

# DOCUMENTAREA SISTEMULUI DE MANAGEMENT AL CALITATII

STANCIU Florin, GHEORGHISOR Valentina Gabriela,  
POPIAN Maria Alexandra și MANOLESCU Petre Cristian  
Facultatea: IMST, Specializarea: IMC, Anul de studii: III, e-mail: [florin.stanciu@doosan.com](mailto:florin.stanciu@doosan.com)

Conducător științific: Prof.dr.ing. **Irina SEVERIN**

*REZUMAT: În urma reclamației unui client, măsurătorile efectuate și înregistrate în raportul dimensional final al unui rotor de turbină, în privința condițiilor de bătaie radială totală și cilindricitate, nu au fost conform cu cele raportate inițial. Obiectivul lucrării este acela de a detalia modul de analiză și soluționare a problemei. Pentru a se asigura sustenabilitatea soluționării, s-au redactat proceduri de lucru specifice.*

*CUVINTE CHEIE: Reclamație, instrucțiune de lucru, rotori, bătaie radială totală.*

## 1. Introducere

Pentru obținerea unui Rotor de Turbina, piesa semifabricat trece prin mai multe stadii de fabricație, după cum urmează:

- Forjarea – care aduce lingoul în forma brută a piesei finite
- Efectuarea de tratamente termice de calitate, (călire, revenire, termostabilizare), care asigură proprietăți mecanice și o lungă durabilitate acestui tip de produs.
- Prelucrarea, care include mai multe stadii:
  - Degroșare;
  - Semifinisare
  - Finisare (frezare, amborare/centruire, carotare pentru extragerea probelor la care se efectuează încercări mecanice distructive și strunjire)

Acest tip de piesă se livrează în stadiul de semifinisare, conform desenului de execuție iar prelucrarea finală se execută la client.

Desenul de semifinisare conține condiții geometrice stricte pentru realizarea bazelor de referință folosite la centrarea pe mașina unealtă și prelucrarea finală. Aceste condiții sunt :

- Circularitate  $\bigcirc$
- Cilindricitate  $\bigcirc$
- Bătaie Radială  $\diagup$
- Bătaie Radială Totală  $\diagup$ , pentru bazele de referință.

În figurile 1...3 se prezintă exemple de desene de execuție / Baze de referință.

## 2. Investigarea problemei

În urma unei reclamații venite de la unul dintre clienții firmei, s-a constatat că modul de verificare și înregistrare al condițiilor geometrice pentru bazele de referință nu era efectuat într-un mod eficient, problemele descoperite fiind:

- a) Înregistrările rezultatelor preliminare obținute nu se păstrau în arhiva biroului de control mai mult de aproximativ două luni, fiind indisponibile pentru investigații;
- b) Raportul dimensional transmis la client, în care se regăsesc valorile obținute la măsuratori, conține date incomplete sau eronate;

