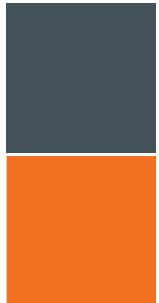


EMUGE
FRANKEN

■ Made
■ in
■ Germany



GF-Vario-Z-AZR1

EMUGE

低抵抗型ねじ切りカッター

Thread Milling Cutters for Reduced Radial Force

工具仕様

1列ずつ飛ばしたインターラップ型の切刃を持つGF-Vario-Z-AZR1は、加工中の径方向の切削抵抗を極限まで減らし、安定したねじ切り加工パフォーマンスを実現することを目的に開発されました。この最新のツールは、2.5xdまでの深いねじを1パスで加工すると同時に穴入口の不完全ねじ部を除去するための特別な切刃をそのシャンクに搭載しています。

最適化された切刃設計と刃数を増やし工具剛性をアップしたデザインで、極めて長い工具寿命を達成することができます。

インターラップ型の切刃を持つねじ切りカッター GF-Vario-Z-AZR1の優位点

- 大幅に低減された径方向の切削抵抗
- 極めて長い工具寿命
- オプション的に不完全ねじ部の除去が可能
- 高いプロセス安全性
- ミスカット(ピッヂエラー)による不良なし
- 良好なねじ加工面品質
- 高い穴位置精度

除去された不完全ねじ部 (赤いマーキング部)



