Power Transmission Group

CONTI SYNCHROCHAIN®
Hochleistungszahnriemen
Heavy-Duty Timing Belts



Continental CONTITECH

CONTI SYNCHROCHAIN®

Hochleistungszahnriemen Heavy-Duty Timing Belts

Inhalt Contents

1	**Produktbeschreibung**	**Product description**	**3 – 10**
	Riemenaufbau	Belt construction	4 – 5
	Eigenschaften und Bezeichnungen	Properties and Designation	6
	Profil und Teilungen	Profile and Pitches	7 – 9
	Toleranzen	Tolerances	10
2	**Zahnscheiben**	**Pulleys**	**11 – 18**
	Werkstoff und Bordscheiben	Material and Flanged pulleys	12
	Bezeichnung	Designation	13
	Scheibendurchmesser	Pulley diameters	13 – 15
	Standardzahnscheiben	Standard toothed pulleys	16
	Toleranzen	Tolerances	17
	Auswuchten	Balancing	18
3	**Berechnung von Zahnriemenantrieben**	**Calculation of Timing Belt Drives**	**19 – 34**
	Formelzeichen, Einheiten und Begriffe	Glossary of symbols, units and terms	20 – 21
	Berechnungsgang	Calculation data	22
	Berechnungsbeispiel	Calculation example	23 – 25
	ContiTech Power Transmission Designer	ContiTech Power Transmission Designer	26 – 27
	Berechnungsunterlagen	Calculation documentation	28 – 31
	Leistungswerte	Power ratings	32 – 35
	Formelsammlung	Useful formulas	36
4	**Einbaurichtlinien**	**Installation instructions**	**37 – 39**
	Ausrichtung	Alignment	38
	Bordscheiben und Spannrollen	Flanged pulleys and Tensioning pulleys	39
	Montage	Mounting	40
5	**Stichwortverzeichnis**	**Index**	**41 – 45**

1 Produktbeschreibung
Product description

- Riemenaufbau
- Eigenschaften und Bezeichnungen
- Profil und Teilungen
- Toleranzen

- Belt construction
- Properties and Designation
- Profile and Pitches
- Tolerances



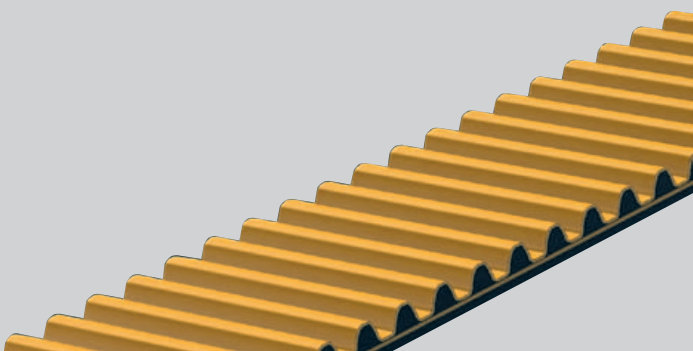
Riemenaufbau Belt construction

Der CONTI SYNCHROCHAIN® verbindet hohe Reißfestigkeit mit außergewöhnlicher Zugkraft und macht ihn damit zu einem der weltweit leistungsstärksten Zahnriemen.
Dieser Hochleistungszahnriemen, mit neu entwickeltem CTD Profil macht extreme Anwendungen möglich. Durch seine besondere Bauweise und speziellen Materialien sorgt er sowohl bei hohen Drehmomenten als auch bei hohen dynamischen Beanspruchungen für eine zuverlässige Leistungsübertragung. Als Antriebsriemen dieser hohen Leistungsklasse erlaubt er Gegenbiegung im Mehrscheibenantrieb und ist somit die optimale Alternative zu Kettenantrieben.