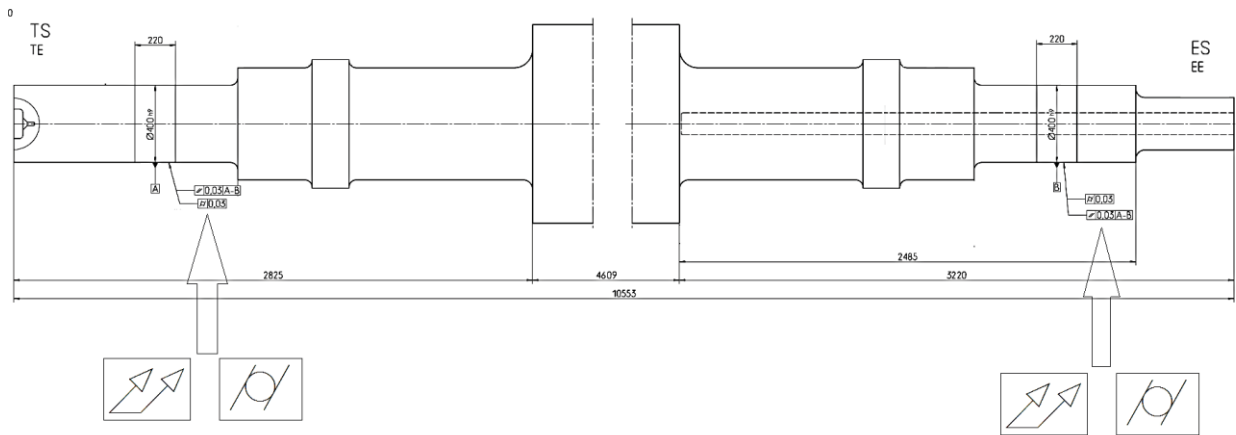


Fig. 1. Abaterile de bătaie radială totală și cilindricitate pe desenul de execuție al unui rotor de turbină

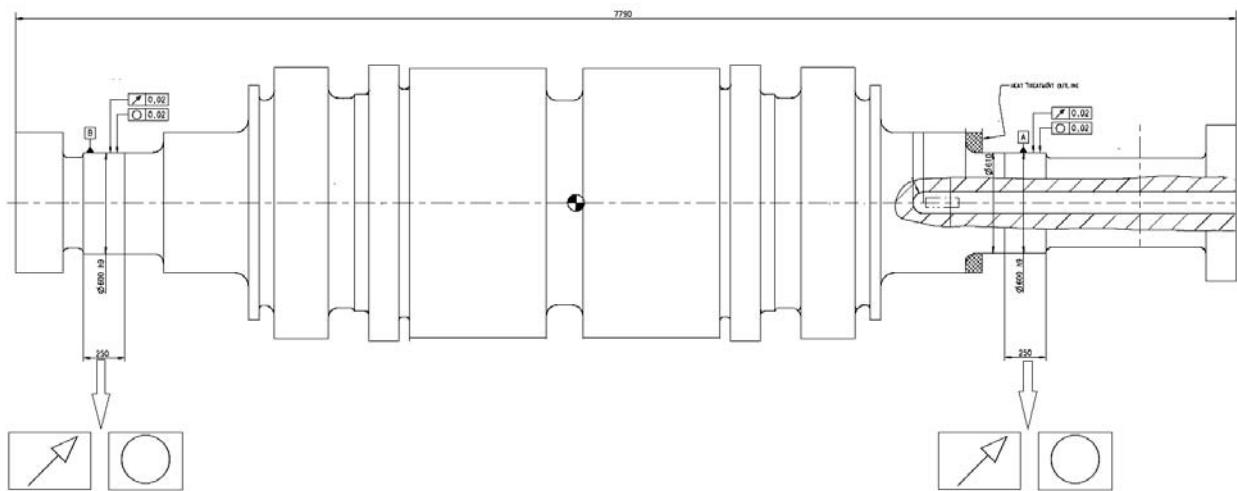


Fig. 2. Abaterile de bătaie radială și circularitate pe desenul de execuție al unui rotor de turbină



Fig. 3. Bazele de referință ale unui rotor de turbină

- c) Condițiile de Cilindricitate și de Bătăie Radială Totală din zona bazei de referință, căpătul „TS”, și cea din a doua bază de referință, capatul „ES”, au fost înregistrate în raportul dimensional după măsurare, însă din acest document nu reiese care este poziția valorii înregistrate pentru fiecare;
- d) Valorile de cilindricitate obținute nu au fost înregistrate cu valorile exacte;

Dim no.	Section	Drawing size	Tolerance		Realised size	Remarks
			min.	max.		
1		$\varnothing$ 420	-1	1	420.12	
2		1/A-B			0.03/A-B	
3		$\varnothing$ 420h9	-0.15		419.82~83*	Acc.to SDR23434-184.000
4		Rz6.3			<Rz6.3	
5		0.03			<0.03	
6		0.03/A-B			0.01/A-B	
43		0.03			<0.03	
44		0.03/A-B			0.01/A-B	

Fig. 4. Raport dimensional

### 3. Soluționarea problemei

S-a stabilit o prima instrucțiune de lucru care conține schema cu pașii de urmat în cazul unui control dimensional (fig. 5).