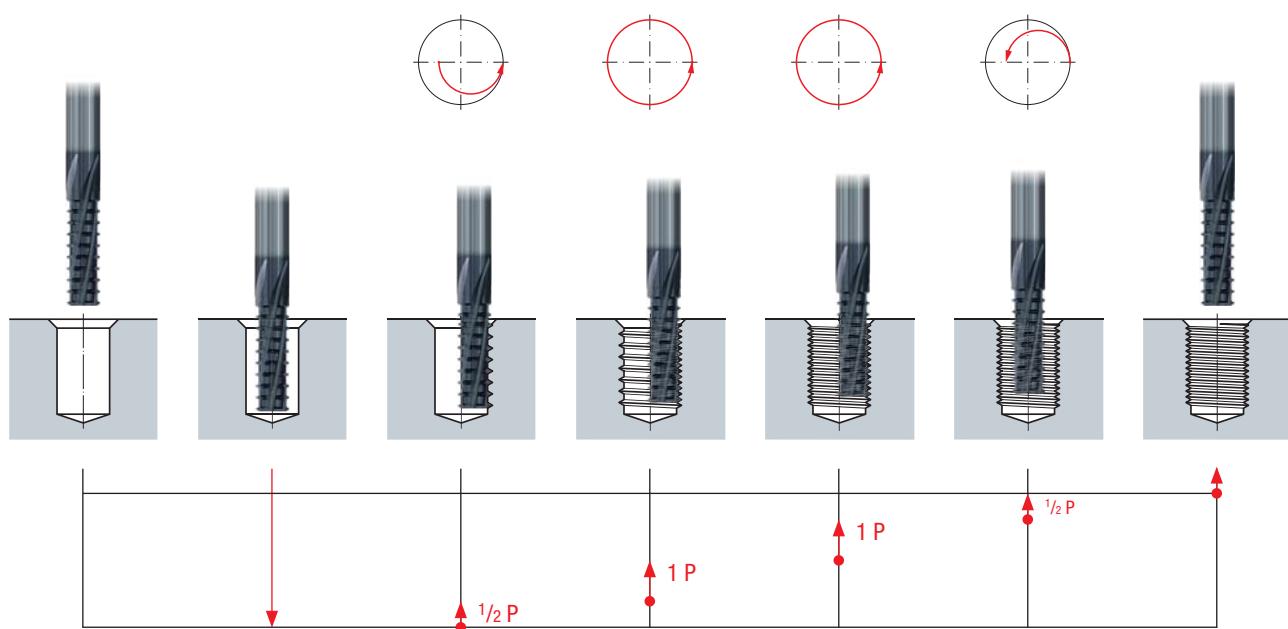
適用可能なねじの種類

Available in the most common dimensions
of thread systems

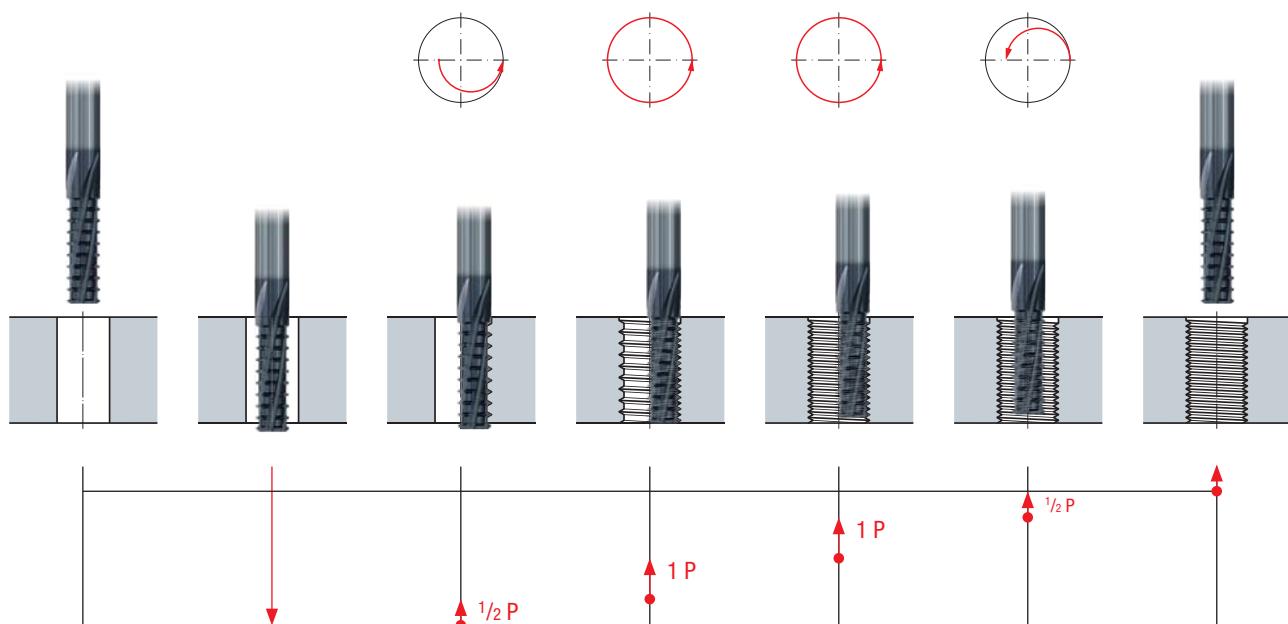
ISO メートル並目ねじ DIN 13	M	ISO Metric coarse thread DIN 13
ISO メートル細目ねじ DIN 13	MF	ISO Metric fine thread DIN 13
ユニファイ並目ねじ ASME B1.1	UNC	Unified coarse thread ASME B1.1
ユニファイ細目ねじ ASME B1.1	UNF	Unified fine thread ASME B1.1
ユニファイねじ ASME B1.1	UN	Unified thread ASME B1.1



ねじ切り加工サイクル · Thread milling cycle



同時に不完全ねじ部除去を行うねじ切り加工サイクル · Thread milling cycle with removal of incomplete thread



プロダクトファインダーと切削条件

注記：

表中に記入されている切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整するようにしてください。(被削材、切削油、機械など)

 v_c = 切削速度 [m/min] f_z = 刃あたり送り [mm]

Product finder and cutting data

Please note:

The cutting values listed in the respective columns are standard values which have to be adjusted to individual work conditions (tool clamping, workpiece clamping, etc.).

 v_c = Cutting speed [m/min] f_z = Feed per tooth [mm]

