

MODELOS RAM AVANZADOS: CAUSAS DE FALLO Y MODOS DE FALLO



S.Martorell^a, I. Martón^a, **P. Martorell^a**, A. Sánchez^b, S. Carlos^a

^a**MEDASEGI** (<https://medasegi.webs.upv.es/>)

Departamento de Ingeniería Química y Nuclear

^b*Departamento de Estadística e Investigación Operativa*

**XVIII Congreso
de Confiabilidad**

Madrid, 23 y 24 de noviembre de 2016



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



1. Introducción

2. Modelo avanzado de indisponibilidad

3. Caso de aplicación

1. Descripción del problema

2. Datos

3. Estudio de sensibilidad

4. Conclusiones



- El envejecimiento de equipos se antoja actualmente como uno de los grandes retos a afrontar en cualquier entorno industrial
- El papel de las actividades de **mantenimiento y las pruebas** es esencial para garantizar los niveles apropiados de **fiabilidad, disponibilidad y seguridad** en todos aquellos equipos dedicados, precisamente, a garantizar la seguridad de la instalación



Modelo de indisponibilidad

- Envejecimiento de equipos

Tradicional

En el APS se asume una
tasa de fallos constante



Modelo de indisponibilidad

- Envejecimiento de equipos

Tradicional

En el APS se asume una tasa de fallos constante

Ageing PSA

Los modelos de fiabilidad son reformulados a nivel de componente usando modelos dependientes de la edad con el fin de estimar los efectos del envejecimiento en los modelos de indisponibilidad del APS



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Reliability Engineering and System Safety

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ress



Ageing PSA incorporating effectiveness of maintenance and testing

I. Martón ^a, A.I. Sánchez ^b, S. Martorell ^{a,*}

^a Department of Chemical and Nuclear Engineering, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain

^b Department of Statistics and Operational Research, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain





Modelo de indisponibilidad

- Modelos RAM+C

Ítem único

Los efectos del envejecimiento y del mantenimiento y las pruebas se evalúan para un componente en su totalidad



Modelo de indisponibilidad

- Modelos RAM+C

Ítem único

Los efectos del envejecimiento y del mantenimiento y las pruebas se evalúan para un componente en su totalidad

Múltiples ítems

Se evalúan simultáneamente los efectos del envejecimiento, así como el del mantenimiento y las pruebas considerando un componente formado por distintos ítems

Contents lists available at ScienceDirect

 **Reliability Engineering and System Safety**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ress



Review

Optimization of test and maintenance of ageing components consisting of multiple items and addressing effectiveness 