CONTI SYNCHROCHAIN®
hoch dynamisch beanspruchbar bis 40 m/s
CONTI SYNCHROCHAIN® Zahnriemen sind sowohl für den Einsatz in Antrieben mit extremen Beschleunigungskräften, als auch für die sichere Übertragung hoher Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen entwickelt worden. Um die bei starken Beschleunigungen und Verzögerungen auftretenden Stoßbelastungen abfangen zu können, besteht der Synchrochain aus einem speziellen dehnungs- und reißresistenten Compounding. Dieses Compounding fängt auch höchste Schockbelastungen sicher auf und gewährleistet eine dauerhafte, wartungsfreie Funktion stark pulsierender Antriebe.
Die Übertragung hoher Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen erfordert einen Zahnriemen mit hohem Anspruch an Reißfestigkeit und Zahnverformungsresistenz. Der CONTI SYNCHROCHAIN® ist deshalb mit hochfesten Aramidzugträgern ausgestattet. Diese bewältigen, eingebettet in die Hochleistungsmischung höchste Anlaufmomente dauerhaft und zuverlässig. Außerdem eignet sich der Sychrochain ideal zur Übertragung hoher Leistungen bei einem dynamisch hochbeanspruchten Einsatz mit Riemengeschwindigkeiten bis zu 40 m/s.

The CONTI SYNCHROCHAIN® combines high tear resistance with exceptional tensile strength, making it one of the world's best performers among today's timing belts.
This high-performance timing belt, with its newly developed CTD profile, makes extreme applications possible. Cause of its original design and selected materials – ensures reliable power transmission for high torques and high dynamic stressing. As the first belt of this high-performance class it permits reverse flexing in multi-pulley drives and is therefore the ideal alternative to chain drives.

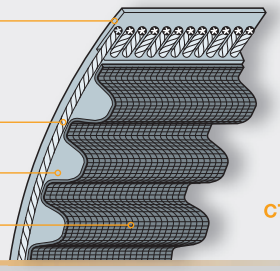
CONTI SYNCHROCHAIN®
designed for high dynamic stressing up to 40 m/s
CONTI SYNCHROCHAIN® timing belts were designed for applications in drives with extremely high acceleration forces as well as for the reliable transmission of high torque at low speeds. To deal with the impact loads occurring in the case of abrupt acceleration and deceleration, the Synchrochain employs a compound highly resistant to elongation and tearing. This compounding reliably absorbs even maximum surges and guarantees the maintenance-free functioning of pulsating drives in continuous service.
A timing belt with high tear strength and resistance to tooth deformation is required for transmission of high torque at low speeds. For this reason, the CONTI SYNCHROCHAIN® is equipped with ultra-strong aramid tensile members. Embedded in the heavy-duty compound, these tensile members cope with extremely high starting torques permanently and reliably. In addition, the Synchrochain is especially well suited to transmission of lots of power in applications involving a high dynamic load at belt speeds of up to 40 m/s.



