
	Manual Formato RR sin influencia operario MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 1 / 7


Tabla de contenido

Tabla de contenido	1
Historial de revisiones.....	2
Concepto	3
Objetivo	3
Requisitos previos.....	3
Diseño de la hoja	4
Datos del estudio	4
Cálculos numéricos	5
Método de cálculo	5
Análisis de resultados	6
Número de categorías distintas (<i>ndc</i>)	6

	Manual Formato RR sin influencia operario MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 2 / 7

Historial de revisiones

Rev.	Autor / Fecha	Revisado / Fecha	Observaciones
0	Jordi Marín	Juan Rodríguez	Versión inicial. Parte de la versión 7.6.
	22/12/2023	04/01/2024	

	Manual Formato RR sin influencia operario MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 3 / 7

Concepto

El formato R&R por variables sin influencia del operario permite realizar un estudio R&R por variables ANOVA sin contemplar la influencia que pueda haber entre distintos operarios a la hora de medir.

Esto se puede utilizar por ejemplo en aquellos equipos cuya medición se realiza automáticamente.

Objetivo

Todo proceso tiene variabilidad y los procesos de medición no son la excepción, por lo que se hace necesario evaluar dichos sistemas. Llevar a cabo esta evaluación significa tratar de asegurar y controlar la calidad de las mediciones. Con esto, se desea:

- Un criterio para aceptar un equipo de medición nuevo
- Aumentar la confianza de los clientes
- Asegurar la calidad del producto

Para avanzar en un programa de mejora de la calidad es necesario contar entre otras cosas con un sistema de medición fiable. Tradicionalmente los sistemas de medición venían evaluando características propias de los equipos, instrumentos o dispositivos como la exactitud, linealidad y estabilidad.

Finalmente, el estudio R&R nos informará si la variación del GRR es aceptable o no:

- Si el GRR está por debajo del 10 por ciento, es aceptable.
- Si el GRR está entre 10 y 30 por ciento, es aceptable con reservas.
- Si el GRR es mayor que el 30 por ciento, no es aceptable.

Además, el número de categorías distintas que pueden ser distinguidas por el sistema de forma fiable, *ndc* en adelante, deberá ser mayor o igual a 5.

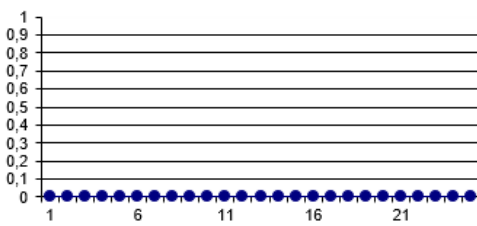
Si el resultado del *ndc* es menor que 5 el programa dará el estudio como No Apto:

“Un *ndc* menor que 5 indica que hay poca variabilidad en el conjunto de datos. Debido a que este estudio tiene como objetivo discernir de donde viene esta variabilidad y si es aceptable, si no hay suficiente variación en los datos no es conveniente utilizar este método para afirmar la aptitud del equipo (esto no quiere decir que el equipo sea Apto o No Apto). En conclusión, el estudio no es válido y se da como Resultado global No Apto.”

Requisitos previos

No existen requisitos previos.

