



DESCRIPTION FONCTIONNELLE

**Banc de réglage de parallélisme
Bout d'usine
RENAULT**

**Affaires 520574-520575
520588-520602**

BEP EUROPE N.V.
Ten Briele 6 – B-8200 Bruges
☎ : +32.50.40.85.40 - Fax : +32.50.38.01.60

Versions

Version	Date	Pages	Raison des modifications	Auteur
1.a	27-09-2010	toutes	Version originale	PPR, GDW
1.b	01-10-2010	p.16	Armoire PC détail boutonnerie	PPR
1.c	10-11-2010	toutes	Mise à niveau	PPR
1.d	19-11-2010	toutes	Overall correction	GDW
1.e	29-11-2010	toutes	Correction après ATFE	PPR
1.f	05-04-2011	toutes	Mise à jour après ATFE	PPR

Référence I:\PROJ\REN_Tanger\520575_1x EOL\alg\doc\DOCUMENTEN\functionele analyse\520575_Analyse fonctionnelle_para_v1.e.doc (update path!)

**Date
d'impression** 25/05/2023 20:22:00

Table des matières

Versions	2
Référence	2
Date d'impression	2
Table des matières	3
Introduction	5
But du document	5
But de la machine	5
Armoires	5
Têtes de mesure	5
Liaisons / échanges infos	5
Options	5
Spécifications techniques	6
Exigences techniques de la machine	6
Données techniques véhicules	6
Données mécaniques	6
Conditions d'environnement	6
Electrique/ Electronique	6
Précision de mesure	7
Fiabilité/ Maintenabilité	7
Description fonctionnelle des éléments de la machine	8
Configuration	8
Châssis de la machine	8
Plaques flottantes pour le train avant de la voiture	9
Empattement mobile	10
Système de centrage	10
Mesure de parallélisme sans contact, BEP 3D+	11
Protection des têtes de mesure	11
Contrôle de présence véhicule	11
Collecteur des gaz d'échappement	12
Rouleaux de précentrage véhicule	12
Plateforme opérateur en fosse	12
Voie de roulage	12
Contrôle présence opérateur sur plateforme	12
Les guides de roues	12
Contrôle pneumatique	13
Gabarit d'étalonnage	13
Balances volant	13
Palan et zone de stockage pour le gabarit d'étalonnage	13
Installation électrique	14
Introduction	14
Éléments	14
Architecture d'automatisme	14
Configuration électronique	15
Armoire électrique	15
Armoire PC	16
Interface Homme Machine sur la machine (IHM)	17
Le pupitre de sélection	17
Feux d'entrée et de sortie	17
Le pupitre opérateur	17
L'écran opérateur	17
L'écran opérateur en fosse	17
Pupitre à l'entrée de la plateforme	17
Pupitre opérateur sur la plate-forme	18
Restitution des données	18
La gestion des sécurités	18
Informations et fournitures complémentaires	19
Les clés dynamométriques pour le serrage du para avant	19
Liaison Réglage phares	19
Liaison PEV	19
Éclairage de la zone de travail	19

Remontée GRET	20
Raccordement réseau SMP	20
Paramétrage - Archivage	21
Paramétrage.....	21
Archivage.....	21
Essais et modes opératoires	22
Introduction.....	22
Mode manuel / maintenance	22
La sélection des mouvements en mode manu	22
Mode auto-matique	23
Mode de calibrage.....	23
Mode Passe Travers	24
La perte du mode automatique.....	24
Défaut installation et influence sur le cycle	25
Situations spéciales	26
Arrêt d'urgence.....	26
Intrusion scrutateur SICK	26
Mise sous tension - Mise en service.....	26
Mise hors tension du PC banc	26
Passe travers.....	27
Origine	27
Position d'origine	27
Modes dégradés	28
Définition	28
La classification	28
Classe n° 1 :	28
Classe n° 2 :	28
Classe n° 3 :	29
Indication du problème	29
Activer modes dégradés par le PC	29
Influence sur les résultats des essais	30
Graphe du PC banc	31
Remarques concernant le graphe	32
Etape "InitPC"	32
Etape "AttenteAPI1"	32
Etape "AttenteAPI2"	32
Etape "Evacuation"	33
Etape "Sélection"	33
Etape "Engagement1"	33
Etape "Engagement2"	34
Etape "Préparation"	34
Etape "Test"	34
Etapes "Attente-ArrêtX"	35
Etape "Préparation-Calibrage"	35
Etape "Calibrage"	35

Introduction

But du document

Ce document vous décrit en détail la composition et le fonctionnement des bancs de réglage de parallélisme Renault.

But de la machine

Les bancs de réglage parallélisme sont développés pour être installés dans une fosse à –2400 mm. Les voies de roulement et de passage de véhicules à travers des bancs sont au niveau zéro du sol. Il est prévu de tester des véhicules avec poste de conduite à gauche et pour certains sites également à droite. Les essais et procédures de mesures sont pilotés à partir du PC banc.

Armoires

La machine sera contrôlée à partir d'une armoire PC installée à côté de la machine au niveau 0. L'armoire de puissance et de tête de filerie est installée en fosse, prêt de la machine.

Têtes de mesure

La machine est équipée de têtes de mesure BEP 3D+ et est conçue et programmée pour la mesure de parallélisme avant et arrière est pour le réglage du parallélisme avant. Les têtes de mesures installées permettent également de mesurer le carrossage sur les trains avant et arrière – ces dernières valeurs sont uniquement sauvegardées.

Liaisons / échanges infos

Une liaison à un moyen PEV est prévue, afin de pouvoir communiquer avec les calculateurs de la voiture.

Une interface avec le moyen de réglage phares, installé devant le banc, est prévue. Cette interface permettra de synchroniser le cycle de réglage para et le cycle de réglage phares.

Les possibilités de connecter la machine sur le réseau GRET et SMP sont également prévues.

Options

Le réglage du compensateur et le réglage para arrière ne sont pas prévus mais peuvent être rajoutés ultérieurement si besoin.

Spécifications techniques

Exigences techniques de la machine

Temps de production	24 heures, 3 postes, 5 jours par semaine
Qualité vibratoire	Conforme aux normes VDI 2056, Classe M, évaluation 'bonne'
Système de mesure	Mesure sans contact, Système Laser BEP 3D+ catégorie 2
Charge max. par essieu	20 kN

Données techniques véhicules

La description est basée sur notre banc standard et est conforme à la diversité de Renault.

Caractéristique	Minimum	Maximum
Longueur (mm) hors tout	3400	5000
Largeur (mm) hors rétro	1600	2000
Empattement (mm)	2300	3100
Garde au sol (mm)	120	-
Taille des roues	14''	20''
Diamètre extérieur des pneus	500	750
Largeur du pneu (mm)	150	300
Voies AV	1400	1600
Voies AR	1300	1600
Porte-à-faux AV	600	1200
Porte-à-faux AR	400	1100
Hauteur hors tout	-	1950
Poids de l'essieu avant (kg)	600	1300
Poids total (kg)	900	2150

Données mécaniques

Connexions	
Pression air comprimé	min. 5 bars
Connexion	1''
Consommation moyenne (30 cycles /h)	2,4 Nm3/h.

Conditions d'environnement

Température	+5 - 45°C
Humidité	20-90% à 25° C
Niveau sonore	moins de 75 dB

Electrique/ Electronique

Réseau	3 Ph / TNC
Tension	400 V
Fréquence	50 Hz
Consommation	28KVA (40A)

Armoire RITTAL	
Température	5° to 40° C
I/O	Siemens ET200S et ET200ECO
BUS-System	Profinet

Précision de mesure

	Champ de mesure Degrés	Tolérances de mesure sur base roulante	
		Minutes	mm
Répétabilité Para	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 0,2'$	$\pm 0,023$ mm
Répétabilité Carrossage	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 0,2'$	$\pm 0,023$ mm
Précision Para	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 1'$	$\pm 0,116$ mm
Précision Carrossage	$\pm 5^{\circ}$	$\pm 2'$	$\pm 0,233$ mm