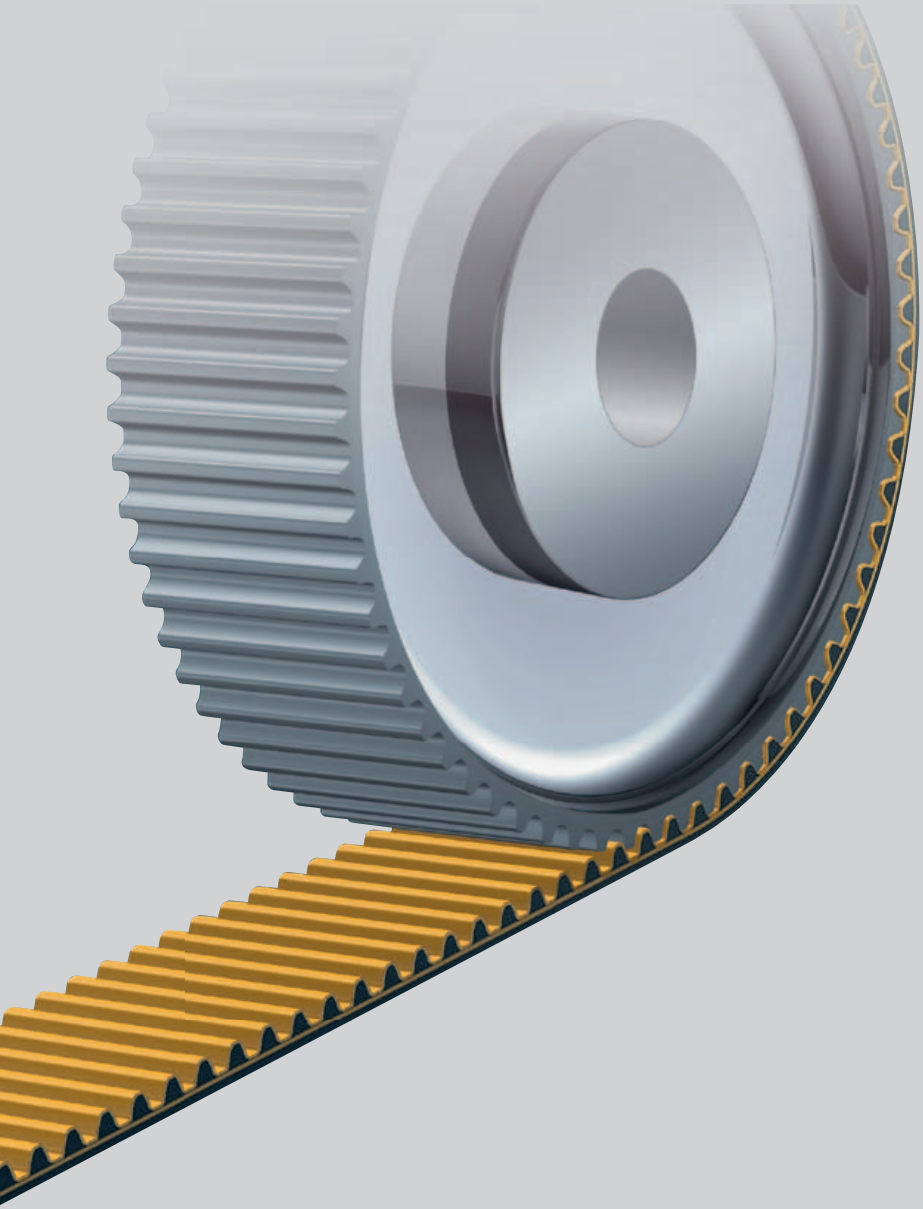
Der CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen ist wie folgt dargestellt aufgebaut:

CONTI SYNCHROCHAIN® high-performance timing belt is constructed in the following way:

Polyurethan-Riemenrücken	Polyurethane backing
Zugstrang Aramidfaser mit paarläufig gespulter S/Z-Drehung	Tension member Aramide cord with S/Z twists wound in pairs
Polyurethan-Zähne	Polyurethane teeth
Spezialbehandeltes Gewebe	Special treated fabric



CTD



Eigenschaften und Bezeichnungen
Properties and Labelling

Synchrone Übertragung
CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen übertragen Drehbewegungen winkelgenau mit konstanter Riemengeschwindigkeit. Die präzise abgestimmten Zahnformen von Riemen und Antriebsscheiben sorgen für eine exakte Synchronität und eine hohe Sicherheit gegen ein Überspringen der Zähne.

Synchronous transmission
CONTI SYNCHROCHAIN® high-performence timing belt transmit rotary motions at exact angles and a constant belt speed. The precise tooth match between belt and drive pulley ensures a high degree of synchronicity and reliably prevents belt ratcheting.

Kompakte und wirtschaftliche Riemenausführungen
Die hohe Reißfestigkeit bzw. hohe dynamische Belastbarkeit von CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen ermöglichen Synchronantriebe selbst auf engstem Raum. Damit sind ideale Voraussetzungen für die Konstruktion von wirtschaftlichen Antrieben mit kleinem Bauvolumen und geringem Gewicht gegeben.

Compact and ecnomical belt configurations
The high tear resistance and high dynamic load carrying capacity of CONTI SYNCHROCHAIN® high-performance belts allow for synchronous drives even where space is at a premium. This establishes ideal conditions for the design of economically compact, lightweight drives.

Keine Schmierung und Wartung
CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen sind wartungsfrei. Schmieren und Nachspannen ist nicht erforderlich. Ihr Aufbau und die eingesetzten Materialien sorgen für eine gleich bleibende Riemenspannung.

No lubrication and maintenance needed
CONTI SYNCHROCHAIN® high-performance belts are maintenance-free. No lubricating or retightening is required. Their construction and the materials used ensure a constant belt tension.

