

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 1/6
		Date : 04/2002
	Contrôles OPINDUS	Indice : 1
		Verif : ChP
		Appro : NPL

Feuille de résultats

La feuille de résultats reprend les différentes informations sur le matériel vérifié, un certain nombre de calculs avec des résultats directement utilisables et comparables par rapport aux données théoriques.

Au moment des essais, le matériel n'est pas forcément affecté à un poste de travail : les résultats permettent d'apprécier l'aptitude du matériel pour un poste donné.

Les différentes informations sont les suivantes :

Données matériel :

- Marque
- Type
- Code machine
- Date du dernier contrôle
- Caractéristiques machine : couple mini, maxi, vitesse

Données sur le contrôle :

- Date du contrôle et opérateur
- Eléments de la chaîne de mesure
- Ensemble des valeurs de couple mesurées (réparties en échantillons de 5 mesures), vitesse.
- Eventuellement, données du poste de travail (mini, maxi et IT)

Calculs

Les calculs sont effectués à partir des éléments précédents ; ils donnent :

- la moyenne
- l'écart type des mesures (mathématique classique pour une population : n)
- l'écart type des mesures (considérées comme un échantillon : n - 1)
- la position de la valeur moyenne par rapport au couple maxi constructeur, et à la plage de réglage constructeur
- les tests de dérive et de normalité (avec les restrictions statistiques classiques)
- les calculs définis dans les normes référencées à partir des seules valeurs enregistrées (même si le nombre de mesures n'est pas suffisant pour la norme en question, ou si les hypothèses ne sont pas vérifiées comme pour l'indicateur de performance qui s'applique à un processus sur le long terme ; dans ce cas les calculs permettent des comparaisons).

Le dérèglement est normalement calculé sur le poste de travail ; il est défini par CPk (P pour Processus). Dans le cas présent, la machine est contrôlée sur un simulateur de vissage, l'indicateur de dérèglement est le CMk (M pour Machine) ; mais le calcul est le même.

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 2/6
		Date : 04/2002
	Contrôles OPINDUS	Indice : 1
		Verif : ChP
		Appro : NPL

Tableau des précisions

Les contrôles sont réalisés pour vérifier généralement le niveau de fiabilité du matériel, et définir s'il est bien adapté à un poste de travail.

Le tableau permet de répondre à cette question.

Le critère communément admis est un CAM de 1,3.

Le CAM est le rapport entre l'intervalle de tolérance et la dispersion instantanée ; par définition il ne peut être calculé que pour un poste de travail connu, ce qui n'est pas toujours le cas au moment du contrôle.

Le tableau est donc construit à l'envers, à partir d'une précision par rapport à la moyenne. Exemple : si la moyenne est de 100 et la précision de 15%, cela correspond à une plage de 100 - 15 % à 100 + 15 %, soit de 85 à 115, ce qui représente un intervalle de tolérance IT égal à 30. Dans ce cas le calcul du CAM est possible. Il est réalisé pour les précisions comprises entre 5 % et 40 %.

Parallèlement, un CAM de 1,3 étant une référence commune, le calcul est aussi réalisé à partir du CAM de 1,3 (en bas du tableau).

Ce CAM de 1,3 détermine l'intervalle de tolérance et la précision correspondants. Pour améliorer la lisibilité, les valeurs de la plage sont recalculées.

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 3/6
		Date : 04/2002
	Indice : 1	
	Contrôles OPINDUS	Verif : ChP
		Appro : NPL

Feuille de graphiques

Cette feuille représente graphiquement les éléments du contrôle.

Réglage de la machine

Ce graphique représente les plages de couple correspondant au réglage de la machine, au poste, et à la plage du CAM 1,3.

L'adéquation de la machine au poste se vérifie instantanément.

Valeurs

C'est le graphique des valeurs successives enregistrées et positionnées par rapport à la moyenne.

Cela permet de vérifier une non-stabilité ou une dérive.

Histogramme

Ce graphique représente le nombre de valeurs réparties sur des plages de un écart type par rapport à la moyenne.

