	J1, J2, J4, J5, J6: $\pm 360^\circ$ J3: $\pm 155^\circ$	J1: $\pm 270^\circ$ J2/4/5: $\pm 180^\circ$ J3: $\pm 155^\circ$ J6: $\pm 270^\circ$
Camera Module on J6	No, -300gr of robot arm weight	Yes

Le modèle X peut manœuvrer dans des espaces restreints, ce qui lui permet de couvrir davantage d'applications.

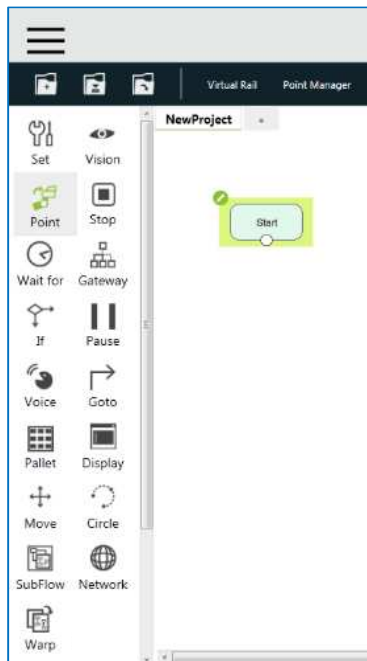
Liste des produits inclus dans une référence

- 1 Robot Arm
- 1 Robot Stick
- 1 Control Box
- 1 Set of Calibration plates (1 large 1 small)
- 2 IO cables
- 2 Landmarks
- 1 Ground wire
- Power cables for control box (4 for standard model, 1 for Mobile model)
- SEMI emergency off switch (**SEMI model only**)



Le bras

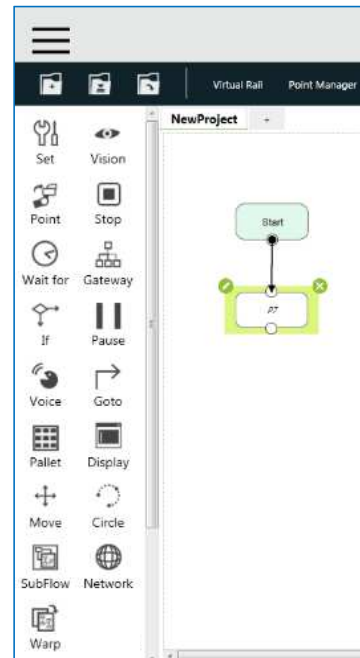
Apprentissage de point manuel



Avant d'appuyer



Point Button



Après avoir appuyer



Anneau de LEDs



Un anneau de LEDs permet d'indiquer l'état de marche du robot, permettant ainsi facilement aux opérateurs d'identifier le statut en permanence.

COLOR	DESCRIPTION	TROUBLESHOOTING ACTION
Green – Solid	Manual Control Mode – ready	N/A
Green – Long Flash	Manual Trial Run Mode – ready	N/A
Green – Short Flash	Manual Mode – paused	N/A
Green & Red	Manual Mode – error	Press FREE
Blue – Solid	Auto Mode – ready	N/A
Blue – Long Flash	Auto Mode – running	N/A
Blue – Short Flash	Auto Mode – paused	N/A
Blue & Red	Auto Mode – error	Switch to Manual Mode, then press FREE
Light Blue	Safe Startup Mode	Turn on the E-Stop to return to the original mode, press and hold STOP, then release
Red – Flashing	Robot Initialization	N/A
Red – Flash & 1 Beep	E-Stop Triggered	Turn on the E-Stop to return to the original mode
Red – Solid & Long Beep	Fatal Error	Shut down (long press on the POWER button) and restart (single press)

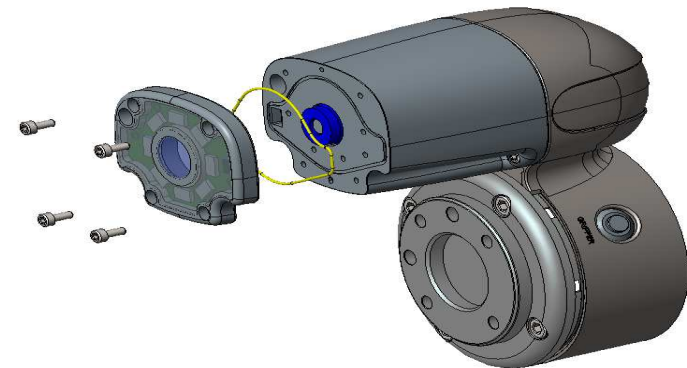
La vision

Vision

Bonne résolution pour assurer une qualité de production irréprochable

Type de caméra	CMOS Couleur
Résolution	5 MPix
Auto Focus	100 mm ~ Infini
Angle de vue	60° (Diagonale)
Taille du capteur	1/4"

- Caméra couleur avec éclairage intégré
- Résolution de 5Mpixels



Fonctions puissantes de vision intégrées **OMRON**

Standard

Enhance



Find

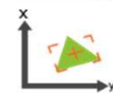
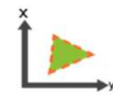