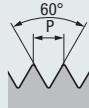
		適用範囲 – 被削材 Range of application – material	引張り強さ Tensile Strength	材種例(DIN他) Material examples	材種例(JIS他) Material examples
P	鋼	Steel materials			
	1.1	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	≤ 600 N/mm ²	Cq15 S235JR (St37-2) 10SPb20	SPC, SPH, SS400, STKM, SUM22, SWRCH, SWRM
	2.1	Construction steels, Cementation steels, Steel castings, etc.	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	S35C, S45C, Scr415H, SCMn, SMn438, SUM24L
	3.1	Cementation steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	≤ 1000 N/mm ²	20MoCr3 42CrMo4 102Cr6	SACM, SCM415H, SCM440H, SCMn, SCPH, Cr440H, SUJ2
	4.1	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	≤ 1200 N/mm ²	50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12	SCM445H, SKH, SKS, SKT, SUP
M	5.1	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	≤ 1400 N/mm ²	X38CrMoV5-3 X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	SKD12, SKD61, SKT, SUH, SKH
		ステンレス Stainless steel materials			
	1.1	Ferritic, martensitic	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12	SCS, SUS420J2, SUS403
	2.1	Austenitic	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2	SCS, SUH, SUS304, SUS316
	3.1	Austenitic-ferritic (Duplex)	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMo22-5-3	SUS329J3L, SUS630
K	4.1	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMo25-7-4	SUS329J4L, SCS14A, 15-5PH
		鋳鉄 Cast materials			
	1.1	ねずみ鋳鉄	100-250 N/mm ² 250-450 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20) EN-GJL-300 (GG30)	FC200 FC300
	1.2		350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	FCD400
	2.1	ダクタイル鋳鉄	500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	FCD700
N	2.2		300-400 N/mm ²	GJV 300	FCV300
	3.1	バミキュラー鋳鉄	400-500 N/mm ²	GJV 450	FCV400
	3.2		250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	FCMW330
	4.1	可鍛鋳鉄	500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	FCMW370
	4.2				
S		非鉄 Non ferrous materials			
		アルミニウム合金 Aluminium alloys			
	1.1		≤ 200 N/mm ²	EN AW-AlMn1	A1050, A3030
	1.2	アルミニウム合金 展伸材	≤ 350 N/mm ²	EN AW-AlMgSi	A5052, A6061
	1.3		≤ 550 N/mm ²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	A7075
N	1.4		Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	ADC5, AC7A
	1.5	アルミニウム合金 鋳物	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	ADC11, ADC12, AC2A
	1.6	Aluminium cast alloys	12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	ADC14
		銅合金 Copper alloys			
	2.1	Pure copper, low-alloyed copper	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57	純銅, C2400
N	2.2	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63)	C2720, C2801
	2.3	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58)	C3560, C3710
	2.4	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4	C5210, C6280
	2.5	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P	LBC3
	2.6	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	≤ 400 N/mm ²	CuSn7ZnPb (Rg7)	BC3
S	2.7	Special copper alloys	≤ 600 N/mm ²	(AMPCO® 8)	
	2.8		≤ 1400 N/mm ²	(AMPCO® 45)	
		マグネシウム合金 Magnesium alloys			
	3.1	Magnesium wrought alloys	≤ 500 N/mm ²	MgAl6Zn	
	3.2	Magnesium cast alloys	≤ 500 N/mm ²	EN-MCMgAl9Zn1	MC2A, MD1A
S		合成樹脂 Synthetics			
	4.1	熱硬化性樹脂	Duroplastics (short-chipping)	Bakelite, Pertinax	
	4.2	熱可塑性樹脂	Thermoplastics (long-chipping)	PMMA, POM, PVC	
	4.3	繊維強化樹脂 (繊維含有量<30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)	GFK, CFK, AFK	
	4.4	繊維強化樹脂 (繊維含有量>30%)	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)	GFK, CFK, AFK	
S		特殊材料 Special materials			
	5.1	グラファイト	Graphite	C 8000	
	5.2	タンゲステン-銅合金	Tungsten-copper alloys	W-Cu 80/20	
	5.3	複合材料	Composite materials	Hylite, Alucobond	
		耐熱合金 Special materials			
S		チタン合金 Titanium alloys			
	1.1	Pure titanium	≤ 450 N/mm ²	Ti1	純チタン
	1.2		≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4	Ti-6Al-4V
	1.3	Titanium alloys	≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2	TiAl4Mo4Sn2
		ニッケル基合金、コバルト基合金、鉄基合金 Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys			
S	2.1	Pure nickel	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6	純ニッケル
	2.2	Nickel-base alloys	≤ 1000 N/mm ²	Monel 400	モネル 400, ハステロイ B
	2.3		≤ 1600 N/mm ²	Inconel 718	インコネル 718
	2.4	Cobalt-base alloys	≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605	Udimet 605
	2.5		≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25	ヘインズ 25
	2.6	Iron-base alloys	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800	インコロイ 800
H		高硬度鋼 Hard materials			
	1.1		44 - 50 HRC	Weldon 1100	SKT4
	1.2		50 - 55 HRC	Hardox 550	ハードロックス550
	1.3	High strength steels, hardened steels, hard castings	55 - 60 HRC	Armax 600T	SKD61
	1.4		60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	SKD11
	1.5		63 - 66 HRC	HSSE	高速度鋼

インターラップ型ねじ切りカッター GF-Vario-Z-AZR1
Thread milling cutters GF-Vario-Z-AZR1



2,5 x d ₁									
切削速度 v _c [m/min]				刃あたり送り f _z [mm]					
min.	推奨値	max.		min.	推奨値	max.			
	126	180	234		0,006	0,010	0,014	x d _F	1.1
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	2.1
	84	120	156		0,005	0,008	0,011	x d _F	3.1
	70	100	130		0,004	0,007	0,010	x d _F	4.1
	56	80	104		0,004	0,006	0,008	x d _F	5.1
	63	90	117		0,005	0,008	0,011	x d _F	1.1
	63	90	117		0,005	0,008	0,011	x d _F	2.1
	42	60	78		0,004	0,007	0,010	x d _F	3.1
	35	50	65		0,004	0,006	0,008	x d _F	4.1
	112	160	208		0,005	0,009	0,013	x d _F	1.1
	112	160	208		0,005	0,009	0,013	x d _F	1.2
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	2.1
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	2.2
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	3.1
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	3.2
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	4.1
	105	150	195		0,005	0,009	0,013	x d _F	4.2
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.1
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.2
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.3
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.4
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.5
	105	150	195		0,007	0,012	0,017	x d _F	1.6
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	2.1
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	2.2
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	2.3
	126	180	234		0,006	0,010	0,014	x d _F	2.4
	126	180	234		0,006	0,010	0,014	x d _F	2.5
	126	180	234		0,006	0,010	0,014	x d _F	2.6
	42	60	78		0,005	0,008	0,011	x d _F	2.7
	35	50	65		0,005	0,008	0,011	x d _F	2.8
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	3.1
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	3.2
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	4.1
	196	280	364		0,007	0,012	0,017	x d _F	4.2
	105	150	195		0,007	0,012	0,017	x d _F	4.3
	105	150	195		0,007	0,012	0,017	x d _F	4.4
	105	150	195		0,007	0,012	0,017	x d _F	5.1
	35	50	65		0,004	0,007	0,010	x d _F	5.2
	105	150	195		0,007	0,012	0,017	x d _F	5.3
	42	60	78		0,004	0,006	0,008	x d _F	1.1
	42	60	78		0,004	0,006	0,008	x d _F	1.2
	35	50	65		0,002	0,004	0,006	x d _F	1.3
	32	45	59		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.1
	32	45	59		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.2
	21	30	39		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.3
	32	45	59		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.4
	21	30	39		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.5
	21	30	39		0,002	0,004	0,006	x d _F	2.6
	32	45	59		0,002	0,004	0,006	x d _F	1.1
	32	45	5		0,002	0,004	0,006	x d _F	1.2
									1.3
									1.4
									1.5