Geräuscharmer Lauf
Die optimierte Profilabstimmung zwischen Zahnriemen und Scheiben und der Riemenaufbau mit einem mehrfach präparierten Polyamidgewebe sowie die Möglichkeit, durch den Einsatz von CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen die erforderliche Zahnriemenbreite deutlich zu reduzieren, ergeben eine wesentliche Geräuschminderung auch bei hohen Riemengeschwindigkeiten.

Low-noise operation
The optimized sectional match between timing belt and pulley and a belt construction with a multiply treated polyamide fabric, plus a dramatic reduction in the required timing belt width that using CONTI SYNCHROCHAIN® high-performance timing belts afford, all make for considerably less noise, even at high belt speeds.

Beständigkeit gegen äußere Einflüsse
- Hochresistent gegen verschiedenste Chemikalien und Öle
- UV-/ozonbeständig
- Tropenbeständig
- Temperaturbeständig von -40°C bis 80°C

Resistance to external influences
- Highly resistant to various chemicals and oils
- Resistant against UV and ozon
- Tropicalized
- Temperature resistant from -40°C to 80°C

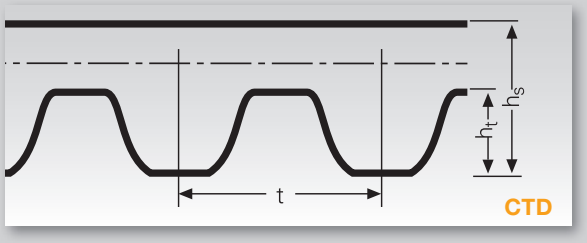
Bezeichnung
- Wirklänge
- Zahnform
- Zahnteilung
- Zahnriemenbreite
- Ausführung

Labelling
- Pitch length
- Tooth shape
- Tooth pitch
- Timing belt width
- Type

Profil und Teilungen
Profile and Pitches

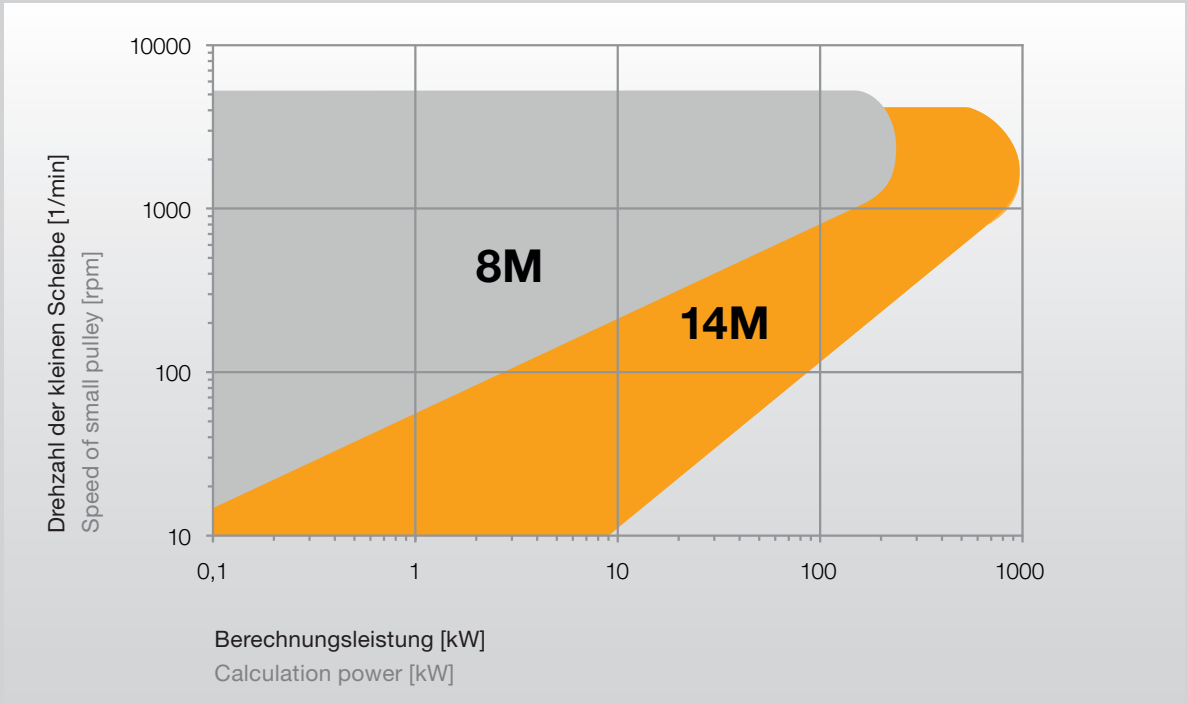
Profil
Das neuentwickelte CTD-Profil (CTD: Conti Torque Drive) ist eine Symbiose aus dem HTD- und dem STD-Profil und fasst beide Vorteile zu einem Profil zusammen. Die bogenförmige Einlaufgeometrie einerseits und der erhöhte Zahn andererseits bieten bei hohen Geschwindigkeiten ein harmonisches Zahneinlaufverhalten und damit höchste Laufkultur. Gleichzeitig sorgt es bei hohen Drehmomenten für eine große Übersprungsicherheit.