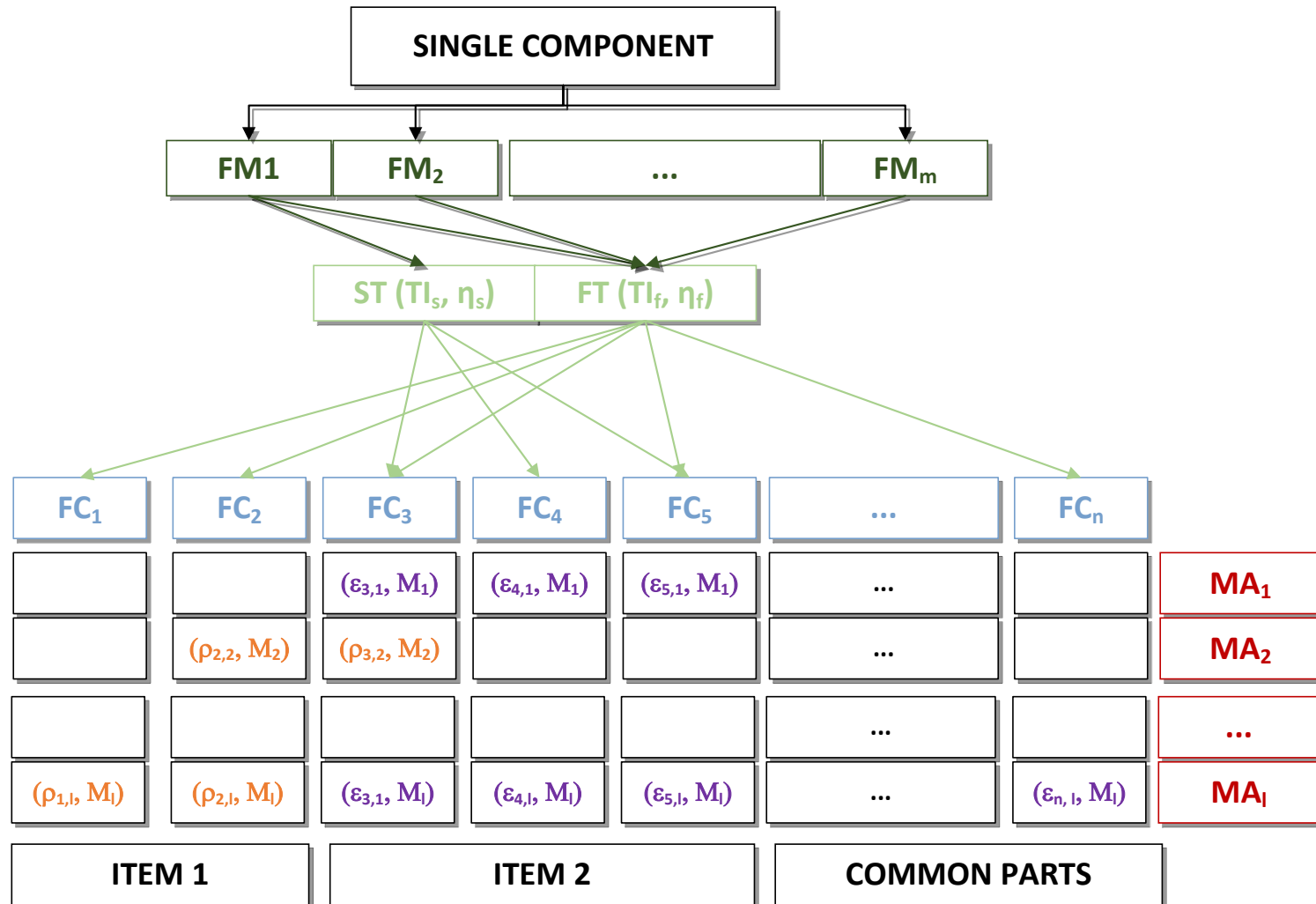
I. Martón ^{a,*}, P. Martorell ^a, R. Mullor ^c, A.I. Sánchez ^b, S. Martorell ^a

^a Department of Chemical and Nuclear Engineering, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
^b Department of Statistics and Operational Research, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain
^c Department of Statistics and Operational Research, Universidad de Alicante, Alicante, Spain



Modelo de indisponibilidad

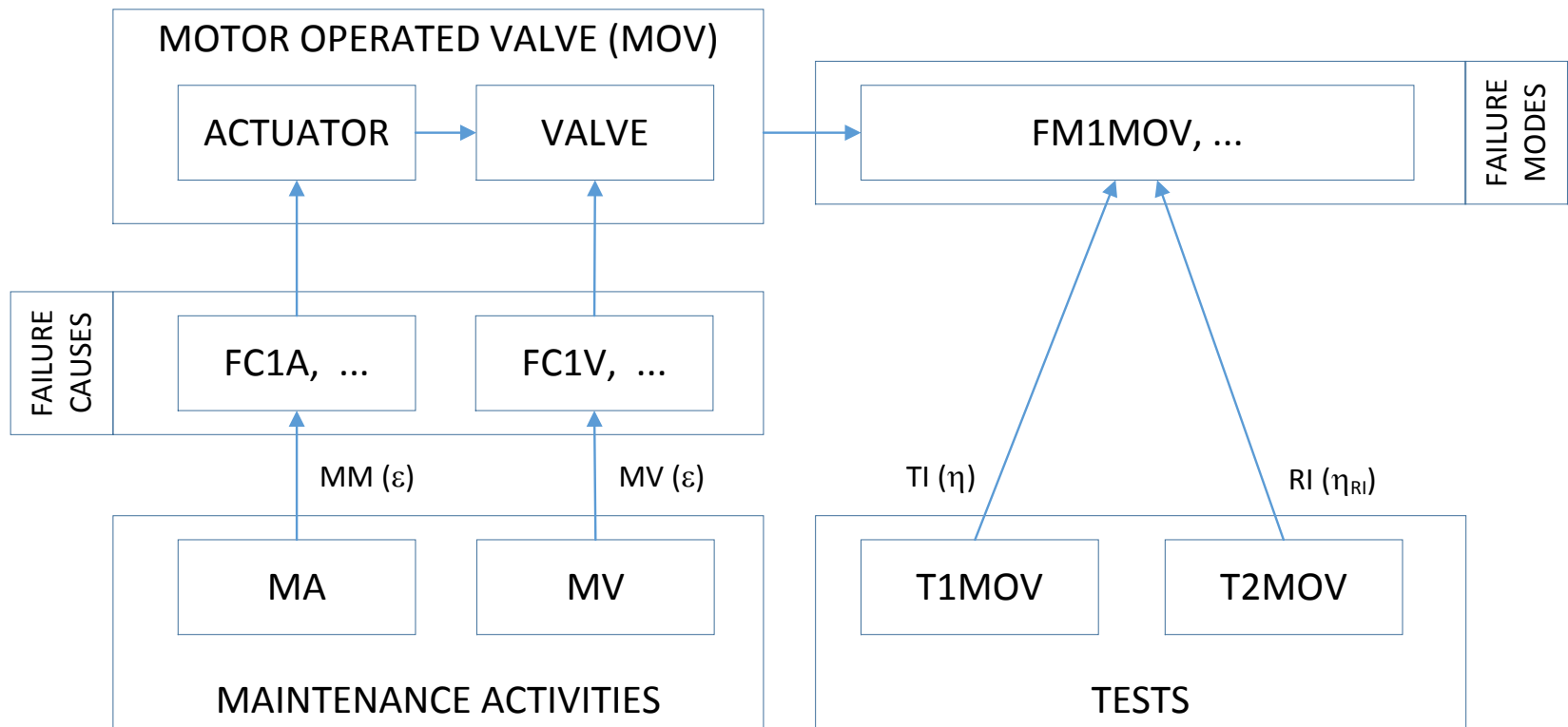
- Componente formado por múltiples ítems