Identify



Option

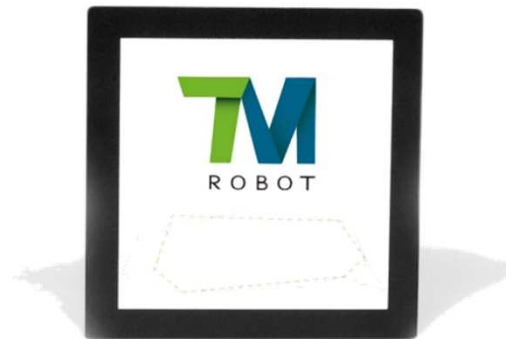
Identify & Measure License



Landmark

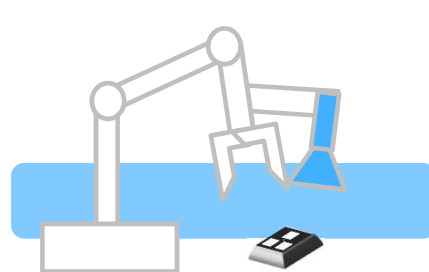
Pour se repérer facilement dans l'espace

- Il s'agit d'une pastille qui permet au robot de changer de repère (base) en toute autonomie dans un espace changeant, ou un poste complètement différent.
- Ainsi, nul besoin de re-paramétrage ou d'un positionnement ultra précis du robot pour reprendre une tâche, tout se fait automatiquement avec la vision.

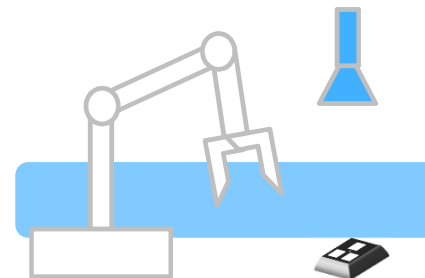


Caméras supplémentaires

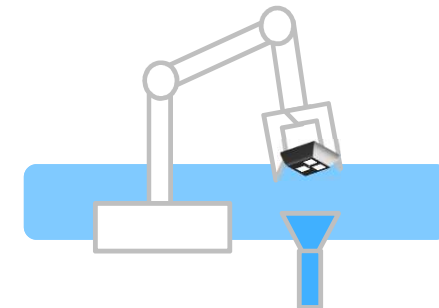
- Le TM Robot accepte 3 positionnements de camera :
 - Eye-in-Hand / Caméra placée sur le robot (Par défaut pour les modèles avec caméra)
 - *External Fixed Camera (Eye-to-Hand) / Caméra placée sur un autre poste par exemple
 - *External Fixed Camera (Upward-looking Camera) / Caméra placée à l'envers pour contrôler sous la pièce



Eye-in-Hand Camera



Eye-to-Hand Camera



Upward-Looking
Camera

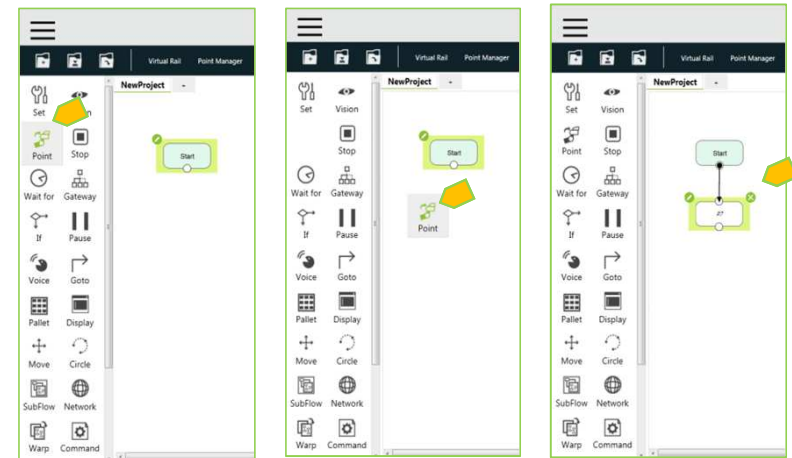
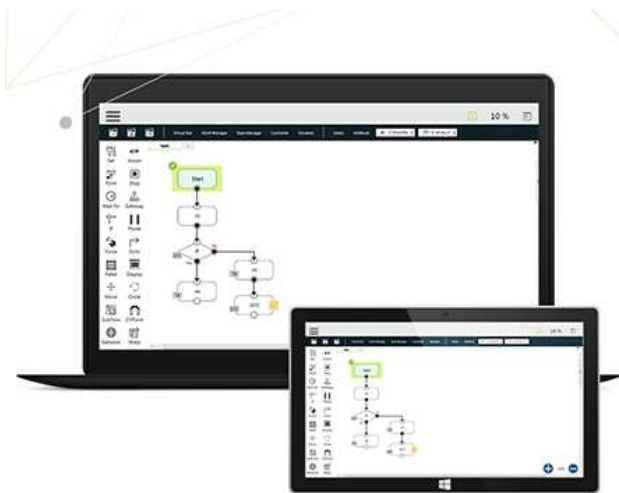
*Optional