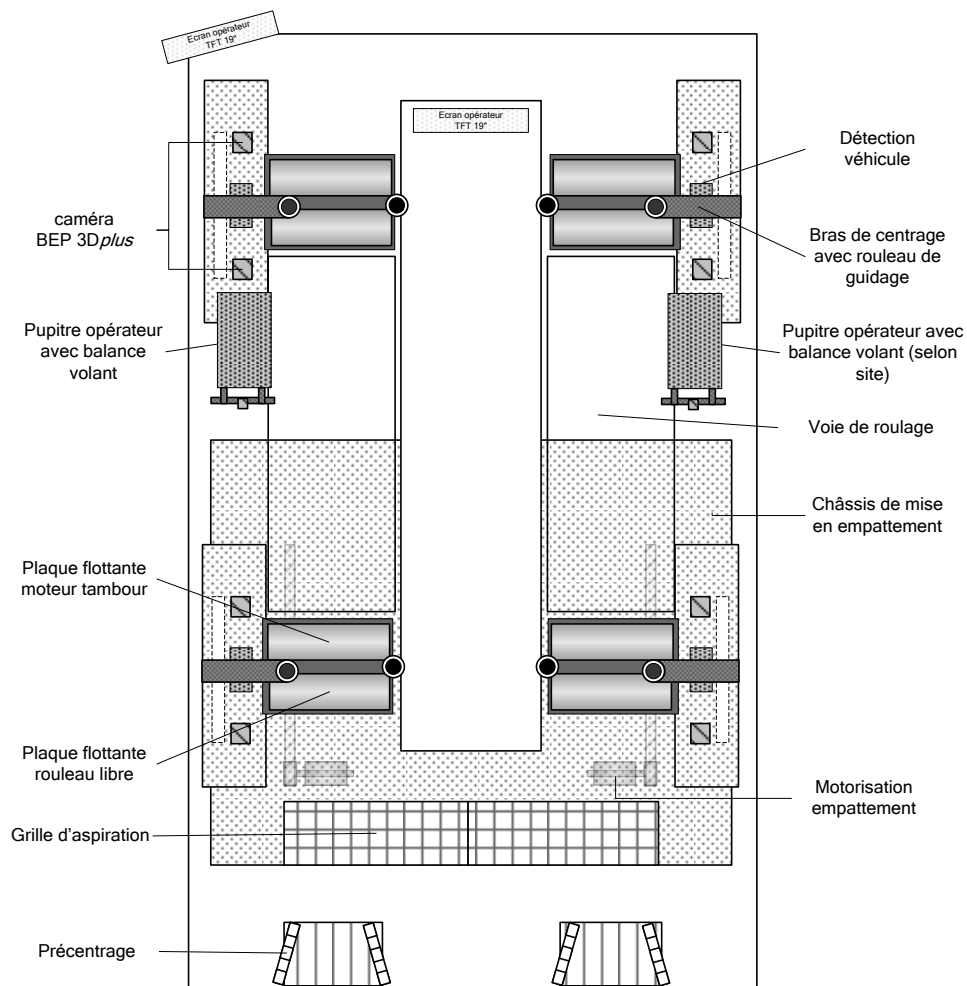
**Fiabilité/
Maintenabilité**

Volume de maintenance préventive (h/an) niveau 3 et 4 et nettoyage exclu	< 16h
Volume de maintenance préventive (h/an) réalisé par la fabrication (nettoyage photocellules, etc.)	< 1h/semaine"

Description fonctionnelle des éléments de la machine

Configuration

NCA Lay-Out



Châssis de la machine

Le châssis de la machine est constitué d'un ensemble mécano-soudé, muni des éléments nécessaires pour le mettre à niveau.

La machine est installée dans une fosse avec une profondeur de 2400 mm.

Plaques flottantes pour le train avant de la voiture

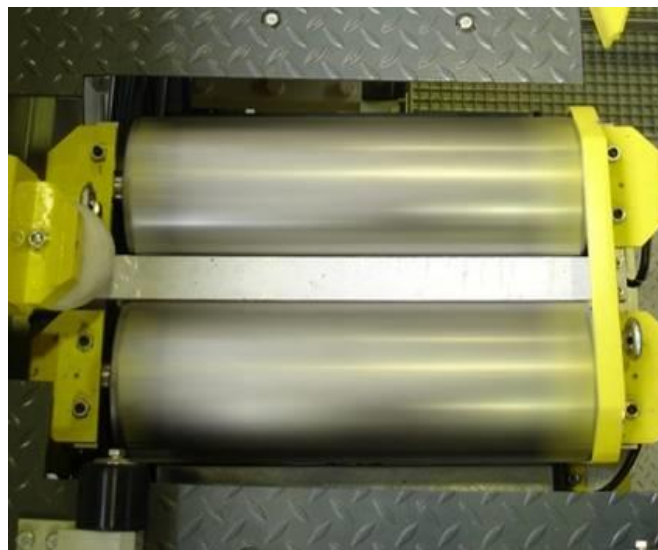
Pour la mesure et le réglage du parallélisme, la voiture est conduite par un opérateur sur la machine et chaque roue peut être posée sur une plaque flottante.

Les plaques flottantes sont chacune équipées des éléments suivants:

- Un jeu de 2 rouleaux, dont un rouleau libre et un moteur tambour, pour recevoir les roues avant de la voiture et pour entraîner les roues lors de la phase de mesure
- Une détection de rotation du rouleau libre. Cette détection permet de vérifier la rotation des roues et permet de contrôler la présence de la roue.
- Un système de blocage des plaques flottantes avec vérin pneumatique et des bras de blocage. Lors de l'entrée et la sortie de la voiture ces plaques seront bloquées. Lors des essais, les plaques seront libérées.
- Un jeu de 2 détecteurs de proximité, pour le contrôle de la position des bras de blocage, prévue pour remplacement sans re-réglage, câblage sur prise M12.
- Deux patins de freins chacun monté sur un vérin d'indexage afin de bloquer les rouleaux lors de l'entrée et la sortie de la voiture.
- Un rouleau de guidage latéral sur l'intérieur
- Un pivot de chasse. Sur le train arrière les pivots de chasse sont fixes. Sur le train avant les pivots de chasse sont mobiles. Le pivot de chasse maintient la plaque flottante en position lorsque les plaque flottantes sont libérés et lorsque les roues tournent. Les pivots sont retirés lors du réglage du véhicule. La position plaque libre est détectée par une détection sur le vérin pneumatique d'indexage.
- Une possibilité de recevoir et supporter le gabarit d'étalonnage.

Données techniques

Largeur rouleaux	450 mm
Diamètre rouleaux	160 mm
Vitesse	1 m/s
Interdistance rouleaux	1050 mm



Empattement mobile

Pour les tests la machine est adaptée aux empattements différents des voitures. Le châssis du train arrière de la machine est bougé sur des rails de guidage linéaire.

Les châssis de mise en empattement gauche et droite sont chacun entraînés de façon indépendante. Des deux côtés les éléments suivants sont prévus:

- 1 transmission linéaire avec vis à billes
- 1 moteur asynchrone
- 1 codeur rotatif absolu (voir manuel de maintenance pour les procédures d'échange, initialisation et mise en référence)
- 2 détections de fin de course
- 1 règle graduée sur les platelages pour le contrôle de l'empattement

Données techniques

Empattement minimal	2300 mm
Empattement maximal	3100 mm
Vitesse	contrôlée par variateur de fréquence (60 mm/s)
Précision de positionnement	± 1 mm

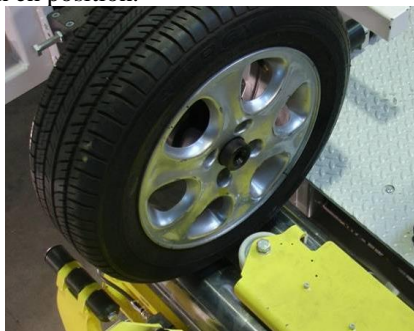
Système de centrage

Un système de centrage du véhicule est installé sur la machine. Ce système sert à centrer la voiture et à maintenir la voiture en position lors des tests. Le centrage se fait à partir de l'extérieur du véhicule et sur les trains avant et arrière.

Pour chaque train, le système est constitué des éléments suivants:

- 2 galets guidant les pneus, montés sur des bras, 1 à gauche et 1 à droite. Ces galets sont agencés de manière à toucher les flancs extérieurs des pneus.
- 2 vérins pneumatiques, 1 de chaque côté pour l'entraînement
- 1 ensemble de 2 câbles de synchronisation gauche
- 2 détections de position

Le centrage s'adapte automatiquement à la largeur des véhicules. Deux vannes pneumatiques avec chacun un régulateur de pression sont utilisés afin de pouvoir régler la pression lors du centrage et lors du maintien en position.



Mesure de parallélisme sans contact, BEP 3D+

Quatre ensembles de mesure sont installés sur la machine, chaque ensemble constitué de 2 têtes de mesure BEP 3D+.