Diseño de la hoja

Estudio R&R Sin Influencia del Operario					Nº	
Código:			Nº de serie:			
Fabricante:			Modelo:			
Datos generales del estudio						
Característica:			Cond. ambientales:		Temperatura: 20 ± 5 °C	
Especificación:					Humedad: 50 ± 5%	
Unidades:			<input type="checkbox"/> Usar Tolerancia para % GRR		Tolerancia:	
Operaciones previas al estudio						
<input type="checkbox"/> El estado general del instrumento es correcto						
Obj. Nº	Serie 1	Serie 2	Xi	Ri	Recorrido de las envergaduras	
1			0,000	0,000		
2			0,000	0,000		
3			0,000	0,000		
4			0,000	0,000		
5			0,000	0,000		
6			0,000	0,000		
7			0,000	0,000		
8			0,000	0,000		
9			0,000	0,000		
10			0,000	0,000		
11			0,000	0,000		
12			0,000	0,000		
13			0,000	0,000		
14			0,000	0,000		
15			0,000	0,000		
16			0,000	0,000		
17			0,000	0,000		
18			0,000	0,000		
19			0,000	0,000		
20			0,000	0,000		
21			0,000	0,000		
22			0,000	0,000		
23			0,000	0,000		
24			0,000	0,000		
25			0,000	0,000		
Rp =			0,000		Ndc = 1,41(PV/GRR) =	
Estimación de varianza			Desviación Estándar	(σ)	6(σ)	% Variación total
EV	$\tau^2(\text{equipo}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%EV = #DIV/0!
AV	$\omega^2(\text{operador}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%AV = #DIV/0!
INT	$\gamma^2(\text{interacción}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%INT = #DIV/0!
GRR	$\tau^2 + \gamma^2 + \omega^2(\text{R\&R}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%GRR = #DIV/0!
PV	$\sigma^2(\text{pieza}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%PV = #DIV/0!
TV	Variación total	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%TV = #DIV/0!
Resultado del estudio						
Criterios para aceptar el estudio:			R&R < 10%	-----	APTO	
			10% ≤ R&R ≤ 30%	-----	APTO CON RESERVAS	
			R&R > 30%	-----	NO APTO	
Estudio válido sólo si Ndc ≥ 5					#DIV/0!	
Vistos los resultados obtenidos, el instrumento es:					#DIV/0!	
Observaciones:						

Datos del estudio

- Anotar los datos generales correspondientes, así como las unidades de medida:

Datos generales del estudio		
Característica:	Cond. ambientales:	
Especificación:	Temperatura: 20 ± 5 °C	
Unidades:	Humedad: 50 ± 5%	
	<input type="checkbox"/> Usar Tolerancia para % GRR	Tolerancia:

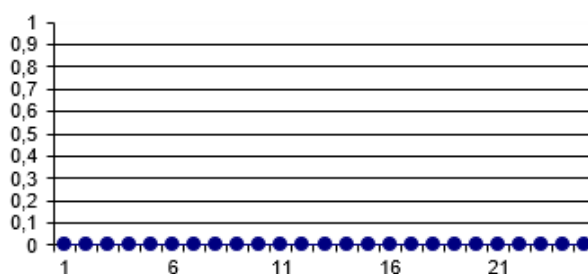
- En el check “Usar Tolerancia para %GRR” permite indicar si queremos analizar el sistema de medida para equipos que intervienen en el control estadístico del proceso, o equipos que se utilizan para evaluar la conformidad del producto (está dentro de tolerancias). Por defecto el check estará desmarcado y por lo tanto el tipo de análisis a realizar será el de Control estadístico del proceso. Si se desea basar el análisis en la tolerancia en vez de en la variación del proceso se deberá marcar el check. Si es así, escribir también la tolerancia total en la casilla Tolerancia.
- Las 2 columnas de serie corresponden a las 2 repeticiones de las 25 piezas que hay que medir.

Operaciones previas al estudio

☐ El estado general del instrumento es correcto

Obj. Nº	Serie 1	Serie 2	Xi	Ri
1			0,000	0,000
2			0,000	0,000
3			0,000	0,000
4			0,000	0,000
5			0,000	0,000
6			0,000	0,000
7			0,000	0,000
8			0,000	0,000
9			0,000	0,000
10			0,000	0,000
11			0,000	0,000
12			0,000	0,000
13			0,000	0,000
14			0,000	0,000
15			0,000	0,000
16			0,000	0,000
17			0,000	0,000
18			0,000	0,000
19			0,000	0,000
20			0,000	0,000
21			0,000	0,000
22			0,000	0,000
23			0,000	0,000
24			0,000	0,000
25			0,000	0,000
Rp =			0,000	

Recorrido de las envergaduras



█ #DIV/0!