Rezultatele obținute, intermediare sau finale, se înregistrează în sistemul CTC (eQSYS) urmând prevederile celei de-a doua instrucțiuni de lucru (fig. 6) pentru verificarea și înregistrarea condițiilor geometrice :

- Circularitate,
- Cilindricitate,
- Bataie Radiala,
- Bataie Radiala Totala

Inspectorii de calitate au fost instruiți și au luat la cunoștință noul mod de lucru.

	<b>RECORDING THE RESULTS OF INTERMEDIATE AND FINAL INSPECTIONS INREGISTRAREA REZULTATELOR LA INSPECTIILE INTERMEDIARE, RESPECTIV, FINALE</b>	210-WI-899
		Revision : 0
		Date: 05.Mar.2018
		Page

<u>Intocmit / Prepared by:</u> <b>Florin Stanciu</b>	<u>Semnatura / Signature:</u>	<u>Data / Date:</u>
<u>Aprobat / Approved by:</u>	<u>Semnatura / Signature:</u>	<u>Data / Date:</u>
<u>Avizat / Authorized by:</u>	<u>Semnatura / Signature:</u>	<u>Data / Date:</u>

AMENDAMENT 1		Date:
AMENDAMENT 2		Date:
AMENDAMENT 3		Date:

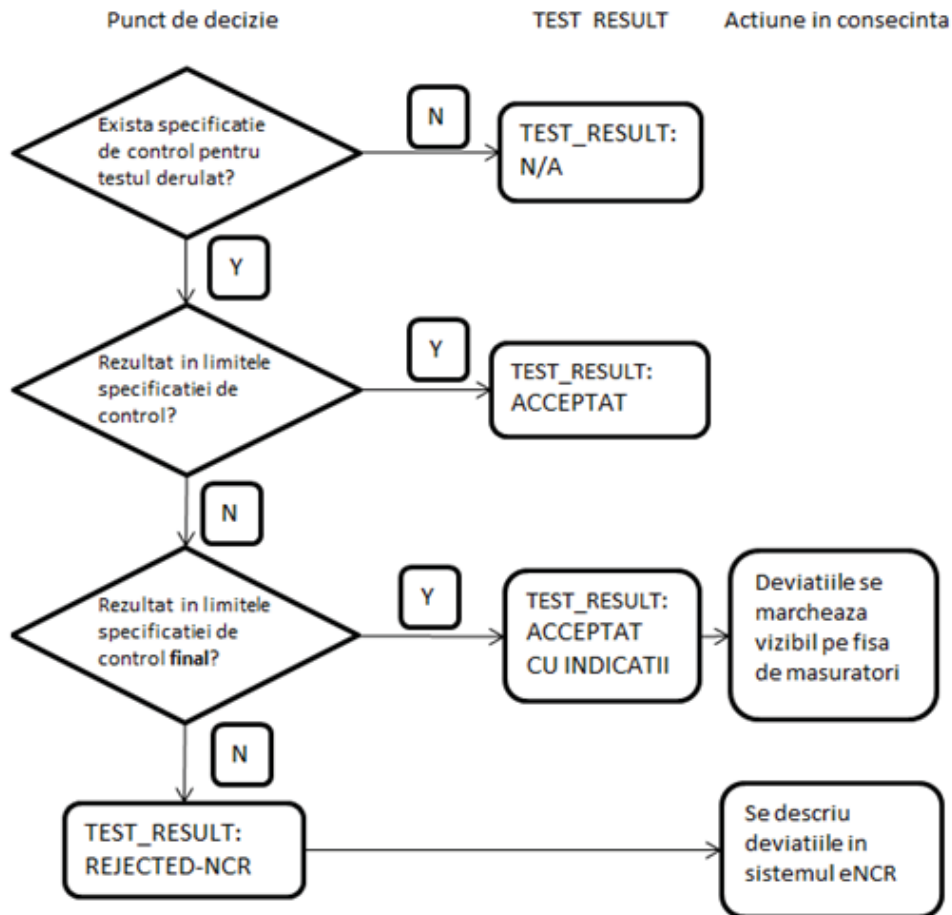


Fig. 5. Prima instruciune de lucru întocmită

	<b>WORK INSTRUCTION ISSUING FOR DIMENSIONAL CHECKING OF ROTORS CONTROL DIMENSIONAL AL PISTELOR LA ROTORI</b>	<b>210-WI-046</b>
		Revision : 0
		Date: 29.Mar.2018
		Page 1/3