M, MF

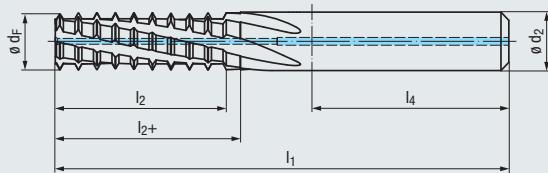


ISO メートルねじ並目 DIN 13

ISO Metric thread DIN 13

不完全ねじ部除去機能付き

With option to remove the incomplete thread

超硬
CarbideTIALN
86右ねじ
Left-hand thread

R15

Z4 - Z7

DIN 6535

HA
HB不完全ねじ部除去
Removal of
incomplete threadねじ深さ
Thread depthアプリケーション – 被削材
Applications – material多刃仕様
With increased number of flutes2,5 x d₁

P 1.1-5.1

M 1.1-4.1

K 1.1-4.2

N 1.1-5.3

S 1.1-2.6

H 1.1-1.2

ピッチ P	加工径 mm	工具径 ø d ₁ mm	工具径 ø d ₂ mm	オプション with option			刃数 Z	GF-Vario-Z 2,5xd ₁ AZR1-R15-IKZ-HA TIALN-86	GF-Vario-Z 2,5xd ₁ AZR1-R15-IKZ-HB TIALN-86
				l ₁	l ₂	l ₂₊			
0,7	≥ M 4	3,15	6	55	10,2	11,2	36	GFB4573C.0040	●
0,8	≥ M 5	4	6	58	13,2	14,4	36	GFB4573C.0050	●
1	≥ M 6	4,8	6	61	15,5	17	36	GFB4573C.0060	●
1,25	≥ M 8	6,5	8	68	20,6	22,5	36	GFB4573C.0080	●
1,5	≥ M10	8,2	10	78	26,2	28,5	40	GFB4573C.0100	●
1,75	≥ M12	9,9	10	84	30,6	33,2	40	GFB4573C.0112	●
2	≥ M14	11,6	12	98	37	40	45	GFB4573C.0114	●
2	≥ M16	13,6	14	102	41	44	45	GFB4573C.0116	●
								GFB4513C.0040	●
								GFB4513C.0050	●
								GFB4513C.0060	●
								GFB4513C.0080	●
								GFB4513C.0100	●
								GFB4513C.0112	●
								GFB4513C.0114	●
								GFB4513C.0116	●

MF



ISO メートルねじ細目 DIN 13

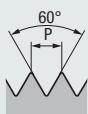
ISO Metric fine thread DIN 13

ピッチ P	加工径 mm	工具径 ø d ₁ mm	工具径 ø d ₂ mm	オプション with option			刃数 Z	GF-Vario-Z 2,5xd ₁ AZR1-R15-IKZ-HA TIALN-86	GF-Vario-Z 2,5xd ₁ AZR1-R15-IKZ-HB TIALN-86
				l ₁	l ₂	l ₂₊			
1	≥ M 8	6,7	8	68	20,5	22	36	GFB4573C.0251	●
1	≥ M10	8,7	10	78	25,5	27	40	GFB4573C.0276	●
1	≥ M12	10,6	12	88	30,5	32	45	GFB4573C.0301	●
1,25	≥ M12	10,4	12	88	30,6	32,5	45	GFB4573C.0302	●
1,5	≥ M12	10,1	12	88	30,7	33	45	GFB4573C.0303	●
1,5	≥ M16	14,1	16	110	41,2	43,5	48	GFB4573C.0359	●

UNC, UNF, UN

ユニファイねじ ASME B1.1

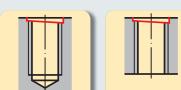
Unified thread ASME B1.1

超硬
CarbideTIALN
86右ねじ
左ねじ

R15

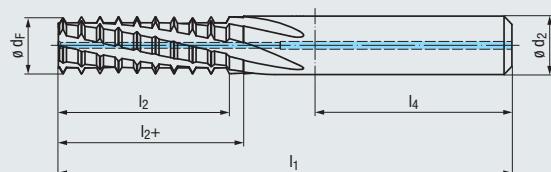


DIN 6535

HA
HB不完全ねじ部除去
Removal of incomplete thread

不完全ねじ部除去機能付き

With option to remove the incomplete thread

ねじ深さ
Thread depthアプリケーション – 被削材
Applications – material ➔ 42,5 x d₁

P 1.1-5.1

M 1.1-4.1

K 1.1-4.2

N 1.1-5.3

S 1.1-2.6

H 1.1-1.2

GF-Vario-Z
2,5xd₁
AZR1-R15-IKZ-HA
TIALN-86GF-Vario-Z
2,5xd₁
AZR1-R15-IKZ-HB
TIALN-86