Les têtes de mesure BEP 3D+ projettent des traits laser sur la roue, qui sont utilisés pour la mesure de parallélisme et de carrossage.

Les ensembles de mesure du train arrière sont bougés avec le châssis de mise en empattement.

Les données suivantes peuvent être mesurées: valeurs de para individuel (selon l'axe de symétrie ou l'angle de poussée), para total et les différences gauche / droite de chaque train, et carrossage.

Les caractéristiques générales suivantes peuvent être prises en considération pour les unités de mesure:

Distance de mesure	à 400 mm
Champ de mesure en X	250 mm
Champ de mesure en Y	250 mm
Champ de mesure en Z	300 mm



Protection des têtes de mesure

Les ensembles de mesure laser sont protégés par un capotage stable. La protection limite l'accès entre les têtes de mesure et les roues et évite l'endommagement des têtes de mesure et également des unités de centrage.

Contrôle de présence véhicule

Le contrôle de présence véhicule sur le banc est réalisé par un jeu de photocellules émetteur-récepteur sur le train avant et avec des détections de rotation des rouleaux des plaques flottantes.

Les photocellules sont installées sur les supports des têtes de mesure avant.

Collecteur des gaz d'échappement

En amont des plaques flottantes arrière du banc, des collecteurs d'aspiration fixes sont installés. Ces collecteurs couvrent la largeur de la machine.

Le collecteur est raccordé avec des tuyaux flexibles au système d'aspiration de l'usine au fond arrière de la fosse.

Données techniques:

Volume d'extraction possible	Max. 5000 m ³ /h
Charge maximale	15 kN/m ²
Interface avec l'extraction de l'usine	Arrière de la machine en fosse

Rouleaux de précentrage véhicule

En amont du banc des rouleaux pré-centrage avec rouleaux de guidage sont installés. Avant l'entrée du véhicule sur le banc ces rouleaux de guidage permettent d'aligner le véhicule correctement. Ce mécanisme est constitué de deux rouleaux en plastique qui permettent une correction latérale en utilisant un minimum de force.



Plateforme opérateur en fosse

Une estrade fixe est installée dans la fosse afin de permettre l'opérateur à régler la voiture. Cette estrade couvre la zone en dessous du train avant. Un escalier d'accès à cette plateforme à partir du fond de la fosse (-2400mm) est prévu. L'accès se fait, selon le site, par l'avant ou l'arrière du banc.

Si l'option réglage compensateur est choisie, la plateforme opérateur est rallongée et couvrira également la zone en dessous du train arrière.

Voie de roulage

Dans la version de base de Flins et Tanger, les voies de roulage entre les plaques flottantes avant et arrière sont fixes. Au niveau des plaques flottantes une découpe est réalisée afin d'améliorer l'accessibilité aux biellettes. Cette découpe limite néanmoins le passage pour des véhicules avec une voie intérieure inférieure à 1250mm.

Dans la version Cordoba et Bursa, les voies de roulage sont escamotables. Des vérins pneumatiques permettent d'ouvrir ces voies lors du test. Ceci afin d'améliorer l'accessibilité pour le réglage et le serrage.

Contrôle présence opérateur sur plateforme

La présence des opérateurs sur la plateforme est contrôlée par un scrutateur optique Sick. La présence ne sera autorisée que pendant la phase de réglage du véhicule. Lors de l'entrée du véhicule, le centrage, la mesure de dévoilage et lors de la phase d'évacuation du véhicule, la présence de l'opérateur sur la plateforme est interdite.
(voir manuel de maintenance pour les procédures d'échange, initialisation et mise en service et paramètres)

Les guides de roues

Un guidage fixe et en métal, installé du côté intérieur du banc, permet l'introduction correcte du véhicule.

**Contrôle
pneumatique**

La pression d'utilisation est de 7 (0, -2) bars. Un panneau pneumatique est installé sur la machine dans la fosse. Le panneau comprend le robinet de sectionnement, un filtre, un régulateur de pression, un pressostat, une valve de remise en pression progressive et les vannes et régulateurs de pression nécessaires.

**Gabarit
d'étalonnage**

Un gabarit d'étalonnage est fourni pour contrôler et calibrer simultanément toutes les têtes de mesure.

Le gabarit est constitué d'un ensemble mécano-soudé où sont montés des surfaces usinées. Le calibre est fourni avec les sangles de levage.

Les logiciels BEP disposent d'un programme de calibrage. Ces logiciels réfèrent aux mesures initiales du gabarit d'étalonnage.

La mesure annuelle du gabarit (si requis pour ISO) peut être effectuée par le service de métrologie du client ou par notre service après-vente.

Avec le gabarit d'étalonnage, un protocole de mesure et un rapport de la mesure initiale sont fournis.
(voir manuels pour les procédures d'étalonnage)

Balances volant

Par banc, et selon le site, une ou deux balances volant avec câble sont fournies. La balance volant est à installer au volant de la voiture lors des mesures. Elle permet de vérifier l'inclinaison du volant.

Le support sur le pupitre opérateur est muni d'une détection de présence.

Un support de calibrage est également fourni.
(voir manuels pour les procédures d'étalonnage)

**Palan et zone
de stockage
pour le gabarit
d'étalonnage**

Un palan au dessus du banc permet de positionner le gabarit d'étalonnage sur le banc. Après calibrage du banc avec le gabarit d'étalonnage, le gabarit peut être rangé dans la zone de stockage.

Installation électrique

Introduction

La machine est pilotée par le PC banc de BEP où sont paramétrées les séquences de test. Dans ce PC, les cycles individuels sont constitués en pilotant les différentes étapes, et en configurant la machine dans ses états nécessaires. En même temps, les valeurs de mesure sont réunies.

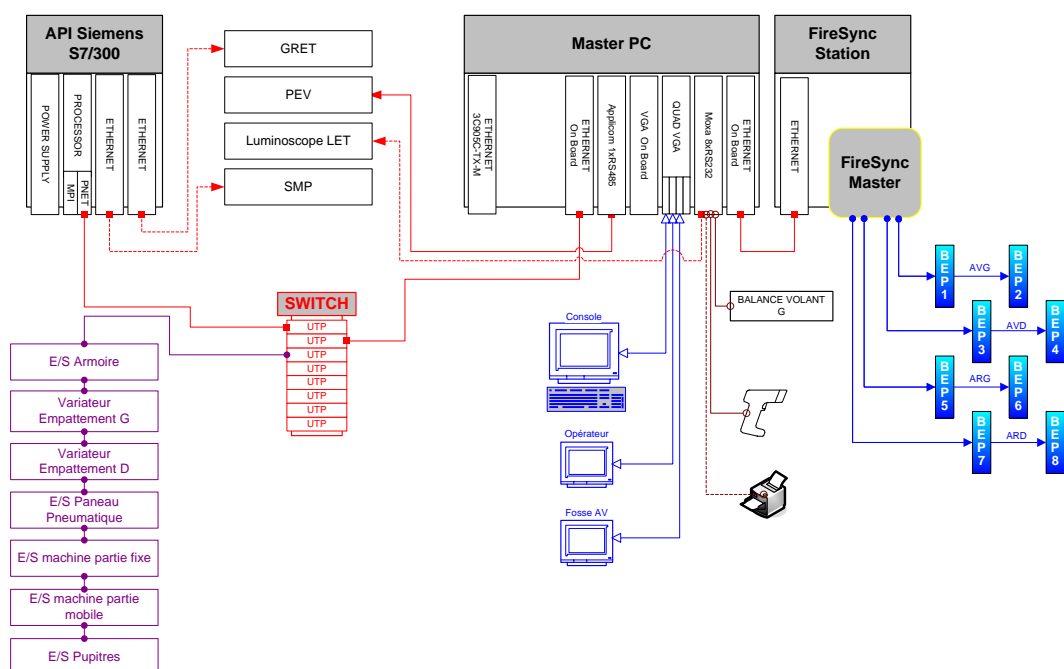
Éléments

L'installation électrique peut être définie comme suit:

- Une armoire PC installée à côté de la machine au niveau 0 comprenant le suivant :
 - Le PC banc
 - Un API pour le contrôle de la machine
 - IHM adéquate et adaptée, avec outils et logiciels nécessaires
 - Mode opératoire manuel, automatique et calibrage
- Une armoire de puissance et tête de filerie installée en fosse, prêt de la machine
- FireSync master station avec les têtes de mesure sur la machine

Architecture d'automatisme

Configuration Banc Para



Configuration électronique

La machine est pilotée par un PC industriel rac 19", un API, le contrôle des têtes de mesure 3Dplus. Le PC est maître du système, définit le cycle. Il pilote les différents tests de façon séquentielle et contrôle l'API

Le PC est en communication avec:

- L'opérateur, par l'intermédiaire des écrans opérateur
- La périphérie telle que lecteurs de code à barres, balances volant par ligne série
- L'API Siemens par réseau Ethernet pour le contrôle des mouvements mécaniques, les E/S et les dispositifs de sécurité.
- Par ligne série au moyen de PEV
- Par réseau Ethernet au système de mesure
- Selon le site éventuellement par ligne série avec les moyens de réglage phares
- Selon le site éventuellement avec les imprimantes de tickets ou avec le banc de roulage

L'API gère le suivant :

Il est responsable des mouvements mécaniques du banc. Il assure, à la demande du PC banc, le séquençage des mouvements mécaniques et la sécurité de ceux-ci. Les mouvements sont commandés par un système de commandes/réponses: le PC banc envoie des macro-commandes et quand elles sont exécutées, l'API répond.