La programmation

TMFlow, une interface révolutionnaire

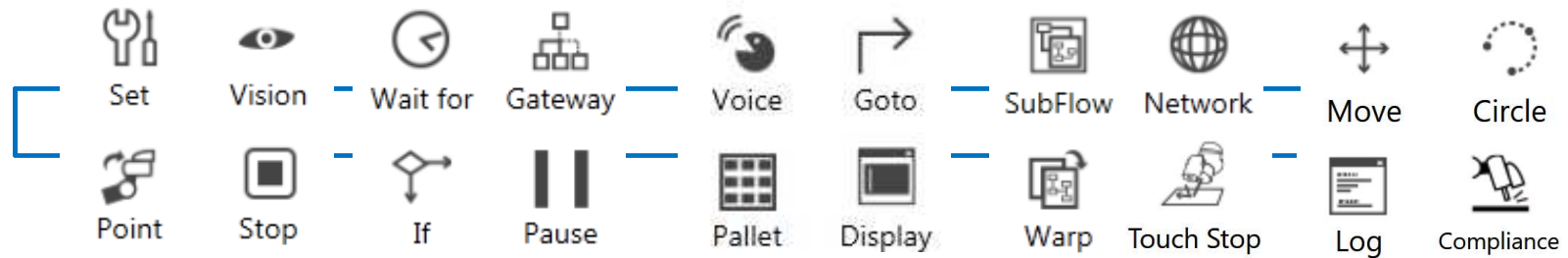


Entièrement graphique, paramétrage Vision & Safety simples

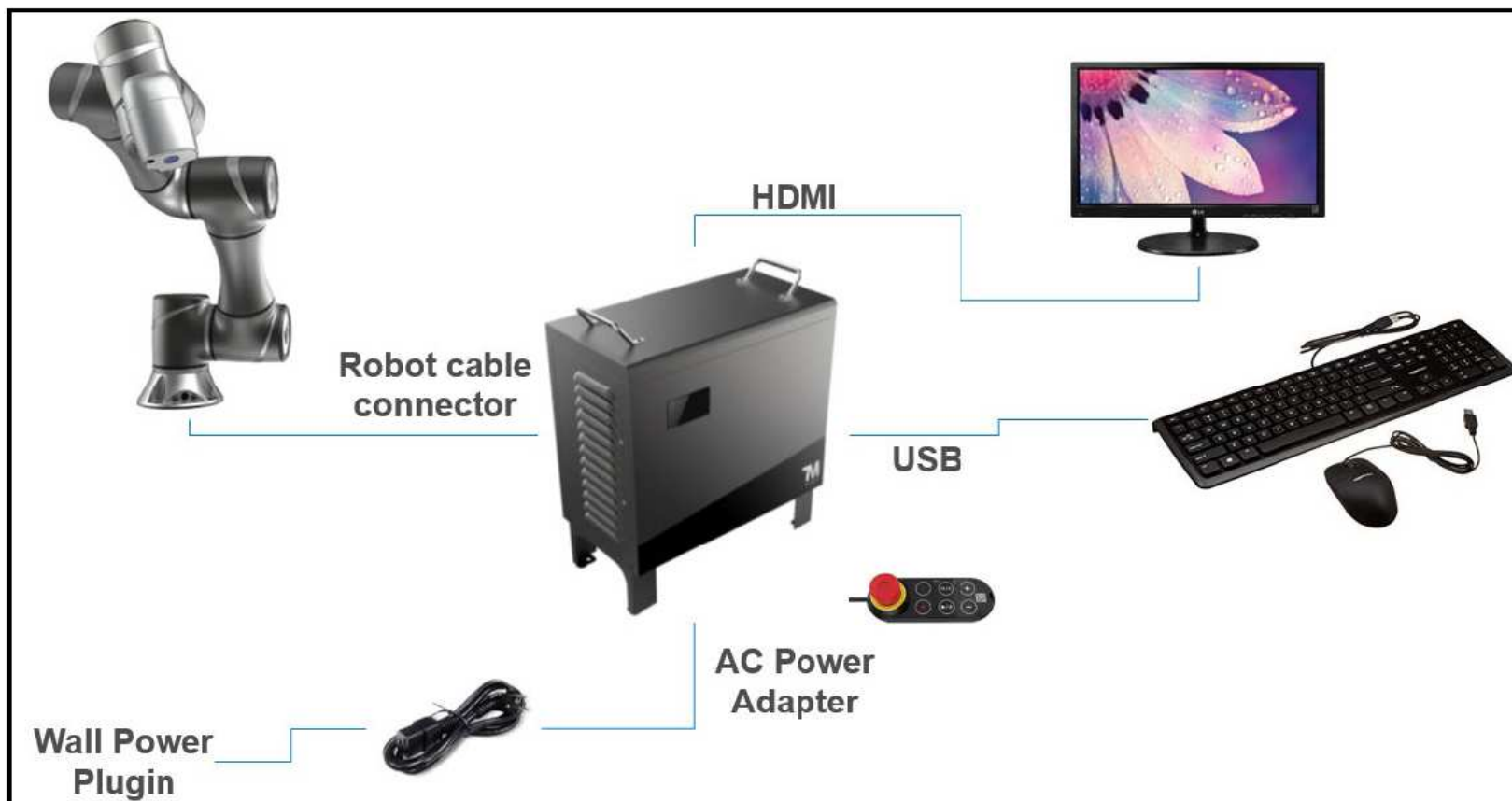


Utilisation sur le contrôleur, un PC ou une tablette.