1. Descripción del problema

- Válvula motorizada (MV) del Sistema de Agua de Alimentación Auxiliar (AAA)
- Modo de fallo en espera





2. Datos

Ítem n	Tasa de fallos	Alfa	Modelo	Causa de fallo j	Mantenimiento k		Prueba l	
	l_0	a			1. Mantenimiento eléctrico $\{M_1, \epsilon_{j1}\}$	2. Mantenimiento mecánico $\{M_2, \epsilon_{j2}\}$	1. Prueba de vigilancia $\{Tl, \eta_s\}$	2. Prueba funcional $\{Rl, \eta_f\}$
1. Actuador	7,00E-06	1.00E-10	PAS	1. Fallo alimentación eléctrica	-	-	-	-
				2. Fallo en el embrague	-	-	-	-
				3. Pérdida de aislamiento	{4320h, 0,76}	-	{2184h, 0,6}	{13140h,1}
				4. Cableado incorrecto	-	-	-	-
2. Cuerpo	6,80E-06	1.73E-09	PAR	5. Fugas internas	-	{4320h, 0,68}	{2184h, 0}	{13140h, 1}
				6. Rotura	-	{4320h, 0,84}	{2184h, 0,8}	{13140h, 1}
				7. Roturas en el eje, puente, obturador	-	-	-	-
				8. Obstrucción debido a suciedad	-	-	-	-



3. Estudio de sensibilidad

Causa de fallo	Indisponibilidad (h ⁻¹)	Caso Base	Caso 1 ($\alpha_5 = \alpha_6 = 0$)	Caso 2 ($\alpha_3 = \alpha_6 = 0$)	Caso 3 ($\alpha_3 = \alpha_5 = 0$)
<i>Pérdida de aislamiento</i>	u_{3}^{total}	2,31E-02	2,34E-02	2,30E-02	2,30E-02
<i>Fugas internas</i>	u_{5}^{total}	3,37E-02	1,12E-02	7,87E-02	1,12E-02
<i>Rotura</i>	u_{6}^{total}	2,24E-02	1,12E-02	1,12E-02	4,49E-02
	$u_{MOV}^{standby}$	7,92E-02	4,57E-02	1,13E-01	7,91E-02



- Esta ponencia presenta una extensión de los modelos de indisponibilidad desarrollados hasta el momento, considerando las relaciones existentes entre:
 - Ítems
 - Causas de fallo
 - Actividades de mantenimiento
 - Modos de fallo
 - Pruebas de vigilancia y funcionales
- El modelo propuesto es capaz de integrar en el cálculo de indisponibilidad distintas variables
 - Prevalencia de determinados mecanismos de fallo
 - Influencia de los intervalos de mantenimiento y pruebas
 - Efectividad de cada mantenimiento y prueba específicos



- Extensión del modelo:
 - Modos de fallo (espera, demanda,...)
 - Componentes (motobombas, turbobombas,...)
 - Causas de fallo
- Aplicar el modelo a nivel de sistema con el fin de optimizar estrategias de mantenimiento y pruebas.



Gracias por su atención



pabmaray@upv.es