Profile
The newly developed CTD-profile (CTD: Conti Torque Drive) is the symbiosis of the HTD and the STD profile and combines the advantages of both in a single profile. The arch-shaped pulley-entry geometry, on the one hand, and the higher tooth, on the other, provide harmonic tooth meshing and therefore ultra smooth running. At the same time, it provides excellent protection against belt slip at high torque.



Teilungen
Als Teilungen stehen die metrischen Teilungen 8M und 14M zur Verfügung.

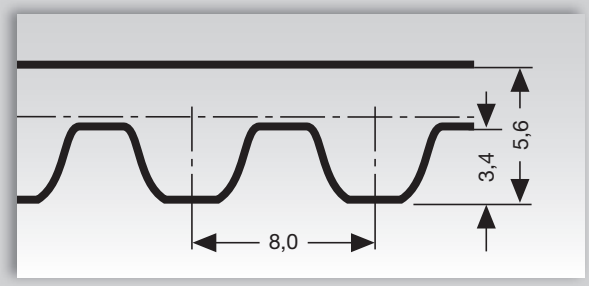
Pitches
The available metric pitch gauges are 8M and 14M.



Profil Profile
CTD C8M

Standardlängen / Standard lengths Tab. 1

Bezeichnung Designation	Zähnezahl Number of teeth z
640 - C8M	80
720 - C8M	90
800 - C8M	100
896 - C8M	112
920 - C8M	115
960 - C8M	120
1000 - C8M	125
1040 - C8M	130
1120 - C8M	140
1200 - C8M	150
1224 - C8M	153
1280 - C8M	160
1440 - C8M	180
1600 - C8M	200
1760 - C8M	220
1792 - C8M	224
2000 - C8M	250
2240 - C8M	280
2400 - C8M	300
2520 - C8M	315
2840 - C8M	355
3048 - C8M	381
3200 - C8M	400
3600 - C8M	450
4000 - C8M	500
4480 - C8M	560



Standardbreiten / Standard widths Tab. 2

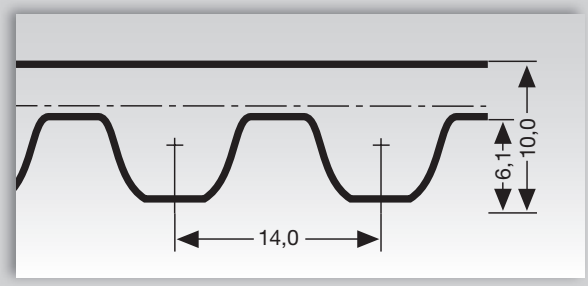
12 mm
21 mm
36 mm
62 mm

Zwischenbreiten auf Anfrage. *Intermediate widths upon request.*

Profil Profile
CTD C14M

Standardlängen / Standard lengths Tab. 3

Bezeichnung Designation	**Zähnezahl** Number of teeth z
994 - C14M	71
1120 - C14M	80
1190 - C14M	85
1260 - C14M	90
1400 - C14M	100
1568 - C14M	112
1610 - C14M	115
1750 - C14M	125
1890 - C14M	135
1960 - C14M	140
2100 - C14M	150
2240 - C14M	160
2310 - C14M	165
2380 - C14M	170
2450 - C14M	175
2520 - C14M	180
2590 - C14M	185
2660 - C14M	190
2800 - C14M	200
3136 - C14M	224
3304 - C14M	236
3360 - C14M	240
3500 - C14M	250
3850 - C14M	275
3920 - C14M	280
4326 - C14M	309
4410 - C14M	315