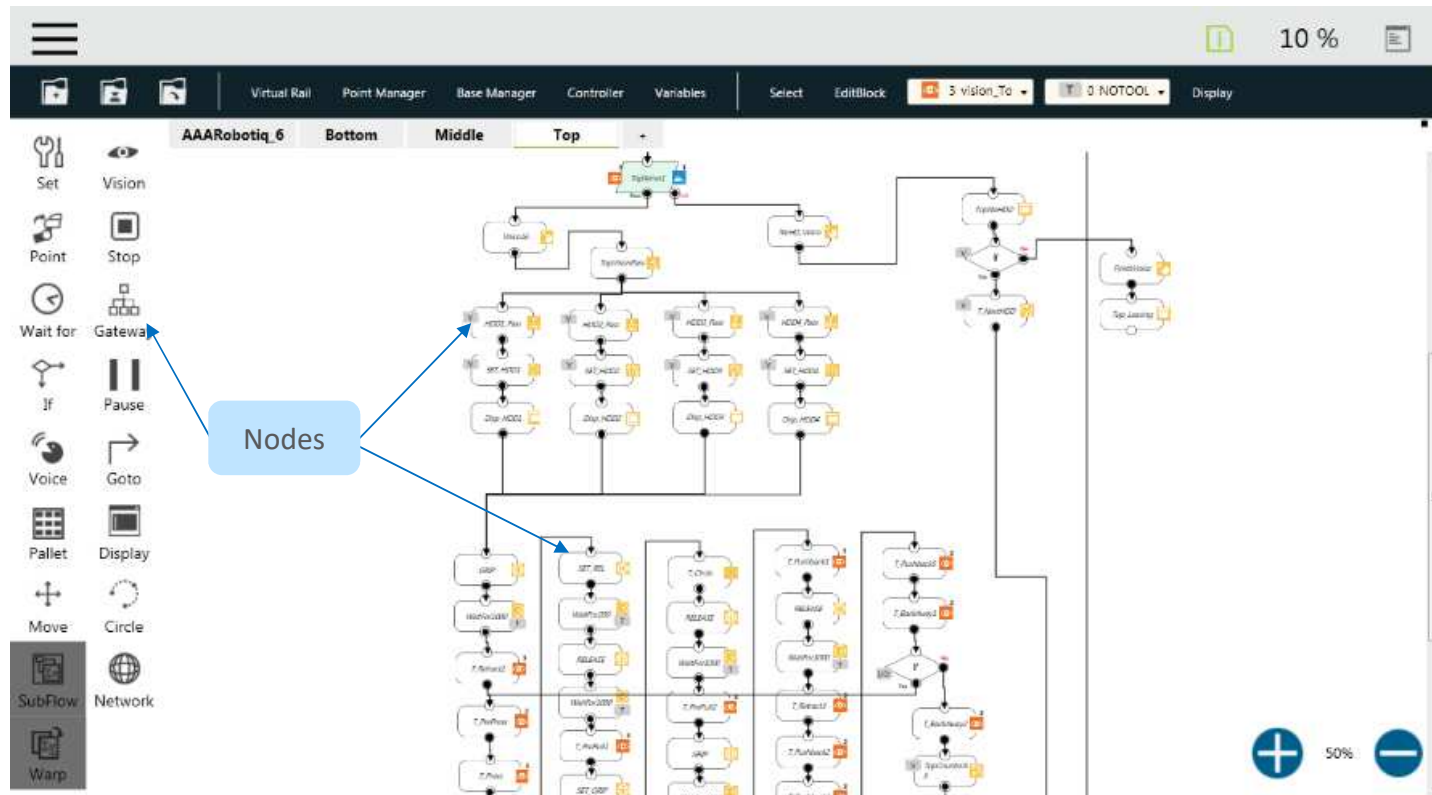
Glisser déposer



TM Flow



TM Flow



Flowchart

TM Flow

Un paramétrage intuitif des fonctions de sécurité



☰ < 100 % [Print] [Info] [List]

Safety Setting

Performance Safety Settings | **Human - Machine Safety Settings** | Safety IO Settings

Body Region Risk Setting X More Limit Setting X

1. Please set body regions that could be contacted by the robot in the collaborative workspace

Face & Head
 Neck Muscle
 Shoulder Joint and Muscle
 Upper Arm & Elbow Joint
 Lower Arm & Wrist Joint
 Lower Leg
 Thigh & Knee
 Hand & Fingers
 Abdominal Muscle
 Chest

2. Result

When robot enters the collaborative workspace, the path motion set with 100% speed will be automatically changed into mm/sec

When robot enters the collaborative workspace, the PTP motion set with 100% speed will be automatically changed into %

When robot enters the collaborative workspace, the speed setting will be achieved within ms

Enable G-Sensor ?