- gestion complète de l'engagement d'un véhicule.
- gestion complète de l'évacuation d'un véhicule.

Il gère, automatiquement et sans intervention du PC banc, les tâches suivantes:

- contrôle des défauts, sécurité (arrêt d'urgence, etc.)
- certaines fonctions logistiques (mesure hauteur caisse, etc.)
- communication de l'état du système (défauts, mode de marche) vers l'écran de l'armoire PC-API du banc (écrans Wincc) et SMP

Il sert également d'interface d'entrées/sorties logiques directes au PC banc (boutons pupitres opérateur, commutateur d'états de fonctionnement, etc.).

Il gère une liste de l'état de la machine et du cycle pour le PC banc dans la communication entre les deux.

L'API est en communication avec:

- Le PC par réseau Ethernet – pour le pilotage et pour le diagnostic automate et machine.
- La machine par réseau PROFINET afin de regrouper tout les Entrées-Sorties.
- Selon le site par réseau Ethernet ou par E/S au Réseaux SMP.
- Selon le site par réseau Ethernet au Réseaux GRET.

Armoire électrique

Le matériel électrique et électronique est installé dans une armoire. Cette armoire électrique est constituée d'une section d'alimentation et de tête de filerie. Cette configuration est définie et câblée conformément aux normes ISO et EMC.

Cette armoire comprend le disjoncteur principal (cadenassable), les transformateurs, l'alimentation 24V, fusibles nécessaires, les variateurs de fréquence, le relais d'arrêt d'urgence Pnoz X3 et de mise en service et les relais nécessaires.

Les entrées/sorties sont reliées à l'automate par l'intermédiaire de modules E/S déportés Siemens ET200S – Profinet (ET200ECO-Profinet pour les E/S sur la machine).

Armoire PC

L'armoire PC est munie d'un écran, d'un clavier et d'une souris sur prise USB, de voyants et boutons-poussoirs nécessaires pour la commande du banc. A l'intérieur seront logés le PC banc, l'API, le Switch et les modules Profinet nécessaires.

Les boutons poussoirs et voyants suivants sont installés:

- Un arrêt d'urgence
- Un BPL blanc « Mise en service » pour la mise en service de l'installation
- Un commutateur « MANU / AUTO » pour la sélection des modes
- Un BPL blanc « Validation Auto » pour la validation du mode automatique
- Un BP vert « Mouvement Retour Zone » pour la commande des mouvements en manu
- Un BP jaune « Mouvement Aller Zone » pour la commande des mouvements en manu
- Un BPL rouge « Annulation défaut »
- Un voyant blanc « Manu » pour la confirmation du mode manu
-

Pour les BP Départ cycle et Arrêt cycle nous référons aux pupitres opérateurs.

Un PC industriel BEP de haute performance est utilisé avec:

- Rack de disque dur amovible
- Lecteur/graveur de DVD +-R
- Carte VGA QUAD
- Carte Applicom
- Microsoft Windows XP

Le PC pilotera les modes de marche et les écrans IHM correspondants. Egalement prévus:

- La codification du véhicule à partir du poste de contrôle en mode dégradé.
- La relance de cycle possible à partir du poste de contrôle.
- Le verrouillage avec mots de passe.
- Le tracement d'au moins 4 mois de production des résultats tickets.

Le PC permettra entre autres de visualiser les écrans suivants:

- Écrans pour lancer/arrêter les différents logiciels, avec visualisation des états.
- Écrans en mode automatique:
 - Visualisation de l'état du banc, état de la tête de filerie, disjonctions éventuelles, modes de marche
 - Écrans de suivi du cycle, avec indications pour l'opérateur, comme p.ex. la sélection du code véhicule, l'entrée, l'évacuation, les défauts.
 - Écrans de dépannage avec indications des opérations à effectuer et des éléments à contrôler en cas de défaut.
- Écrans en mode manuel
 - Écrans de choix des mouvements, avec indication de l'état du mouvement, de la possibilité de l'effectuer (écran et BP), ...
 - Écrans en mode contrôle/calibrage.
- Écrans de maintenance
 - Écrans synoptiques machine avec état des E/S, réseau Profinet
 - Écrans dédiés à la périphérie, diagnostic/test lecteurs de code à barres, etc.
 - Écrans dédiés aux réseaux connectés, etc.
 - Écrans des bases de données: sauvegarde, reset, recherche données
 - Écrans Acrobat Reader pour la visualisation de la documentation.

Une procédure de restauration et de sauvegarde du système avec disque USB et image Ghost est également prévue.

Interface Homme Machine sur la machine (IHM)

Le pupitre de sélection

Tenant compte du temps de cycle requis, un pupitre de sélection à l'entrée du banc est prévu. Le pupitre permet la sélection du véhicule avant son entrée dans le banc.

Le pupitre est muni des éléments suivants:

- Un lecteur de codes à barres
- Un voyant vert code bon
- Un BP rouge pour l'abandon de la sélection

Un code sélectionné est prise en compte par le banc dès le banc est libéré. Le BP permet d'annuler cette sélection et de sélectionner p.ex. un autre véhicule

- Un BP passe travers
- Un arrêt d'urgence

Pour un site avec véhicules DAD, un pupitre de sélection est également prévu sur le côté droite.

La lecture du code procès est prévu : PP/PJI/Para/Phares (2car/7ou9car/3car/3car)

Feux d'entrée et de sortie

A l'entrée du banc un feu rouge / vert est installé. Il affiche l'autorisation d'entrée au banc.

A la sortie du banc un feu rouge / vert affiche l'autorisation de sortie du banc. L'autorisation de sortie du banc est également affichée sur l'écran opérateur.

Le pupitre opérateur

Un pupitre opérateur est installé sur la protection des têtes de mesure avant. Le pupitre comportera les éléments suivants :

- un support balance volant, avec détection de présence
- un voyant présence balance volant sur support
- un BP marche cycle vert.

Ce BP permet de démarrer le cycle. En fin de cycle, une relance sera possible sur le même véhicule en appuyant à nouveau sur ce BP

- un BP abandon cycle rouge
- un BP jaune autorisation de réglage

Ce BP permet de confirmer l'autorisation de réglage p.ex. après mise en place de la balance volant.

- BP arrêt d'urgence.

Pour un site avec véhicules DAD, un pupitre opérateur est également prévu sur le côté droit.

L'écran opérateur

L'opérateur du banc, le jockey, dispose d'un écran installé sur l'avant du banc, fixé sur le portique de réglage phares. Cet écran affiche les opérations à effectuer et les défauts éventuels.

L'écran opérateur en fosse

Pour le(s) opérateur(s) en fosse un écran est prévu. Il est installé en dessous du train AV. Cet écran affiche les valeurs mesurées en temps réel, les messages opérateur et les messages d'erreur.

Pupitre à l'entrée de la plateforme

Un boîtier est installé à l'entrée de la plateforme. Il contient :

- Un BP « validation fin cycle » pour le réarmement du scrutateur Sick
- Un BP rouge « abandon cycle »
- Une vérine vert/rouge signale l'autorisation d'entrée à la plateforme.
- un BP Arrêt d'urgence.

Pupitre opérateur sur la plate-forme

Sur la plateforme, en dessous du train avant un pupitre opérateur est installé pour confirmer et annuler les opérations effectuées.

Le boîtier comportera les éléments suivants :

- un BP Jaune Validation de réglage. Il permet de confirmer que le réglage et le serrage est terminé.
- Un voyant clé en place
- BP arrêt d'urgence

Restitution des données

Les résultats des tests seront sauvegardés dans une base de donnée. Ils peuvent être récupérés avec clé USB sous format csv.