Standardbreiten / Standard widths Tab. 4

20 mm
37 mm
68 mm
90 mm
125 mm

Zwischenbreiten auf Anfrage. *Intermediate widths upon request.*

Toleranzen Tolerances

Der CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen ist ein Präzisionserzeugnis. Die Fertigung erfolgt mit großer Sorgfalt und Genauigkeit. Die Toleranzen für Länge, Breite und Höhe sind in den nachstehenden Tabellen aufgeführt.

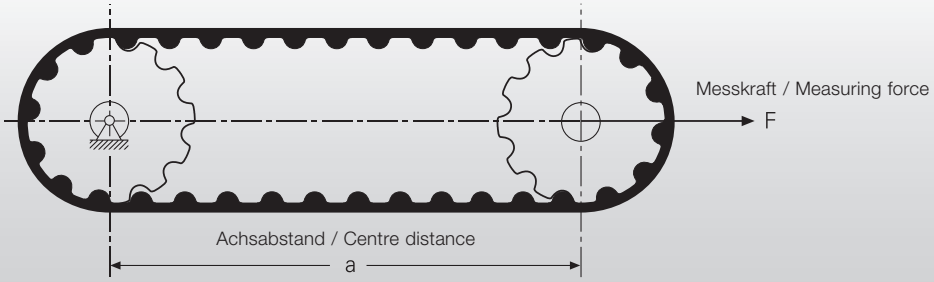
The CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belt is a precision product. It is manufactured with great care and accuracy. The tolerances for length, width and height are listed in the following tables.

Zahnriemen-Längentoleranz / Length tolerances for timing belts Tab. 5

Riemenlänge in mm Belt length in mm	**Längentoleranz bezogen auf Achsabstand in mm** Length tolerance in relation to centre distance in mm
640 – 1000	± 0,25
1000 – 1960	± 0,40
1960 – 3500	± 0,50
3500 – 4480	± 0,80

Sondertoleranzen auf Anfrage / Special type tolerances upon request.

Messanordnung Test setup



Zahnriemen-Höhentoleranz / Height tolerances for timing belts Tab. 6

Zahnteilung	Tooth pitch	**8M**	**14M**
Zahnteilung in mm	Tooth pitch in mm	8	14
Höhentoleranz Standard in mm	Heigth tolerances standard type in mm	± 0,30	±0,45

Sondertoleranzen auf Anfrage / Special type tolerances upon request.

Zahnriemen-Breitentoleranz / Width tolerances for timing belts Tab. 7

Riemenbreite [b in mm]	Belt width [b in mm]	**8M**	**14M**
bis 50	up to 50	± 0,65 mm	± 1 mm
bis 100	up to 100	± 1,3 mm	± 2 mm
> 100	> 100	± 1,5 %	± 2 %

Sondertoleranzen auf Anfrage / Special type tolerances upon request.

2 Zahnscheiben
Toothed Pulleys

- Werkstoff und Bordscheiben
- Bezeichnung und Scheibendurchmesser
- Toleranzen
- Auswuchten

- Material and Flanged pulleys
- Designation and Pulley diameters
- Tolerances
- Balancing



Werkstoff und Bordscheiben
Material and Flanged pulleys

Die Lebensdauer und die Laufgenauigkeit von Zahnriemenantrieben werden in hohem Maße von der Güte der Zahnscheiben beeinflusst.
CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen mit CTD-Profil sind für den Einsatz auf Standardscheiben entsprechender Profile entwickelt.

The service lives and smooth-running properties of timing belts are determined to a large extent by the quality of the toothed pulleys they run on.
CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belts of CTD profile have been developed for use on standard pulleys of the respective profile.

Werkstoff
Die Wahl des Zahnscheiben-Werkstoffes wird von der zu übertragenden Leistung und der Scheibengröße bestimmt.

Material
The material selected depends on the size of the pulley and on the power to be transmitted.