Input boxes highlighted with blue borders have been modified to be higher than the default values. Minimum possible contact area calculation have been removed. In this case, it's user's responsibility and liability to perform risk assessment and validate safety parameters due to the modification

This feature is designed for user to quickly set up an initial robot application in collaborative workspace following the biomechanical limits of each body region listed in ISO/TS 15066*. User should still perform risk assessment on real application before deployment. User shall take responsibility for human body region which is not

Default
Save

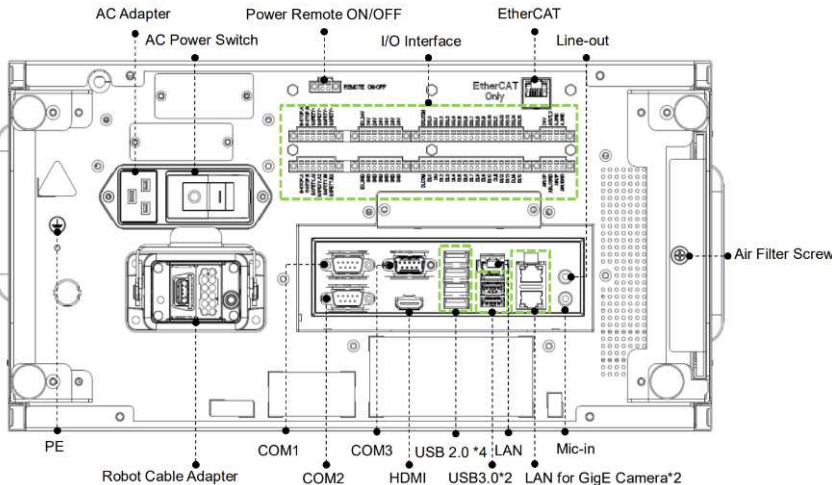
Last Modified:
2020-01-24T11:41:19.723+01:00

Le contrôleur

Contrôleur robot



LCD Panel
System Status



Pendant robotique

OMRON



Alimentation et entrées sorties

- **AC model:**
- 100-240VAC
- 50-60HZ
- **DC model:**
- 48 VDC, range 20-60 VDC

Robot I/O (24v)	Control Box	Tool conn
Digital In	16	4
Digital Out	16	4
Analog In	2	1
Analog Out	1	0
Max Current	1.5A	1.5A

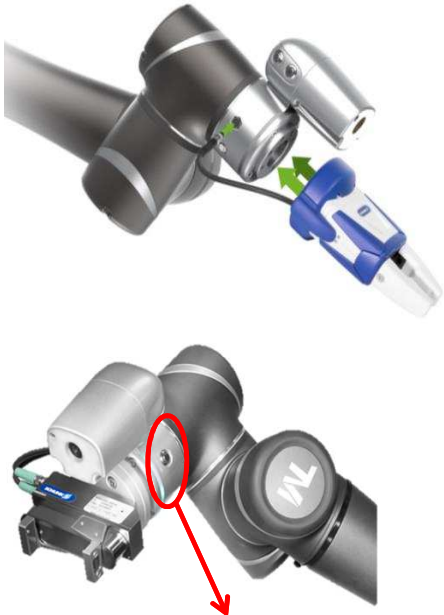
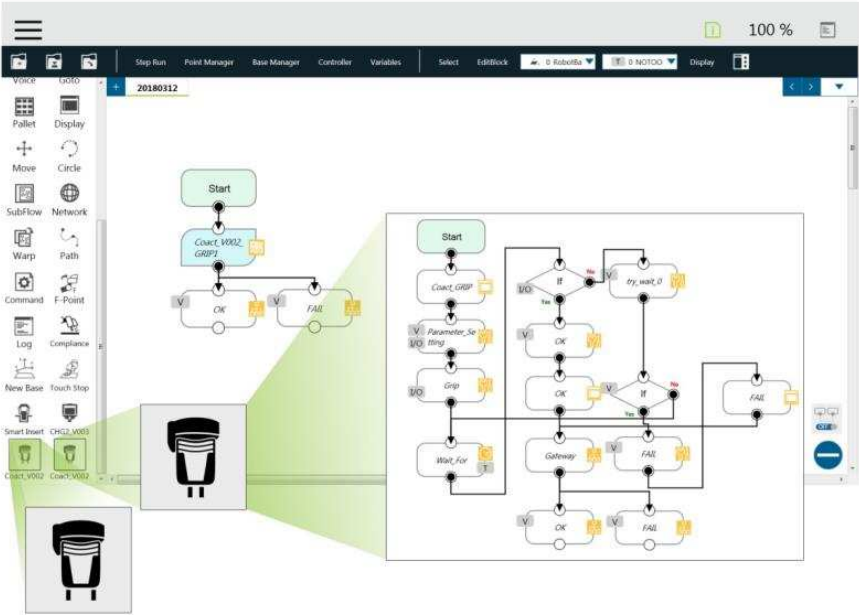