Distribution

Ce graphique permet de comparer la distribution réelle des valeurs enregistrées par rapport à une distribution théorique suivant la loi normale.

Cela permet de vérifier la normalité.

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 4/6
		Date : 04/2002
	Contrôles OPINDUS	Indice : 1
		Verif : ChP
		Appro : NPL

Carte de contrôle

Les cartes de contrôle sont de plus en plus utilisées sur les chaînes de montage.
 Cette feuille représente une carte de contrôle théorique construite à partir des valeurs enregistrées. (carte : moyennes et étendues)

Une carte de contrôle se définit à partir d'un minimum de 100 valeurs.

Les valeurs enregistrées sont reprises jusqu'à 100 pour pouvoir définir les limites supérieures et inférieures.

Les six intervalles entre les limites sont tracés de manière à pouvoir mener l'analyse habituelle des cartes de contrôle.

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 5/6
		Date : 04/2002
	Indice : 1	
	Contrôles OPINDUS	Verif : ChP
		Appro : NPL

Normes de référence, Indicateurs, Tests

E 39.11.020 N

Norme CNOMO – C'est la procédure d'homologation des outils rotatifs pneumatiques ou électriques pour l'assemblage d'éléments de fixation filetés.

Cette norme permet de définir l'écart-type, la dispersion générale et l'intervalle de tolérance relatifs à un type de machine.

Le fournisseur est tenu de livrer des outils conformes aux caractéristiques pré-définies.

Les résultats sont obtenus à partir d'essais portant sur 100 mesures, à faible et à fort taux de serrage, au couple nominal et au couple minimal.

E 41.32.110 N

Norme CNOMO, pour l'agrément capabilité des moyens de production réalisant des caractéristiques suivant une loi normale.

Cette norme s'applique au vissage.

A partir d'un nombre d'échantillons de 5 pièces (normalement 6 échantillons, mais aussi 10 et 20), cette norme définit l'écart type instantané, la dispersion machine instantanée, l'écart type estimé de la production, le coefficient d'aptitude moyen (CAM), et le coefficient de position et de dispersion de la production (CPK ou CMK).

Pour que cette norme puisse s'appliquer, il faut s'assurer que la distribution s'apparente à une loi normale.

E 41. 32. 110.R

Cette norme complémentaire RENAULT apporte quelques compléments et entre autre sur la vérification de l'homogénéité de l'échantillonnage sur chaque échantillon pour un intervalle de tolérance donné.

Indicateurs de performance

L'indicateur de performance Pp égale la tolérance divisée par six fois l'écart type de l'échantillon (n - 1). Il faut que l'échantillon soit représentatif de la production pendant un temps relativement long (et sous contrôle).

Le Ppk est l'indicateur de dérèglement.

Dans une première approche le processus est jugé capable si Pp et Ppk >1.33 (dans le long terme)

La valeur de référence 1.67 correspond à la marge choisie pour avoir un Ppk de 1.33. (cela correspond aussi au CAM de 1.3 avec le coefficient de pondération 1.28 correspondant à 30 mesures).

OPINDUS S.A.	CAPABILITES VISSEUSES	Page: 6/6
		Date : 04/2002
Contrôles OPINDUS		Indice : 1
		Verif : ChP
		Appro : NPL

Test de dérive

Toutes les mesures sont censées appartenir à la même population.

La série de mesures est considérée comme constituée par deux échantillons successifs de même nombre.

Le test de dérive vérifie si ces deux échantillons peuvent appartenir à la même population (théoriquement inchangée entre ces deux échantillons).

Il estime, au seuil de 5 % si le réglage de la machine a changé entre les deux échantillons.

Test de KOLMOGOROFF

C'est un test de normalité.

Toutes les mesures sont classées dans un ordre croissant.

Pour chaque mesure successive, il est calculé la probabilité de distribution théorique et la distribution réelle.

La différence la plus importante entre les deux probabilités correspond à la valeur du test.

Pour que l'échantillonnage corresponde à une loi normale, la valeur de test doit être inférieure à une valeur de référence (qui dépend du nombre de mesures).