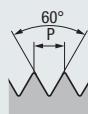
山数 P Gg/1" (tpi)	加工径 ø d ₁ inch	工具径 ø d _f mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	オプション with option l ₂₊	l ₄	刃数 Z
24	≥ Nr.10	3,7	6	58	12,2	13,7	36	4
20	≥ 1/4	4,85	6	64	17,1	19	36	4
18	≥ 5/16	6,3	8	68	20,4	22,6	36	4
16	≥ 3/8	7,65	8	72	24,6	27	36	5
14	≥ 7/16	9	10	82	28,1	30,8	40	5
13	≥ 1/2	10,4	12	93	32,2	35,1	45	5
12	≥ 9/16	11,8	12	98	37	40,2	45	5



UNF, UN

ユニファイねじ ASME B1.1

Unified thread ASME B1.1



山数 P Gg/1" (tpi)	加工径 ø d ₁ inch	工具径 ø d _f mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	オプション with option l ₂₊	l ₄	刃数 Z
32	≥ Nr.10	3,9	6	58	12,3	13,5	36	4
28	≥ Nr.12	4,45	6	60	14,1	15,4	36	4
28	≥ 1/4	5,25	6	64	16,8	18,1	36	4
24	≥ 5/16	6,6	8	68	20,6	22,2	36	5
20	≥ 7/16	9,55	10	82	28,6	30,5	40	6
18	≥ 9/16	12,5	14	98	36	38,1	45	7

GF-Vario-Z
2,5xd₁
AZR1-R15-IKZ-HA
TIALN-86GF-Vario-Z
2,5xd₁
AZR1-R15-IKZ-HB
TIALN-86

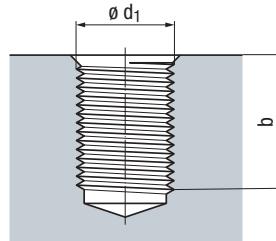
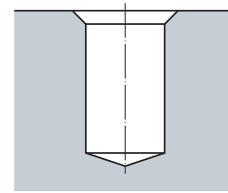
プログラム例 (DIN)

工具タイプ: GF-Vario-Z-AZR1

ねじサイズ:	M 6 - 6H
Thread dimension:	
ねじ呼び径 d_1 :	6,000 mm
Nominal thread diameter d_1 :	
ねじピッチ P:	1,000 mm
Thread pitch P:	
下穴径 :	5,000 mm
Drilled hole diameter:	
ねじ深さ b:	15,000 mm
Thread depth b:	
被削材 :	42CrMo4V
Material:	
工具サイズ:	$\varnothing 4,8 \times 61$ mm
Tool dimensions:	
工具材種 :	超硬 Solid carbide
Cutting material:	
コーティング :	TiALN-86
Coating:	
工具型番 :	GFB4573C.0060
Article no.:	
刃数 Z:	4
No. of teeth Z:	
工具径 d_F :	4,800 mm
Cutter diameter d_F :	
工具径補正 k ¹⁾ :	0,060 mm
Cutter radius compensation k ¹⁾ :	
プログラム上の工具径補正值 2):	2,340 mm
Cutter radius to be programmed 2):	
切削速度 v_c :	100 m/min
Cutting speed v_c :	
刃あたり送り (ねじ切り加工) f_z :	0,040 mm
Feed per tooth (milling) f_z :	
回転数 n:	$S = 6635 \text{ min}^{-1}$
Speed n:	
テーブル送り (ねじ外周) v_f :	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Feed speed (contour) v_f :	
テーブル送り (工具中心) v_{fM} :	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (d_1 - d_F)}{d_1}$
Feed speed (centre point) v_{fM} :	

Programming examples (DIN)

Tool: GF-Vario-Z-AZR1



CNCめねじ加工 (ダウンカット、ねじ外周、インクリメンタル、DIN 66025)

CNC internal thread milling (climb milling, on the contour, incremental, acc. DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 6635	T01 2)	M03
N 20	G 91	Z -17,000							
N 30	G 41	Y -2,500	F 1062 (ミリング, 外周 · Milling, Contour)				[F 106] 3) (アプローチ 1/2 工具中心 · Milling, 1/2 Centre point)		
N 40	G 03	X 0	Y 5,500	Z 0,500	I 0	J 2,750			
N 50	G 03	X 0	Y 0	Z 1,000	I 0	J -3,000	[F 212] 3) (工具中心 · Centre point)		
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,000	I 0	J -3,000			
N 70	G 03	X 0	Y -5,500	Z 0,500	I 0	J -2,750			
N 80	G 00	G 40	X 0	Y 2,500					
N 90	G 90	Z 2							

加工時間 t_h :
Machining time t_h : 3,1 sec.