Accessoires

Plug & Play



Compatibilité intuitive avec de nombreux préhenseurs et accessoires



Bouton Gripper

Software Hardware

- ✓ Pas de passerelles de connection!
- ✓ Gestion automatique des erreurs
- ✓ Bouton Gripper – Une pression pour Prise/Depose
- ✓ Flasque et connectique plug&play

Plug & Play Options

- Grippers
 - Robotiq (commercialized by Omron)
 - OnRobot
 - Schmalz
 - Schunk
- Connectivité
 - ADLINK
 - Advantech
- Applications
 - PickIt: 3D Bin Picking
 - Kilews: Screw Driving
 - Basler: Vision
 - Force Sensor: Robotiq and ATI
- Autres
 - Murrplastik



Mobile Working Station (Uniquement TM5) **OMRON**

- Peut contenir le contrôleur, compresseur et système d'aspiration.
- Déplacement du TM de cellule en cellule, rendant la production flexible.
- Non recommandée à pleine vitesse et pleine charge.
- **Vitesse max 80% à demi payload.**



Poids: 110kg

Robot Stand (Uniquement TM5)

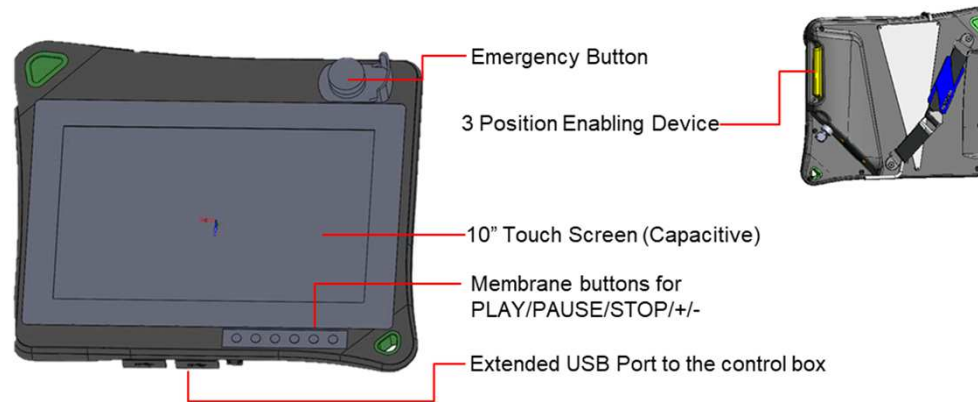
- Alternative moins chère.
- Hauteur ajustable.
- Déplacement du TM de cellule en cellule, rendant la production flexible.
- Non recommandée à pleine vitesse et pleine charge.
- **Vitesse max 80% à demi payload.**



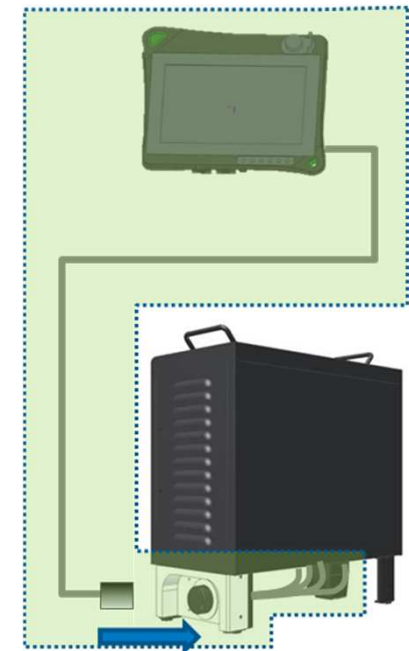
Poids: 133kg

IHM Tablette

- Sortie prévue pour fin 2020



- Main Features:
 - 10.1" 16:10 WXGA 1280x800 500 nits LED Panel
 - 5 points projected capacitive touch
 - Full IP65 protection
 - Two external USB2.0 for data backup
 - Anti-vibration/shock IEC/EN 61131-2 compliance
 - EMC (IEC/EN 61000-6-2/4, IEC/EN 61131-2) compliance
 - Weight: ~1.5 kg without external cable



La sécurité

Déroulement d'un projet

La sécurité à chaque étape, l'analyse de risque au centre.



Analyse de risques

Chacune des étapes du projet peut être étudiée par les experts en sécurité Omron certifiés par le TÜV Rheinland .

Ainsi, nous vous évitons de mauvaises surprises lors des déploiements sur site.

La sécurité dans la collaboration des hommes et des machines

- Collaboration d'humains et de robots sur des lieux de travail partagés sans surveillance du périmètre.
- Cela est autorisé dans les limites définies basées sur des normes.

- Modes collaboratif : 4 modes possibles
 - Arrêt de surveillance évalué de sécurité
Le robot s'arrête lorsque l'opérateur entre dans l'espace de travail collaboratif et redémarre lorsque l'opérateur a quitté cet espace de travail collaboratif.