Sur certains sites, les résultats sont communiqués au banc de roulage pour impression. 3 lignes de 40 caractères sont envoyées avec le contenu suivant :

X95 PJI 4602945 PARA 16/11/2010 14:21 BB
GAUCHE : +01 mm DROITE : +0,1mm
LUMINOSCOPE : BG BD BANC 6 DG

Sur certains sites les résultats sont imprimés sur une imprimante de tickets à cet effet un pupitre d'impression est installé. Ce pupitre contient les BP suivants :

- un BP de réimpression
- Ce PB permet de réimprimer le dernier ticket

La gestion des sécurités

Conformément au cahier des charges, les AU seront contrôlés en double canal: un canal soft et un canal hard. Un AU mettra l'ensemble du banc hors puissance, y compris les variateurs. La présence du véhicule sur le banc est toujours contrôlée.

Arrêt d'urgence

Il permet à l'opérateur d'effectuer un arrêt immédiat du cycle en cours en cas de défaut ou de danger.

C'est une fonction HARD. Il arrêtera le poste par coupure de toutes les énergies.

Ces boutons seront implantés de la façon suivante :

- 1 sur l'armoire PC,
- 1 sur chaque pupitre opérateur,
- 1 en fosse à l'entrée de la plateforme
- 1 sur chaque pupitre sur la plateforme.

Détection présence opérateur dans la zone de travail en fosse

Un scrutateur laser SICK assurera la surveillance de la zone de travail de l'opérateur et interdira l'accès en dehors de la phase de réglage.

Le réarmement se fera par appui sur un BP, sur le pupitre en sortie de la zone de réglage.

Informations et fournitures complémentaires

Les clés dynamométriques pour le serrage du para avant

Le serrage de la contre écrou de la biellette peut être effectué par deux clés dynamométriques à contact électrique, du type SALTUS DSG-1Micro. Une clé est installée côté gauche, la deuxième clé est installée côté droit.

Pour la communication du signal "couple atteint OK/NOK", les clés sont connectées à l'API du banc au moyen d'un câble avec connecteurs aux deux embouts.

Les états des clés – couple atteint sont affichés à l'écran opérateur en fosse,

Une détection de présence sur le support est installée avec un voyant de clé en place. Si la clé n'est pas reposée, le cycle ne pourra pas être terminé.

Liaison Réglage phares

Le banc para est relié au système de réglage phares devant le banc. Les signaux d'interface suivants sont prévus :

Pour Tanger et Flins :

Sorties sur l'automate :

- Départ cycle – Autorisation mouvement – voiture aligné : Avec le départ cycle sur le banc para, et après centrage du véhicule un départ cycle est donnée aux phares : l'opérateur est autorisé à mettre le luminoscope devant le premier phare à régler
- Autorisation de réglage : le banc para donne l'autorisation de réglage lorsque la voiture est stabilisé sur le banc para, le cycle de centrage terminé et l'init Coslad effectué si présent
- Abandon cycle : un abandon du cycle peut être demandé aux phares.
- Arrêt d'urgence : l'info arrêt d'urgence est passée au moyen de réglage phares

Entrées sur l'automate du banc :

- Machine en origine – câblé en dur sur fin de course : Ce signale est nécessaire afin de pouvoir donner l'autorisation de sortie du banc
- Réglage phares en service / en cours
- Fin de cycle
- Réglage OK

Échange info par ligne série RS232 selon le protocole standard LET RVS/RSP

- Envoie du code du véhicule
 - Renvoie des résultats des tests et des défauts machine
- (Pour les détail et le contenu de la communication voir annexe)

Pour Flins :

Deux contacts du circuit d'arrêt d'urgence des moyens de réglage phares sont intégré dans le circuit d'arrêt d'urgence du banc para.

Liaison PEV

Une liaison avec le PEV Renault est programmée. C'est-à-dire que le PEV peut être raccordé sur notre système.

Cette connexion vous permettra de dialoguer avec les calculateurs de la voiture.

Une liaison RS485 JBUS est prévu par carte la carte Applicom du PC

(voir note technique électricité automatisme / Intégration du contrôle PEV para sur le banc de réglage parallélisme toutes usines VERSION 1.3g du 05/02/09)

Éclairage de la zone de travail

Sur la plate forme de travail 2 luminaires fluos 2 x 38 W sont installés. Un interrupteur est installé à proximité de l'escalier d'accès à la plateforme. Alimentation 220 VAC venant de l'armoire du banc.

**Remontée
GRET**

Selon le site et sur l'API du banc une liaison par réseau Ethernet au Réseau GRET est prévue.

Cette liaison est utilisée pour communiquer des informations sur les tests effectués au réseau GRET de l'usine

(voir STP band para point de passage avec PSF tout usines v 1.2 du 18/05/2010 et Tables d'échange avec Système d'information pour le projet Tanger 16/03/2011)

**Raccordement
réseau SMP**

Selon le site et sur l'API du banc une liaison par réseau Ethernet ou par E/S au Réseau SMP est prévue.

Cette liaison est utilisé pour communiqué l'état du banc et les défauts éventuels au réseau SMP de l'usine.

Pour tout site sauf Tanger un liaison ethernet est prévu : voir tableau d'échange pour le contenu de l'information échangé

Pour Tanger l'échange info se fait avec E/S libre de potentiel, 5 sorties API sont prévus (4 + 1 réserve) voir STP Annexe au CDC 65140/10/HGM/RTM/C/FIA/2040/B - SMP ATELIER BOUT DU MONTAGE TANGER

On gérera quatre types d'informations

- 1) un APP Arrête Propre Panne de l'installation (regroupage de tous les défauts)
- 2) un APE Arrête Propre Exploitation de l'installation (regroupage de tous les arrêts faits par les opérateurs : Arrêt d'urgence / Perte AUTO / intrusion / Passe travers
- 3) un AIA Arrête Induit Autre sur l'installation : Dépassement temps de cycle
- 4) Comptage Production

.

Paramétrage - Archivage

Paramétrage

Toutes les opérations relatives au paramétrage et à l'extraction des résultats de test archivés et enregistrés peuvent être faites en et hors production.

Le paramétrage consiste à introduire, modifier ou éliminer : soit - les paramètres correspondant aux types de véhicules, soit - les paramètres du système.

Les paramètres sont en fait des valeurs que le système doit connaître, pour configurer le banc, comme valeurs de consigne à suivre, ou comme valeurs de référence pour déclarer un véhicule bon ou mauvais.

Le PC banc est pourvu d'outils pour la gestion de ces paramètres.

Archivage

Les résultats de test sont continuellement archivés par le PC banc dans une base de données. Les données peuvent être extraits (format csv) du processeur et copiés sur clés USB. Une exploitation statistique n'est pas prévue dans le PC. Elle peut également être effectuée par d'autres programmes en prenant comme base les données archivées et copiées sur clé USB.

Essais et modes opératoires

Introduction

Les essais, fonctions et modes sont pilotés à partir du PC banc.
Les modes opératoires suivants sont prévus sur le banc para BEP:

Mode manuel / maintenance

Le mode manuel est uniquement destiné à exécuter manuellement les mouvements de la machine **hors** cycle. Les mouvements peuvent être exécutés dans n'importe quel ordre et avec contrôle des anti-casses mécaniques, sous la responsabilité de l'opérateur.

Un commutateur Auto/Manu permet de passer de mode automatique en mode manuel.

En mode manuel, il est impossible d'exécuter un test, le cycle du PC (le grafcet) est désactivé. Quand le commutateur n'est pas en position Auto, l'API envoie le signal *ReInitialised* vers le PC pour se resynchroniser. Pour réactiver le grafcet, il faut repasser en mode automatique. Le retour au fonctionnement automatique se fait en plaçant le commutateur sur Auto et en validant ensuite. Le cycle du banc redémarre au début.

L'accès à la plate-forme opérateur en fosse est interdit en mode manuel.

La sélection des mouvements en mode manu

La sélection des mouvements en mode manuel se fait au moyen de l'écran du PC.

Afin de réaliser un mouvement élémentaire, il faut :

- Mettre l'installation en mode manuel.
- Choisir l'image sur l'écran.
- Sélectionner le mouvement.
- Réaliser le mouvement en appuyant sur le B.P. vert « Mouvement Aller Zone » sur l'armoire principale pour s'éloigner de son origine ou B.P. jaune « Mouvement Retour Zone » pour y revenir.