1) 6H/ISO2などの要求されるねじ公差を満たすために、工具径補正值は加工環境に応じて適切に調整してください。さらに被削材や工具突出し量によっては、工具のたわみの影響を検証する必要があります。

2) 通常、プログラム上の工具径補正值はツールメモリーに記録されます。

3) お使いの機械のNC装置が工具中心送りを自動的に算出しない場合は、マニュアルで入力するようにしてください。

1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projection length of the tool).

2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory.

3) If your control does not calculate the centre point feed automatically please use the feed values printed in brackets.

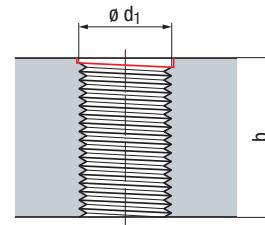
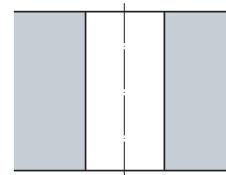
プログラム例 (DIN)

工具タイプ: GF-Vario-Z-AZR1

ねじサイズ: Thread dimension:	M 6 - 6H	
ねじ呼び径 d_1 : Nominal thread diameter d_1 :	6,000 mm	
ねじピッチ P: Thread pitch P:	1,000 mm	
下穴径 : Drilled hole diameter:	5,000 mm	
ねじ深さ b: Thread depth b:	16,500 mm	
被削材 : Material:	42CrMo4V	
工具サイズ: Tool dimensions:	$\varnothing 4,8 \times 61$ mm	
工具材種 : Cutting material:	超硬 Solid carbide	
コーティング : Coating:	TiAlN-86	
工具型番 : Article no.:	GFB4573C.0060	
刃数 Z: No. of teeth Z:	4	
工具径 d_F : Cutter diameter d_F :	4,800 mm	(工具刃先の径) (measured on the cutting part)
工具径補正 k ¹⁾ : Cutter radius compensation k ¹⁾ :	0,060 mm	(ケースによる) (acc. work case)
プログラム上の工具径補正值 ²⁾ : Cutter radius to be programmed ²⁾ :	2,340 mm	(0,5 · d_F - k)
切削速度 v_c : Cutting speed v_c :	100 m/min	
刃あたり送り (ねじ切り加工) f_z : Feed per tooth (milling) f_z :	0,040 mm	
回転数 n: Speed n:	$S = 6635 \text{ min}^{-1}$	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_F \cdot \pi}$
テーブル送り (ねじ外周) v_f : Feed speed (contour) v_f :	$F = 1062 \text{ mm/min}$	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
テーブル送り (工具中心) v_{fM} : Feed speed (centre point) v_{fM} :	$F = 212 \text{ mm/min}$	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (d_1 - d_F)}{d_1}$

Programming examples (DIN)

Tool: GF-Vario-Z-AZR1

同時に不完全ねじ部除去加工
with removal of incomplete thread

CNCめねじ加工 (ダウンカット、ねじ外周、インクリメンタル、DIN 66025)

CNC internal thread milling (climb milling, on the contour, incremental, acc. DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 6635	T01 2)	M03
N 20	G 91	Z -18,500							
N 30	G 41	Y -2,500		F 1062 (ミリング, 外周 · Milling, Contour)			[F 106] 3)	(アプローチ 1/2 工具中心 · Milling, 1/2 Centre point)	
N 40	G 03	X 0		Y 5,500	Z 0,500	I 0	J 2,750		
N 50	G 03	X 0		Y 0	Z 1,000	I 0	J -3,000	[F 212] 3)	(工具中心 · Centre point)
N 60	G 03	X 0		Y 0	Z 1,000	I 0	J -3,000		
N 70	G 03	X 0		Y -5,500	Z 0,500	I 0	J -2,750		
N 80	G 00	G 40		X 0	Y 2,500				
N 90	G 90	Z 2							

加工時間 t_h :
Machining time t_h :

3,1 sec.

1) 6H/ISO2などの要求されるねじ公差を満たすために、工具径補正值は加工環境に応じて適切に調整してください。さらに被削材や工具突出し量によっては、工具のたわみの影響を検証する必要があります。

2) 通常、プログラム上の工具径補正值はツールメモリーに記録されます。

3) お使いの機械のNC装置が工具中心送りを自動的に算出しない場合は、マニュアルで入力するようにしてください。

1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projection length of the tool).

2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory.

3) If your control does not calculate the centre point feed automatically please use the feed values printed in brackets.