Intocmit / Prepared by: <b>Florin Stanciu</b>	Semnatura / Signature:	Data / Date:
Aprobat / Approved by:	Semnatura / Signature:	Data / Date:
Avizat / Authorized by:	Semnatura / Signature:	Data / Date:

AMENDAMENT 1		Date:
AMENDAMENT 2		Date:
AMENDAMENT 3		Date:

### 1 SCOP


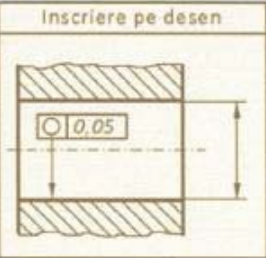
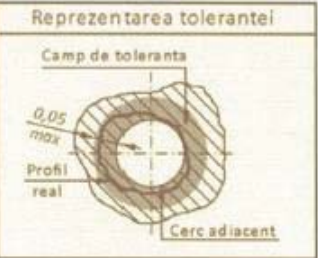
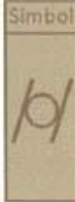


Stabilirea modului de verificare si inregistrare al abaterilor de forma ( $\circ, \oslash$ ) si de pozitie ( $\nabla, \angle$ ) pentru departamentul.

### 2 DOMENIU

Se aplica la controlul dimensional a conditiilor geometrice de tipul celor mentionate la §1. In cazurile cand nu se specifica altfel, se procedeaza conform prezenta instructiune.

#### 2.1 Definitii

Se considera urmatoarele definitii:


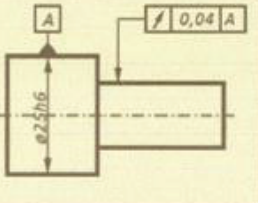
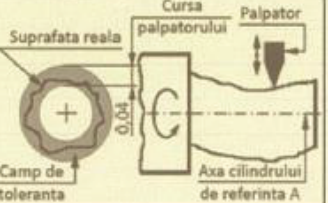

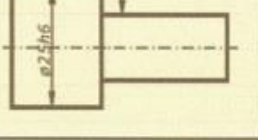
Denumire	Definitie – Expresie grafica		
Abatere de la circularitate			
Abatere de la cilindricitate			

F 51, rev 1


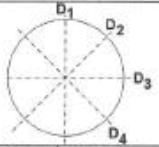

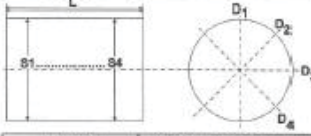
Fig. 6. Instructiune de lucru pentru verificare abateri de formă



	<b>WORK INSTRUCTION ISSUING FOR DIMENSIONAL CHECKING OF ROTORS CONTROL DIMENSIONAL AL PISTELOR LA ROTORI</b>	<b>210-WI-046</b>
		Revision : 0
		Date: 29.Mar.2018 Page 2/3

Bataia radiala		<b>Inscriere pe desen</b> 	<b>Reprezentarea tolerantei</b> 
	Bataie radiala totala		<b>Inscriere pe desen</b> 

### 3. METODA DE MASURARE SI INREGISTRARE

Simbol	Instrument de masura	Pozitionare/Fixare	Elemente geometrice verificate									
	Micrometru	Prisme	 <table border="1" data-bbox="686 1400 997 1478"> <thead> <tr> <th>L (mm)</th> <th>Sectiuni masurate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L&lt;250</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>L=250+450</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>L&gt;450</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	L (mm)	Sectiuni masurate	L<250	2	L=250+450	3	L>450	4	$\bigcirc = D_M - D_m$ $D_M = \text{Max}(D_1, D_2, D_3, D_4)$ $D_m = \text{Min}(D_1, D_2, D_3, D_4)$
L (mm)	Sectiuni masurate											
L<250	2											
L=250+450	3											
L>450	4											
	Micrometru	Prisme	 <table border="1" data-bbox="686 1624 997 1702"> <thead> <tr> <th>L (mm)</th> <th>Sectiuni masurate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L&lt;250</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>L=250+450</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>L&gt;450</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	L (mm)	Sectiuni masurate	L<250	2	L=250+450	3	L>450	4	$\bigcirc = D_M - D_m$ $D_M = \text{Max}(D_{i,j})$ $D_m = \text{Min}(D_{i,j})$ $i = 1 \dots 4$ $j = 1 \dots 2 \mid L < 250\text{mm}$ $j = 1 \dots 3 \mid L = 250 \div 450\text{mm}$ $j = 1 \dots 4 \mid L > 450\text{mm}$
L (mm)	Sectiuni masurate											
L<250	2											
L=250+450	3											
L>450	4											