 - Guidage à la main
Les mouvements du robot sont contrôlés par l'opérateur

 - Surveillance de la vitesse et de la séparation (distance de sécurité)
Le robot empêche le contact avec l'opérateur

 - Limitation de la puissance et de la force
Les forces de contact entre l'opérateur et le robot sont techniquement limitées à un niveau de sécurité.

Collaborative Robot

- Robot pouvant effectuer des opérations collaboratives

Collaborative Operation

- Un système robotique spécialement conçu et un opérateur travaillent dans un espace de travail collaboratif

Collaborative Workspace

- Espace dans lequel le système de robot (y compris la pièce) et un humain peuvent effectuer des tâches simultanément pendant l'opération de production.

Protective Separation Distance

- Distance minimale autorisée entre toute partie dangereuse en mouvement du système de robot et tout être humain dans l'espace de travail collaboratif.

Risk Assessment

- L'analyse des risques est le processus global consistant à identifier tous les risques et à juger s'ils sont réduits à un niveau approprié. Il comprend à la fois une analyse de risque et une évaluation de risque

L'analyse des risques associe la spécification des limites de l'installation du robot, l'identification des dangers et l'estimation des risques.

L'estimation du risque définit la gravité probable du préjudice et la probabilité qu'il se produise.

Une évaluation des risques consiste à déterminer, sur la base d'une analyse des risques, si les objectifs de réduction des risques ont été atteints.

Un risque résiduel est le risque subsistant après la mise en œuvre des mesures de protection.

Stop Categories

- Catégorie d'arrêt 0: arrêt par coupure immédiate de l'alimentation des actionneurs de la machine (arrêt non contrôlé)
- Catégorie d'arrêt 1: arrêt par coupure temporisée de l'alimentation des actionneurs de la machine
- Catégorie d'arrêt 2: arrêt contrôlé avec une puissance maintenue pour les actionneurs de la machine associé à une surveillance de ces derniers

Diapositive 36

DG1

Didier Graux; 13/11/2018

Le marquage CE ?



- La directive machines appelle **les robots industriels** machines partiellement terminées (**quasi machines**) et n'ont pas l'obligation d'avoir le marquage CE.
- Les robots industriels doivent être munis de la «**déclaration d'incorporation**».
- Prérequis pour **le marquage CE**:
 - Analyse des risques** de la machine entière
 - La réduction des risques par les systèmes de contrôle doit alors être conforme aux normes harmonisées applicables.
- **Sans analyse des risques, la collaboration entre robots et humains ne peut avoir lieu.**
- L'application globale doit être considérée et pas seulement le robot.
- Les fonctions de sécurité doivent implémenter des composants appropriés conformément aux exigences de sécurité.

Comment les normes aident-elles?

- Les normes harmonisées aident à respecter la directive machines
- Les normes harmonisées sont à la base de la présomption de conformité.
 - Si la norme est respectée, la conformité à la directive Machine est présumée.
 - Suivre les normes est volontaire
 - Répondre à la directive machines est obligatoire
 - La conformité aux normes harmonisées offre un avantage lors de la construction ou de la conception d'applications de robots et peut être proposée au-delà des frontières européennes.
- Le fait de ne pas utiliser les exigences de sécurité techniques normatives entraîne l'obligation de prouver que le système complet atteint un niveau de sécurité équivalent ou supérieur.

Normes et Standards:



ISO 10218-1:2011

Robots and Robotic Devices - Safety requirements for industrial robots
(quasi machine)

- Norme créée en reconnaissance des dangers particuliers présentés par les robots industriels et les systèmes de robots industriels
Norme de type C telle que définie dans l'ISO 12100
Fournit l'assurance de la sécurité dans la conception et la construction du robot

ISO 10218-2: 2011

Robots and robotic devices – Safety requirements for industrial robots. Robot systems and integration (machine)

- Fournit des directives pour la sécurité du personnel lors de l'intégration, de l'installation, des tests de fonctionnement, de la programmation, de l'exploitation et de la maintenance du robot.

ISO / TS 15066

Technical Specification. Robots and Robotic devices – Collaborative Robots

- Fournit des conseils pour le fonctionnement en robot collaboratif lorsqu'un système de robot et des personnes partagent le même espace de travail.
Il contient de précieux conseils sur l'évaluation des risques pour les intégrateurs de robots collaboratifs.
Il comprend également une présentation d'une étude de recherche sur les seuils de douleur qu'un intégrateur volontaire peut choisir d'utiliser.

ISO 13849-1:2015

defines how a safety-related control system must be designed to achieve a specific performance level (Calcul des niveaux de performance)

- L'un des cinq niveaux, appelés niveaux de performance (PL), est attribué à la capacité des composants des systèmes de commande relatifs à la sécurité à remplir une fonction de sécurité dans des conditions prévisibles. Ces niveaux de performance sont définis en termes de probabilité de défaillance dangereuse par heure.
La probabilité d'une défaillance dangereuse de la fonction de sécurité dépend de plusieurs facteurs, notamment la structure matérielle et logicielle, l'étendue des mécanismes de détection de défaut [couverture de diagnostic (DC)], la fiabilité des composants [délai moyen de défaillance dangereuse (MTTFD), défaillance de cause commune (CCF)], processus de conception, contraintes d'exploitation, conditions environnementales et procédures de fonctionnement.