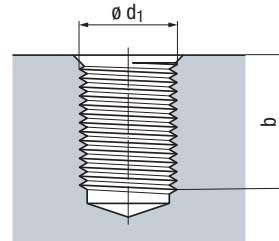
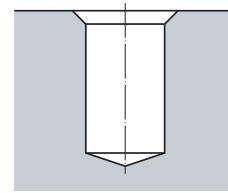
プログラム例 (DIN)

工具タイプ: GF-Vario-Z-AZR1

ねじサイズ:	M 10 - 6H
Thread dimension:	
ねじ呼び径 d_1 :	10,000 mm
Nominal thread diameter d_1 :	
ねじピッチ P:	1,500 mm
Thread pitch P:	
下穴径 :	8,500 mm
Drilled hole diameter:	
ねじ深さ b:	25,000 mm
Thread depth b:	
被削材 :	42CrMo4V
Material:	
工具サイズ:	$\emptyset 8,2 \times 78$ mm
Tool dimensions:	
工具材種 :	超硬 Solid carbide
Cutting material:	
コーティング :	TIALN-86
Coating:	
工具型番 :	GFB4573C.0100
Article no.:	
刃数 Z:	5
No. of teeth Z:	
工具径 d_F :	8,200 mm
Cutter diameter d_F :	(工具刃先の径) (measured on the cutting part)
工具径補正 k ¹⁾ :	0,100 mm
Cutter radius compensation k ¹⁾ :	(ケースによる) (acc. work case)
プログラム上の工具径補正值 2):	4,000 mm
Cutter radius to be programmed 2):	(0,5 · d_F - k)
切削速度 v_c :	100 m/min
Cutting speed v_c :	
刃あたり送り (ねじ切り加工) f_z :	0,060 mm
Feed per tooth (milling) f_z :	
回転数 n:	$S = 3884 \text{ min}^{-1}$
Speed n:	
テーブル送り (ねじ外周) v_f :	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
Feed speed (contour) v_f :	
テーブル送り (工具中心) v_{fM} :	$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (d_1 - d_F)}{d_1}$
Feed speed (centre point) v_{fM} :	

Programming examples (DIN)

Tool: GF-Vario-Z-AZR1



CNCめねじ加工 (ダウンカット、ねじ外周、インクリメンタル、DIN 66025)

CNC internal thread milling (climb milling, on the contour, incremental, acc. DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 3884	T01 2)	M03
N 20	G 91	Z -27,000							
N 30	G 41	Y -4,250	F 1165 (ミリング, 外周 · Milling, Contour)				[F 105] 3) (アプローチ 1/2 工具中心 · Milling, 1/2 Centre point)		
N 40	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625			
N 50	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	[F 210] 3) (工具中心 · Centre point)		
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000			
N 70	G 03	X 0	Y -9,250	Z 0,750	I 0	J -4,625			
N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250					
N 90	G 90	Z 2							

加工時間 t_h :
Machining time t_h : 4,7 sec.

1) 6H/ISO2などの要求されるねじ公差を満たすために、工具径補正值は加工環境に応じて適切に調整してください。さらに被削材や工具突出し量によっては、工具のたわみの影響を検証する必要があります。

2) 通常、プログラム上の工具径補正值はツールメモリーに記録されます。

3) お使いの機械のNC装置が工具中心送りを自動的に算出しない場合は、マニュアルで入力するようにしてください。

1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projection length of the tool).

2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory.

3) If your control does not calculate the centre point feed automatically please use the feed values printed in brackets.

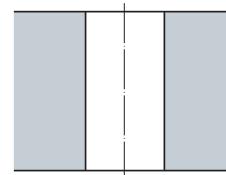
プログラム例 (DIN)

工具タイプ: GF-Vario-Z-AZR1

ねじサイズ: Thread dimension:	M 10 - 6H
ねじ呼び径 d_1 : Nominal thread diameter d_1 :	10,000 mm
ねじピッチ P: Thread pitch P:	1,500 mm
下穴径 : Drilled hole diameter:	8,500 mm
ねじ深さ b: Thread depth b:	27,700 mm
被削材 : Material:	42CrMo4V
工具サイズ: Tool dimensions:	$\varnothing 8,2 \times 78$ mm
工具材種 : Cutting material:	超硬 Solid carbide
コーティング : Coating:	TiAlN-86
工具型番 : Article no.:	GFB4573C.0100
刃数 Z: No. of teeth Z:	5
工具径 d_F : Cutter diameter d_F :	8,200 mm
工具径補正 k ¹⁾ : Cutter radius compensation k ¹⁾ :	0,100 mm
プログラム上の工具径補正值 ²⁾ : Cutter radius to be programmed ²⁾ :	4,000 mm
切削速度 v_c : Cutting speed v_c :	100 m/min
刃あたり送り (ねじ切り加工) f_z : Feed per tooth (milling) f_z :	0,060 mm
回転数 n: Speed n:	$S = 3884 \text{ min}^{-1}$
テーブル送り (ねじ外周) v_f : Feed speed (contour) v_f :	$F = 1165 \text{ mm/min}$
テーブル送り (工具中心) v_{fM} : Feed speed (centre point) v_{fM} :	$F = 210 \text{ mm/min}$

Programming examples (DIN)

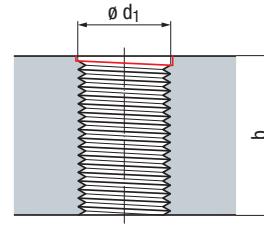
Tool: GF-Vario-Z-AZR1

同時に不完全ねじ部除去加工
with removal of incomplete thread(工具刃先の径)
(measured on the cutting part)(ケースによる)
(acc. work case)(0,5 · d_F - k)