F 51, rev 1

Fig. 6. Instructiune de lucru pentru verificare abateri de formă - Continuare

	<b>WORK INSTRUCTION ISSUING FOR DIMENSIONAL CHECKING OF ROTORS CONTROL DIMENSIONAL AL PISTELOR LA ROTORI</b>	<b>210-WI-046</b>
		Revision : 0
		Date: 29.Mar.2018
		Page 3/3

↗	Comparator cu cadran	M.U.		<p><i>Pasul I - Minim 3 rotatii nu se citesc valorile;</i>  <i>Pasul II - Se citesc valorile minime si maxime pe 3 rotatii;</i>  <i>Pasul III - Se calculeaza diferenta intre minim si maxim;</i>  <i>Ex:</i>  <math>(0.02) - (-0.03) \Rightarrow \text{∕} = 0.05</math></p>								
↖	Comparator cu cadran	M.U.	<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>L (mm)</th> <th>Sectiuni masurate</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L&lt;250</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>L=250+450</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>L&gt;450</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	L (mm)	Sectiuni masurate	L<250	2	L=250+450	3	L>450	4	<p><i>Pasul I - Minim 3 rotatii nu se citesc valorile;</i>  <i>Pasul II - Se citesc valorile minime si maxime pe 3 rotatii la fiecare sectiune;</i>  <i>Pasul III - Se calculeaza diferenta intre minim si maxim intre toate sectiunile;</i>  <i>Ex:</i>  <math>(0.03) - (-0.04) \Rightarrow \text{∕} = 0.07</math></p>
L (mm)	Sectiuni masurate											
L<250	2											
L=250+450	3											
L>450	4											

#### 4. ANEXE

- Fisa de masuratori Verificare Circularitate
- Fisa de masuratori Verificare Cilindricitate
- Fisa de masuratori Verificare Bataie radiala
- Fisa de masuratori Verificare Bataie radiala totala

#### 4. Concluzii

Subiectul descris în această lucrare este o nouă abordare privind modul de lucru al departamentului de calitate în activitățile zilnice din cadrul companiei.

Bazat dar nu limitat la ISO 9001:2015 și ISO 2768, acest mod de lucru este implementat din Aprilie 2018, ajutând la desfășurarea unui mod corect de lucru, precum și la evitarea reclamațiilor.

#### 5. Bibliografie

- [1] \*\*\*, SR EN ISO 9001:2015 Quality management systems.
- [2] \*\*\*, ISO 2768 General tolerances - Geometrical tolerances for features without individual tolerance indications.
- [3] I. Draghici, M. Pascovici, C.D. Radulescu - Îndrumar de Proiectare în construcția de mașini.
- [4] S. Adamczak, D. Janecki, K. Stepień - Cylindricity measurement by the V-block method – Theoretical and practical problems.
- [5] S. Adamczak, D. Janecki, K. Stepień Qualitative and quantitative evaluation of the accuracy of the V-block method of cylindricity measurements.
- [6] Marian GHEORGHE, Dragos ILIESCU Semifabricate turnate și forjate la Doosan IMGB, Prezentare - Tehnologii de Fabricație – IMST Inginerie Economică – anul III, Lucrare nepublicată.

#### 6. Notății

Următoarele simboluri sunt utilizate în cadrul lucrării:

CTC = Controlul tehnic de calitate

TS = Turbine side

ES = Excited side

eQSYS = Electronic Quality System

eNCR = Electronic Non-Conformity Report

NCR = Raport de neconformitate