Sur l'écran les états suivants peuvent être vérifiés :

- mouvement est sur son fin de course
 - le mouvement est possible
 - le mouvement est impossible.
-

Mode automatique

Dans ce mode, tous les cycles de test et de mesure sont activés et visualisés par le PC banc.

Les mesures suivantes peuvent être effectuées (exemple):

- Para avant et arrière
- Carrossage avant et arrière
- Angle de poussée
- Correction de l'angle volant avec balance volant en dynamique
- Para total

Le cycle de test est piloté et contrôlé par l'intermédiaire de l'équipement de contrôle électrique, le PC industriel et l'automate de la machine. Ces moyens de contrôle sont utilisés pour le pilotage individuel des mouvements, le traitement de défauts éventuels et également pour le contrôle des moyens de mesure et du cycle de mesure.

Les logiciels de pilotage transforment et exploitent les données des têtes de mesures de chacun des quatre roues. Ces logiciels vérifient les valeurs nominales, définissent l'axe de symétrie, et déterminent l'axe et l'angle de poussée à partir du para arrière.

Les valeurs sont mesurées en dynamique, roues tournantes. Le réglage est effectué avec les roues arrêtées. Les valeurs mesurées sont affichées aux écrans en fosse et en haut. En fosse, les valeurs sont visualisées à l'aide de bargraphes.

La machine reçoit un code qui correspond avec le numéro de VIN de la voiture se trouvant sur la machine. Pour ce code, le système de contrôle du banc établit un cycle de mesure et de réglage.

Des messages de diagnostique sont échangés entre l'API et le PC afin de pouvoir être visualisés sur les IHM en cas de défaut ou d'alarme.

Mode de calibrage

Ce mode peut être choisi sur les IHM et à partir du mode automatique

Ce mode comprend le nécessaire pour le calibrage de la machine. Dès sélection, la machine est préparée: les plaques flottantes sont mises en configuration et l'empattement est réglé. Après mise en place du gabarit d'étalonnage, les têtes de mesures sont calibrées.

Les caméras sont activées et la position et orientation par rapport au gabarit d'étalonnage sont déterminées. Si la position et l'orientation sont calculées, une vérification est démarrée.

Toutes les valeurs sont affichées aux les écrans et évaluées (rouge/vert/orange). L'opérateur peut accepter ou rejeter les résultats.

(voir manuels pour les procédures et instructions d'étalonnage)

Mode Passe Travers

Ce mode permet de traverser le banc sans déroulement de cycle de test. Le mode est sélectionné à partir du mode automatique du banc.

Il y a deux variantes :

- passe travers permanent :
 - mode sélectionné au niveau des IHM du banc,
 - permet à chaque véhicule sans action supplémentaire de traverser le banc
 - le feu d'entrée sera vert, l'afficheur indiquera l'autorisation de sortie du banc, et à Flins, une validation pour l'ouverture de la porte entrée banc de roulage sera envoyée.
- Passe travers coup par coup
 - Pour ce mode, un BP passe travers est installé sur les pupitres de sélection.
 - après appui du BP: si le banc est libre, le feu vert peut sera affiché pour autoriser l'entrée du véhicule.
 - l'afficheur opérateur indiquera l'autorisation de sortie du banc, et à Flins, une validation pour l'ouverture de la porte entrée banc de roulage sera envoyée
 - le feu d'entrée passe rouge dès qu'un véhicule est détecté sur le banc para, dès qu'un abandon cycle est demandé ou dès qu'un nouveau véhicule est sélectionné.

La perte du mode automatique

La perte du mode automatique (p.ex. en cas d'arrêt d'urgence) consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve.

La remise en marche après une coupure se fait en suivant les règles suivantes :

- pendant l'étape test, le cycle doit être repris au niveau du centrage du véhicule de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début (étape Préparation).
 - pendant l'étape calibrage, le cycle doit être repris au niveau de l'évacuation de manière à relancer la séquence de calibrage depuis le début.
 - dans les autres cas le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouve.
-

Défaut installation et influence sur le cycle

Le déroulement correct du cycle ne se produit que lorsqu'aucun défaut n'est présent sur l'installation. Deux cas sont considérés dans l'API :

- arrêt immédiat : tous les défauts qui bloquent le cycle immédiatement (p.ex. défaut pression d'air, arrêt d'urgence, intrusion plate-forme).
- arrêt différé : tous les défauts avec lesquels il y a encore moyen d'évacuer le véhicule, mais avec lesquels aucun nouveau cycle ne peut être commencé (p.ex. défaut variateur empattement).

Les signaux suivants sont seulement envoyés vers le PC lorsqu'aucun "arrêt immédiat" ou "arrêt différé" ne soit présent sur l'installation :

- dans l'étape Engagement 1 : *CarMayEnter*.
- dans les étapes Evacuation, Engagement 2 et AttenteOpérateur : *ReadyForStartCycle*.
- dans l'étape Centrage : *ReadyForTest*.
- dans l'étape Préparation Calibrage : *BenchReadyForCalibration*.

Lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape test, les signaux *StopTesting* ou *FatalError* sont envoyés vers le PC. Le PC arrête la séquence de test dès la réception de ces signaux.

Lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape calibrage, le signal *CalibrationStopPressed* est envoyé vers le PC. Le PC arrête la séquence de calibrage dès la réception de ce signal.

Le cycle ne peut être poursuivi que lorsque les défauts sont supprimés. Dans le cas d'un arrêt différé, l'opérateur peut encore évacuer le véhicule.

Voir également document liste des défauts et alarmes

Situations spéciales

Arrêt d'urgence L'arrêt d'urgence peut être commandé à n'importe quel moment pendant un cycle de test. Il consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve. Pour cela, l'alimentation des sorties de commandes de l'API (contrairement aux sorties de signalisation) est coupée.

La remise en marche après un arrêt d'urgence se fait en suivant les règles suivantes :

Il faut repasser par une mise en service.

Quand le système est à nouveau en service, il faut repasser en mode automatique.

Après un arrêt d'urgence pendant un test, le cycle doit être repris au niveau de l'étape centrage du véhicule, de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début. Dans les autres cas (calibrage, engagement, centrage et évacuation) le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouvait.

Intrusion scrutateur SICK

L'intrusion de la zone surveillée par le scrutateur SICK est considérée et traitée comme un arrêt d'urgence.

Si l'entrée à la zone n'est pas autorisée et si quelque chose est détecté par le scrutateur ce mode est activé. Il consiste en un arrêt complet du système quel que soit l'état où il se trouve. Pour cela, l'alimentation des sorties de commandes de l'API (contrairement aux sorties de signalisation) est coupée.

La remise en marche après une intrusion se fait en suivant les règles suivantes :

Il faut réarmer le scrutateur avec le BP à l'entrée de la fosse.

Il faut repasser par une mise en service.

Quand le système est à nouveau en service, il faut repasser en mode automatique.

Après une intrusion pendant un test, le cycle doit être repris au niveau de l'étape centrage du véhicule, de manière à pouvoir relancer la séquence de test depuis le début. Dans les autres cas (calibrage, engagement, centrage et évacuation) le cycle doit être repris au niveau de l'état où il se trouvait.

Mise sous tension - Mise en service

La mise en marche du système est divisée en deux parties:

A la mise sous tension, les entrées, les sorties de signalisation et divers équipements périphériques sont alimentés. Seules les sorties de commande ne sont pas encore alimentées. A la mise en service, les sorties de commande sont alimentées. Le système peut être commandé.

Mise hors tension du PC banc

Lors de la mise hors tension du PC une commande d'arrêt du système doit être lancée pour fermer tous les fichiers utilisés. Le non-respect de cette procédure peut provoquer la perte ou l'altération de fichiers indispensables à la marche du système.

Passe travers

Depuis l'écran du banc il est possible de mettre l'installation "en passe travers".
L'API traite cette mise en "passe travers" comme un défaut type "arrêt différé fin cycle".

Par la mise en "passe travers" de l'installation, le cycle actuel est complété de manière normale. Le mode automatique ne relâche que si le cycle s'achève et si l'installation est complètement dans sa position initiale. Des nouveaux cycles de test ne sont plus possible et la machine se trouve en "pas travers".

Pour remettre l'installation en production, il faut d'abord réarmer le défaut "passe travers" en pressant le bouton-poussoir "acquiescement défaut". Ensuite redémarrer le cycle en validant le mode automatique au moyen du bouton-poussoir "Départ cycle".