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_F \cdot \pi}$$

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$$

$$v_{fM} = \frac{v_f \cdot (d_1 - d_F)}{d_1}$$



CNCめねじ加工 (ダウンカット、ねじ外周、インクリメンタル、DIN 66025)

CNC internal thread milling (climb milling, on the contour, incremental, acc. DIN 66025)

N 10	G 54	G 90	G 00	X...	Y...	Z 2	S 3884	T01 2)	M03
N 20	G 91	Z -29,700							
N 30	G 41	Y -4,250		F 1165 (ミリング, 外周 · Milling, Contour)			[F 105] 3)	(アプローチ 1/2 工具中心 · Milling, 1/2 Centre point)	
N 40	G 03	X 0		Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625		
N 50	G 03	X 0		Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	[F 210] 3)	(工具中心 · Centre point)
N 60	G 03	X 0		Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000		
N 70	G 03	X 0		Y -9,250	Z 0,750	I 0	J -4,625		
N 80	G 00	G 40		X 0	Y 4,250				
N 90	G 90	Z 2							

加工時間 t_h :
Machining time t_h :

4,7 sec.

1) 6H/ISO2などの要求されるねじ公差を満たすために、工具径補正值は加工環境に応じて適切に調整してください。さらに被削材や工具突出し量によっては、工具のたわみの影響を検証する必要があります。

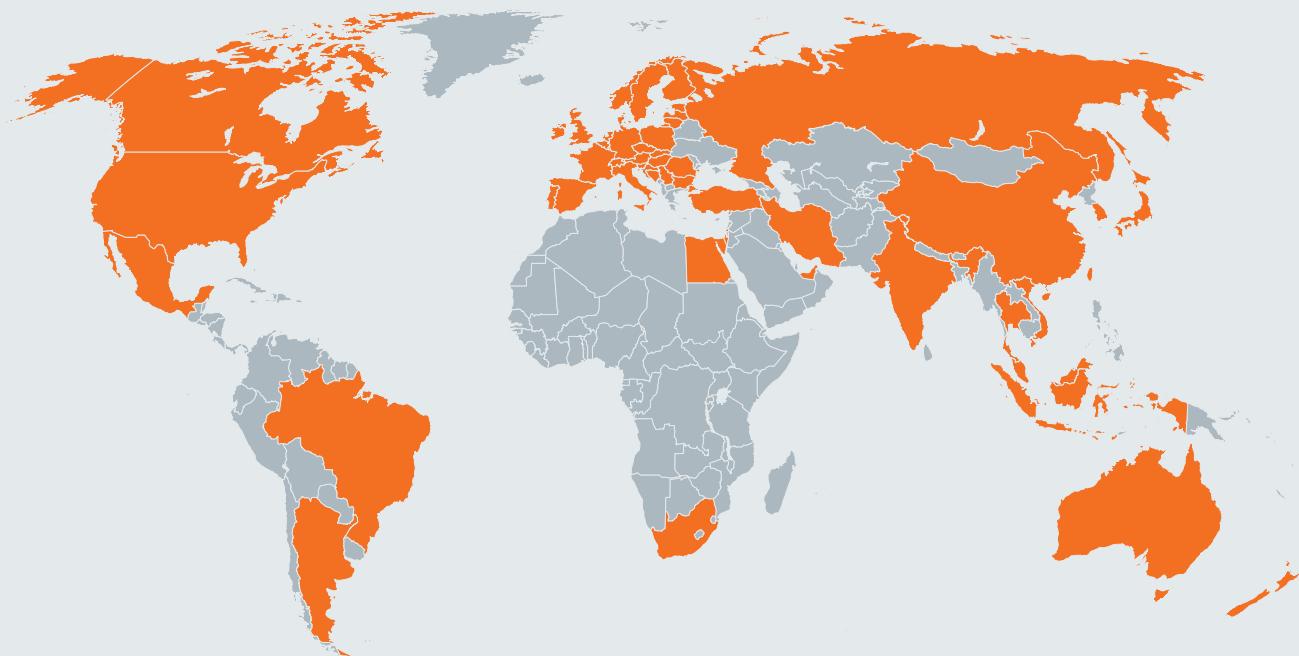
2) 通常、プログラム上の工具径補正值はツールメモリーに記録されます。

3) お使いの機械のNC装置が工具中心送りを自動的に算出しない場合は、マニュアルで入力するようにしてください。

1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projection length of the tool).

2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory.

3) If your control does not calculate the centre point feed automatically please use the feed values printed in brackets.



EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

EMUGE-Werk Richard Gimpel GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

⌂ Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

📞 +49 (0) 9123 / 186-0
📠 +49 (0) 9123 / 14313

✉ info@emuge-franken.com 🌐 www.emuge-franken.com

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

⌂ Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

📞 +49 (0) 911 / 9575-5
📠 +49 (0) 911 / 9575-327



エムーゲ・フランケン株式会社

✉ 224-0041

横浜市都筑区仲町台1-32-10-403

📞 +81 (0) 45-945-7831 / 📠 +81 (0) 45-945-7832

✉ info@emuge-franken.jp

🌐 www.emuge-franken.jp