Fonctions de sécurité du cobot



Safety Function Number	Name	Robot Stopping Function	Structure Category	PL
SF0	Robot Stick ESTOP	Emergency Stop	Cat. 3	d
SF1	User Connected ESTOP Input	Emergency Stop	Cat. 3	d
SF2	Encoder Standstill	Protective Stop	Cat. 2	d
SF3	User Connected External Safeguard Input	Protective Stop	Cat. 2	d
SF4	Joint Torque Monitoring	Protective Stop	Cat. 2	d
SF5	Joint Position Limit	Protective Stop	Cat. 2	d
SF6	Joint Speed Limit	Protective Stop	Cat. 2	d
SF7	TCP Speed Limit	Protective Stop	Cat. 2	d
SF8	TCP Force Limit	Protective Stop	Cat. 2	d
SF9	User Connected External Safeguard Input for Human-Machine Safety Settings	--	Cat. 2	d
SF10	Robot ESTOP Output	--	Cat. 3	d
SF11	User Connected External Safeguard Output	--	Cat. 3	d
SF12	User Connected External Safeguard Output for Human-Machine Safety Settings	--	Cat. 3	d
SF13	Robot Internal Protective Stop Output	--	Cat. 3	d
SF14	Robot Encoder Standstill Output	--	Cat. 3	d
SF15	User Connected Enabling Device Input	Protective Stop	Cat. 2	d
SF16	User Connected ESTOP Input without Robot ESTOP Output	Emergency Stop	Cat. 3	d
SF17	Cartesian Limit	Protective Stop	Cat. 2	d

Paramétrage simplifié de la sécurité



TM Robot

ISO/TS 15066 oriented design

1. Check risk parts
2. Robot will adjust and set the speed limit automatically

Other Robots

Each of the following joint limits can be configured independently.					
JOINTS	Range	Normal Mode		Reduced Mode	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Base	363° - 363°	363°	363°	363°	363°
Shoulder	363° - 363°	363°	363°	363°	363°
Elbow	363° - 363°	363°	363°	363°	363°
Wrist 1	363° - 363°	363°	363°	363°	363°
Wrist 2	363° - 363°	363°	363°	363°	363°
Wrist 3	363° - 363°	363°	363°	363°	363°

Body region	Specific body area	Quasi-static contact		Transient contact	
		Maximum permissible pressure* Fv N/cm²	Maximum permissible force* Fv N	Maximum permissible pressure multiplier† Fv	Maximum permissible force multiplier† Fv
Skull and forehead	1. Middle of forehead	130	130	not applicable	not applicable
	2. Temple	110	110	not applicable	not applicable
Face*	3. Mastoid muscle	110	65	not applicable	not applicable
	4. Neck muscle	140	150	2	2
Neck	5. Seventh neck muscle	210	150	2	2
	6. Shoulder joint	160	210	2	2
Back and chest	7. Fifth lumbar vertebra	210	210	2	2
	8. Sternum	120	140	2	2
Arm	9. Pectoral muscle	170	110	2	2
	10. Abdominal muscle	140	110	2	2
Pelvis	11. Pelvic bone	210	180	2	2
	12. Deltoid muscle	190	150	2	2
Anatomical joint	13. Humerus	220	150	2	2

1. Understand all parameter, their physical meanings, and the expected response mechanism.
2. Read and understand the detail knowledge of related international standards, make clear the regulations and domain knowledge of human-robot collaboration safety.
3. Become an expert of the above two domain.
4. Trial and error for the safety parameters.
5. Design and arrange experiments, e.g. using force sensors, load cells...to test if shock/clamping force/pressure are matching with safety regulations.
6. Or just try the pain by your self.
7. Congratulation! You finally set the robot and can publish a paper for it!

Espace de limites cartésiennes



Crée un espace autour du robot, qui arrêtera le robot en sécurité si celui-ci en sort (soit par l'outil, soit par le coude).

Safety Setting

Performance Safety Settings

Human - Machine Safety Settings

Safety IO Settings

Cartesian Limit

Enable Cartesian Limit and Disable Operation Space ?

Limits of position

TCP elbow

Cartesian Setting

Cube

x upper bound 500 x lower bound -500

y upper bound 3000 y lower bound -3000

z upper bound 3000 z lower bound -3000

θ_z 0

Cylinder

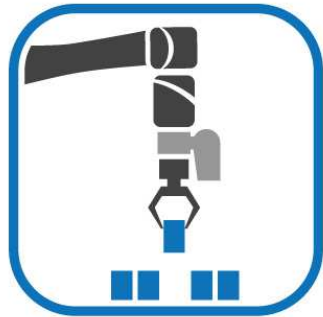
Default

Save

Applications

Domaines d'application

OMRON



Pick & Place



Assemblage



Machine Tending



Inspection



Palettisation



Vissage



Intra-Logistique

MoMa : Mobile Manipulator