Origine

L'installation peut être mise en position d'origine à l'aide d'un bouton "position origine" sur l'écran mode manu du banc

Afin de mettre la machine en position d'origine, il faut :

- Mettre l'installation en mode manuel.
- Choisir l'image sur l'écran.
- Sélectionner le mouvement.
- Réaliser le mouvement en appuyant sur le B.P. jaune « Mouvement Retour Zone ».

En mode manu, tant qu'on valide ce bouton, l'API envoie tous les mouvements à leur position recul.

Le bouton sur l'écran est allumé fixe, quand la machine est en position initiale.

Position d'origine

Le système se trouve dans sa position initiale quand :

- Aucun véhicule ne se trouve sur le banc.
 - Les centrages sont ouverts, (le platelage est fermé Bursa et Cordoba), les plaques flottantes sont bloquées, les moteurs sont arrêtés.
-

Modes dégradés

Définition Un mode dégradé est un mode de fonctionnement du banc d'essai consécutif à une panne ou une mise hors service d'un dispositif du banc. Dans ce cas le banc d'essai peut continuer de fonctionner avec des performances réduites plutôt que de tomber en panne complète.

La classification Les défauts causés par une panne d'un dispositif du banc peuvent être regroupés en trois classes selon leur effet sur le cycle du banc. Les classes 2 et 3 peuvent entraîner un fonctionnement en mode dégradé.

Classe n° 1 : panne complète. Les défauts de cette classe entraînent un arrêt complet du système. Aucun test ne peut être envisagé car il est impossible de faire exécuter un cycle à la machine.

Classe n° 2 : cette classe contient les défauts entraînant une exploitation dégradée du système. La machine est encore "commandable" mais des éléments importants du système ne sont plus utilisables. Certains essais ne peuvent plus être exécutés.

Classe n° 3 : cette classe contient les défauts n'entraînant aucune modification dans le déroulement des tests effectués. Ils induisent uniquement des contraintes supplémentaires pour l'opérateur.

Classe n° 1 : **L'API est en panne.** La machine ne peut plus être commandée.

Le PC banc est en panne. Le système devient incapable d'effectuer un test. L'API assure l'évacuation du véhicule en mode MANU (s'il y en a un dans le banc). Aucun véhicule ne peut être testé sur le banc.

Classe n° 2 : **Le système de mesure est en panne.** Le système devient incapable de faire les tests :

- Réglage Parallélisme (incl. les essais calibrage et vérification)
- PEV

Il faut désactiver ces tests dans l'écran pourvu sur le PC banc.
Les autres tests restent possibles.

L'installation Réglage Phares est en panne. Le système devient incapable de régler les phares. Il faut désactiver ce test dans l'écran pourvu sur le PC banc. Les autres tests restent possibles.

Le PEV est en panne. Le système devient incapable de dialoguer avec les différents calculateurs (COSLAD, ESP). Il faut désactiver ces tests dans l'écran pourvu sur le PC banc. Les autres tests restent possibles.

Classe n° 3 :

Lecteur de code à barres est en panne. Dans le cas où le lecteur de code à barres est défectueux, la sélection reste possible :

- Si deux pupitres de sélection sont installés avec l'autre lecteur de code à barres
- ou avec le clavier du PC.

Imprimante de tickets est en panne (si installé). L'impression devient impossible sur l'imprimante qui est hors service mais reste possible sur l'autre.

Si non, archivage et remonté GRET

Liaison avec banc de roulage pour impression de tickets est en panne (si installé).

L'impression devient impossible. Les résultats sont archivés et remontés à GRET

GRET est en panne. Dans le cas où le système GRET est en panne, les résultats sont enregistrés dans le fichier Archivage.

La clé dynamométrique est en panne. Dans le cas où une clé dynamométrique est en panne, il est possible de régler les biellettes avec l'autre clé dynamométrique ou avec une clé manuelle. Si une des deux clés est en panne il faut désactiver cette option dans l'écran pourvu sur le PC banc.

La balance volant est en panne. Dans le cas où la balance volant est en panne il est encore possible de régler le parallélisme sans compensation de position volant (invite de garder le volant sur 0° fixe). Il faut désactiver la compensation de position volant dans l'écran pourvu sur le PC banc.

Indication du problème

Quand un appareil est en panne le PC va indiquer le problème en affichant un message à l'écran opérateur.

Activer modes dégradés par le PC

Un écran est pourvu sur le PC banc, avec lequel il est possible d'activer certains modes dégradés. Les options suivantes sont pourvues dans cet écran:

- Clés dynamométriques
- Test Réglage Phares
- PEV
- Test Para
- Imprimer Ticket / Liaison banc de roulage pour impression
- Compensation Volant

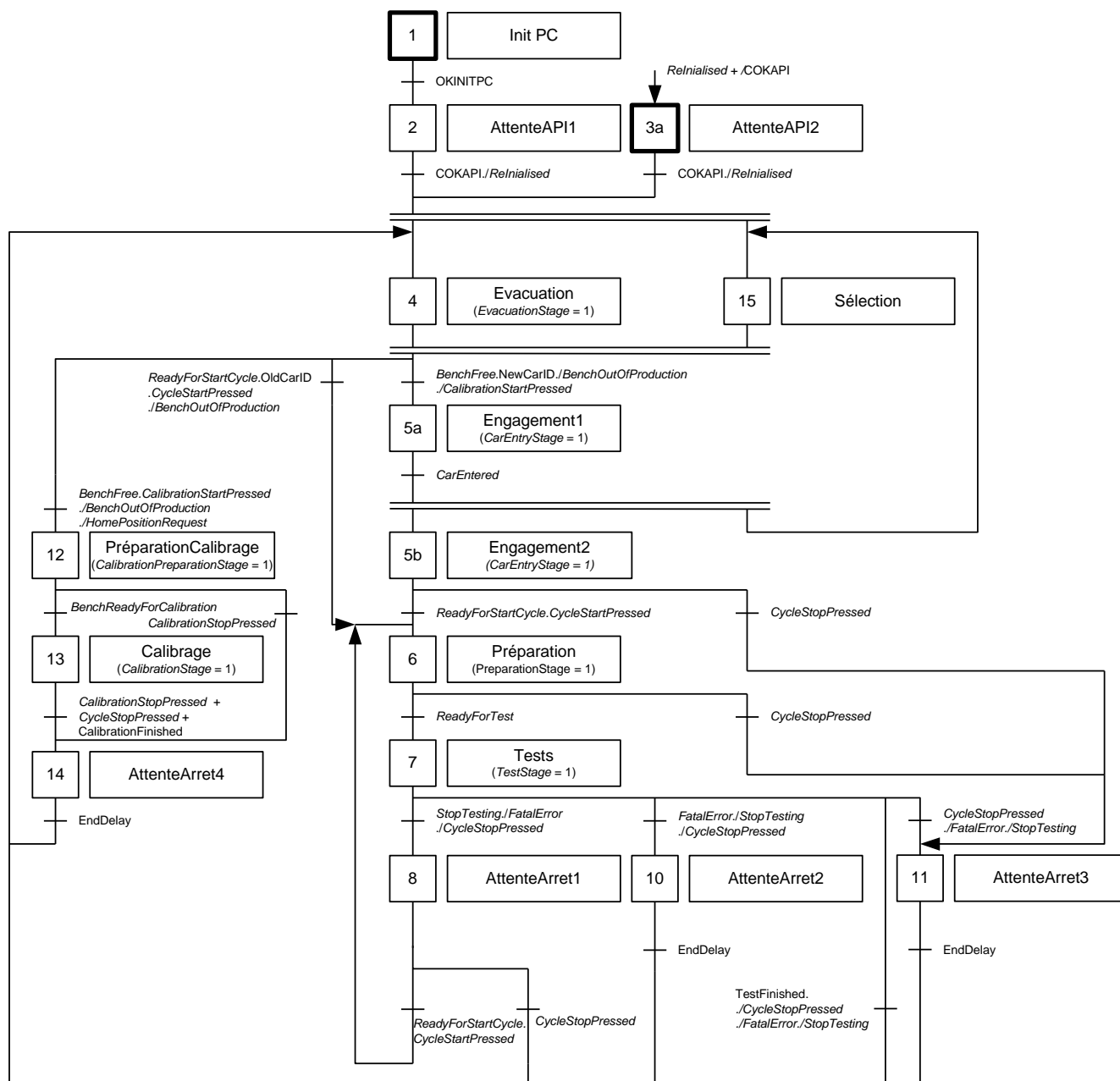
GRET ne peut pas être désactivé

Influence sur les résultats des essais

L'activation d'un mode dégradé dans l'écran pourvu sur le PC banc peut influencer le résultat des essais. Avec certaines modes dégradés le résultat total des essais sera toujours **Mauvais** (Ticket et GRET), si l'option est désactivée sur le PC, mais si cette option figure toutefois dans la gamme du véhicule.