Ndc = 1,41(PV/GRR) = █ #DIV/0!

Cálculos numéricos

Método de cálculo

Utiliza el mismo método que el formato R&R por ANOVA con la especificidad que la contribución del AV será siempre 0.

En este formato se refleja solo una tabla con los resultados para cada contribución:

	Estimación de varianza	Desviación Estándar	(σ)	$6(\sigma)$	% Variación total	% contribución
EV	$\tau^2(\text{equipo}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%EV =	#DIV/0!
AV	$\omega^2(\text{operador}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%AV =	#DIV/0!
INT	$\gamma^2(\text{interacción}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%INT =	#DIV/0!
GRR	$\tau^2 + \gamma^2 + \omega^2(\text{R\&R}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%GRR =	#DIV/0!
PV	$\sigma^2(\text{pieza}) =$	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%PV =	#DIV/0!
TV	= Variación total	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	%TV =	#DIV/0!

Resultado del estudio

Criterios para aceptar el estudio:	R&R < 10%	----- APTO
	10% ≤ R&R ≤ 30%	----- APTO CON RESERVAS
Estudio válido sólo si Ndc ≥ 5	R&R > 30%	----- NO APTO

Vistos los resultados obtenidos, el instrumento es: #DIV/0!

Observaciones:

Estudio realizado por	Firma	Fecha del estudio

Análisis de resultados

Los resultados del estudio son los siguientes:

El resultado del estudio será NO APTO si se cumple una de las siguientes condiciones:

- El estado general del instrumento no es correcto
- El Ndc es menor que 5
- Se producen errores de cálculo en el GRR debido a divisiones por cero (suele suceder cuando los datos son iguales o no hay variabilidad)

Si no se cumple ninguna de las condiciones anteriores, el criterio es el siguiente:


Criterios para aceptar el estudio:	R&R < 10%	----- APTO
	10% ≤ R&R ≤ 30%	----- APTO CON RESERVAS
Estudio válido sólo si Ndc ≥ 5	R&R > 30%	----- NO APTO

Número de categorías distintas (ndc)

El número de categorías distintas que pueden ser distinguidas por el sistema de medición de forma fiable se calcula con la siguiente fórmula:

$$ndc = 1.41 \left(\frac{PV}{GRR} \right)$$

NOTA: El ndc debe ser mayor o igual a 5 para que se puedan considerar válidos los resultados obtenidos. La razón es que sería absurdo poder afirmar que existe demasiada variabilidad R&R en unos datos en que no hay casi variación en ellos mismos.

	Manual Formato RR sin influencia operario MSA4 VFCalibre		
	Revisión: 0	Fecha: 22/12/2023	Hoja: 7 / 7

El número de categorías distintas puede ser interpretado como el número de grupos correspondiente a los datos del proceso que su sistema de medición puede distinguir.

Suponga que usted mide diez piezas y el estudio reporta que el número de categorías distintas es cuatro. Esto significa que el sistema de medición no tiene la capacidad de detectar diferencias entre algunas partes. Incrementar la precisión del equipo de medición incrementará el número de categorías distintas.

El Grupo de Acción para la Industria Automotriz (AIAG, por sus siglas en inglés) establece lo siguiente:

"Si el número de categorías de datos es menor a dos, el sistema de medición no le permitirá controlar el proceso. Cualquier variación en las mediciones se debe al ruido del sistema de medición y por ende usted no podrá distinguir diferencia alguna entre distintas partes. Si el número de categorías es dos, esto significa que los datos pueden ser divididos en dos grupos extremos, sin embargo, esto equivale a tener datos por atributo (por ejemplo, Pasa/No Pasa). El número de categorías debe ser preferentemente mayor o igual a 5, para determinar que el sistema de medición es aceptable para el análisis del proceso."