Dans le tableau ci-dessous l'influence de chaque mode dégradé sur les résultats des essais est indiquée.

Si le mode dégradé ... est activé,	Le résultat total des essais sera ...
Clés dynamométriques	Pas influencé
Test Réglage Phares	Pas influencé
Test PEV	Au ticket : sans PEV
Test Para	Mauvais
Imprimer Ticket	Pas influencé
Liaison banc de roulage	Pas influencé
GRET	Pas influencé
Compensation Volant	Pas influencé



**Remarques
concernant le
graphe**

Les signaux échangés entre le PC et l'API du banc para qui sont nécessaires pour le cycle, sont imprimés *en italique* dans ce document. Dans le document 275_289_ncaTE003 vous trouverez la liste complète des signaux échangés entre le PC et l'API.

Certains signaux dans le graphe du PC banc ont été ajoutés uniquement pour la clarté du graphe. Ils ne sont pas utilisés dans la communication entre le PC et l'API. C'est ainsi que les signaux OKINITPC, COKAPI, "NewCarID", "OldCarID", "EndDelay", "TestFinished" et "CalibrationFinished" n'ont pas de sens physique direct si ce n'est l'achèvement d'une fonction interne au PC.

Etape "InitPC"

Cette étape est l'une des étapes initiales du graphe. Durant celle-ci, le PC va s'initialiser, c.-à-d. lancement de l'O.S., lancement des programmes d'application, initialisation des variables, etc.

Le PC ne passe dans cette étape que lors de son démarrage (mise sous tension). Il sort de cette étape lorsque l'initialisation est terminée en générant un signal OKINITPC. Aucune synchronisation avec l'API n'est nécessaire.

**Etape
"AttenteAPI1"**

Pendant cette étape, le PC attend que l'API soit en parfait état de marche (COKAPI).

**Etape
"AttenteAPI2"**

Cette étape est l'autre étape initiale du graphe. Le PC passe par cette étape lorsqu'il constate un problème avec la communication avec l'API ou si le signal ReInitialised est reçu. L'entrée de cette étape est assimilable à une "interruption" du fonctionnement normal à détecter à n'importe quel moment.

Pendant cette étape, le PC attend que l'API soit en parfait état de marche (COKAPI).

**Etape
“Evacuation”**

Pendant cette étape, le PC demande à l'API d'entamer l'évacuation du véhicule qui se trouve sur le banc (s'il y en a un). Pour cela, le PC envoie le signal *EvacuationStage* vers l'API.

Ce signal *EvacuationStage* reste actif tant que le PC reste dans cette étape.

Les mouvements à réaliser pour l'évacuation du véhicule sont complètement pris en charge par l'API.

Quand le véhicule est sorti du banc et quand le banc est en position initiale, l'API envoie le signal *BenchFree*.

Quand le véhicule reste en place et quand le banc est prêt pour redémarrer le cycle, l'API envoie le signal *ReadyForStartCycle*.

Le PC quitte cette étape de trois manières :

- soit le véhicule reste dans le banc (OldcarID = 1) et le banc est prêt pour redémarrer le cycle (le signal *ReadyForStartCycle* = 1) et il reçoit le signal *CycleStartPressed*, lui indiquant de démarrer le test
 - soit le véhicule a quitté le banc et le banc est libre (le signal *BenchFree* = 1) et une sélection est disponible (le signal NewCarID =1)
 - soit il y a une demande de calibrage et le banc est libre (le signal *BenchFree* = 1)
-

**Etape
“Sélection”**

Cette étape de sélection est une macro-étape. Elle réalise la sélection du véhicule à tester. Quand une sélection est disponible, le signal NewCarID passe à 1.

**Etape
“Engagement1”**

L'étape est activée quand la sélection est acceptée, quand il n'y a pas de demande de calibrage et quand le banc est libre.

Pendant cette étape, le PC transfère les paramètres du véhicule (l'empattement) vers l'API.

Le PC envoie continuellement le signal *CarEntryStage*.

L'empattement est adapté au véhicule pendant que le véhicule entre. L'API envoie le signal *CarMayEnter* pour permettre au PC d'afficher un message d'entrée. L'API mets le feu d'entrée Vert

Le PC quitte cette étape quand l'API envoie le signal *CarEnter* qui indique que le véhicule entre dans le banc. L'engagement n'est donc pas complètement terminé ; la suite est prise en charge dans l'étape suivante.

**Etape
“Engagement2”**

Cette étape prend le relais de la précédente pour la suite de l'engagement après que le véhicule soit entré.

Pendant cette étape, le PC émet, continuellement, le signal *CarEntryStage* , pour permettre à l'API de continuer son cycle.

Quand le véhicule est en place et quand le banc est prêt pour démarrer le cycle, l'API envoie le signal *ReadyForStartCycle*.

Le PC quitte cette étape de deux manières :

- Soit le banc est prêt pour démarrer le cycle (le signal *ReadyForStartCycle* = 1) et il reçoit le signal *CycleStartPressed*, lui indiquant de démarrer le test.
- Soit il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'évacuer le véhicule.

**Etape
“Préparation”**

Pendant cette étape, le PC commande l'API de préparer le banc pour effectuer les tests. La préparation comprend le centrage du véhicule et l'installation de l'environnement (platelage, etc.). Tout ceci est pris en charge par l'API.

Pendant cette étape, le PC envoie continuellement le signal *PreparationStage*.

Le PC quitte cette étape de deux manières :

- Soit il reçoit le signal *ReadyForTest*, lui indiquant de démarrer les tests. Ce signal n'est envoyé à l'ordinateur que si le centrage est complètement achevé.
- Soit il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'évacuer le véhicule.

Etape “Test”

Pendant cette étape, le PC exécute séquentiellement tout le test qui est prévu de faire sur le banc.

Pendant cette étape, l'ordinateur envoie continuellement le signal *TestStage*.

Les résultats des tests sont mémorisés au fur et à mesure de leur déroulement.

Le PC quitte cette étape de quatre manières différentes :

- soit la séquence de test s'achève sans qu'il n'y ait eu d'événement provoquant d'abandon du déroulement normal de la séquence de test. L'info “TestFinished” passe à 1.
- soit il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'évacuer le véhicule.
- soit il reçoit le signal *StopTesting*, lui commandant d'abandonner la séquence de test.
- soit il reçoit le signal *FatalError*, lui indiquant qu'un problème grave est survenu et qu'il faut évacuer le véhicule.

**Étapes
“Attente-
ArrêtX”**

Pendant les étapes AttenteArrêt1, AttenteArrêt2, AttenteArrêt3, et AttenteArrêt4 le PC étudie la cause de l'abandon de la séquence de test (étude des signaux: *StopTesting*, *FatalError*, *CalibrationStopPressed* et *CycleStopPressed*) et place un message sur les écrans, pour informer les opérateurs. Le message reste sur les écrans pendant un certain temps.

Le PC quitte cette étape quand la temporisation est écoulée (EndDelay = 1).

**Étape
“Préparation-
Calibrage”**

Pendant cette étape, le PC transfère la valeur de l'empattement vers l'API.

Dans cette étape, le PC envoie le signal *CalibrationPreparationStage*.

Quand l'empattement est positionné, l'API envoie le signal *BenchReadyForCalibration*.

Le PC quitte cette étape quand il reçoit le signal *CycleStopPressed*, lui commandant d'arrêter le calibrage.

**Étape
“Calibrage”**

Pendant cette étape, le PC exécute séquentiellement toutes les séquences de calibrage. Les séquences de calibrage sont sélectionnées par l'opérateur au début de cette étape.

Pendant cette étape, le PC envoie continuellement le signal *CalibrationStage*.

Les résultats des tests sont mémorisés au fur et à mesure de leur déroulement.

Le PC quitte cette étape de deux manières différentes :

- soit l'opérateur demande l'arrêt avec le menu
 - soit il reçoit le signal *CalibrationStopPressed*, lui commandant d'abandonner la séquence de calibrage. Le signal *CalibrationStopPressed* est envoyé, lorsqu'un arrêt immédiat ou un arrêt différé se produit pendant l'étape calibrage
-