Werkstoff / Material		
Aluminium-Legierung	Aluminium alloy	AlCuMgPb F 35 bis F 38, F60
Stahl	Steel	9 SMn 28K, 9 SMnPb 28K, Ck45
Grauguss	Grey cast iron	G-22 bis GG-25

Bordscheiben
Bordscheiben sind zur Ablaufsicherung des Zahnriemens erforderlich.
Im Allgemeinen wird die kleinere Scheibe des Antriebes mit zwei Bordscheiben versehen. Ein wechselseitiges Anbringen von je einer Bordscheibe pro Zahnscheibe ist ebenfalls möglich.
Bordscheiben werden nach Wahl des Scheibenherstellers abgewinkelt bzw. angeschrägt oder mit Radius gefertigt.

Flanged pulleys
Flanges prevent belts from slipping off.
In general, the smaller pulley of a drive is provided with flanges on both sides. For some drive configurations it is more effective to fit single flanges on alternate sides of consecutive pulleys.
Flanged pulleys may, at the discretion of the pulley manufacturers, be angled, chamfered or of a radius-matching design.

Bezeichnung und Scheibendurchmesser
Designation and Pulley diameters

Bezeichnung

Zahnscheiben für CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen werden durch folgende Angaben bezeichnet:

- Zahnform
- Zahnscheibenaufnahme
- Zähnezahl
- Zahnteilung
- Zahnscheibenbreite
- Zahnscheibenausführung

Designation

Toothed pulleys for CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belts are designed on the basis of the following features:

- Tooth shape
- Toothed pulley fastening
- Number of teeth
- Tooth pitch
- Toothed pulley width
- Pulley type

Beispiel / Example

CTD Zahnscheibe / Example CTD pulley P 38 - C8M - 21		
P	Zahnscheibe	toothed pulley
38	38 Zähne	38 teeth
C8M	8 mm Zahnteilung, CTD Profil	8 mm tooth pitch, CTD profile
21	Zahnscheibe für 21 mm breite Riemen	pulley for 21 mm wide belts

Scheibendurchmesser

Die Tabellen 8 und 9 (Seite 14 bis 15) enthalten Angaben über Zähnezahlen, Wirk- und Außendurchmesser von CTD Zahnscheiben für das jeweilige Profil 8M und 14M.
Für Hauptbedarfsgrößen wird vom Fachhandel ein Zahnscheiben-Standardprogramm angeboten. Die Maße von CTD Standardzahnscheiben sind in den Tabellen 10 und 13 (Seite 16) aufgeführt.
Angaben über die Zuordnung von Zahnriemen- und Zahnscheibenbreiten enthalten die Tabellen 11 und 13 (Seite 16).

Pulley Diameters

Tables 8 and 9 (pages 14 to 15) contain technical data on number of teeth, pitch diameter and outside diameter of CTD toothed pulleys for the particular profiles 8m and 14M.
Specialist suppliers keep a stock of the most popular sizes of toothed pulleys. The dimensions of standard toothed pulleys for CTD are shown in tables 10 and 13 (page 16).
Data on the widths of matching belts and toothed pulleys are shown in tables 11 and 13 (page 16).

Scheibendurchmesser Pulley diameters CTD C8M

Zahnteilung / Tooth pitch 8M Tab. 8

Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter mm d_w	Außen-Ø Outside diameter mm d_a
22	56,02	54,42
23	58,57	56,97
24	61,12	59,52
25	63,66	62,06
26	66,21	64,61
27	68,75	67,15
28	71,30	69,70
29	73,85	72,25
30	76,39	74,79
31	78,94	77,34
32	81,49	81,49
33	84,03	82,43
34	86,58	84,98
35	89,13	87,53
36	91,67	90,07
37	94,22	92,62
38	96,77	95,17
39	99,31	97,71
40	101,86	100,26
41	104,41	102,81
42	106,95	105,35
43	109,50	107,90
44	112,05	110,45
45	114,59	112,99
46	117,14	115,54
47	119,68	118,08
48	122,23	120,63
49	124,78	123,18
50	127,32	125,72
51	129,87	128,27
52	132,42	130,82
53	134,96	133,36
54	137,51	135,91
55	140,06	138,46
56	142,60	141,00
57	145,15	143,55
58	147,70	146,10
59	150,24	148,64
60	152,79	151,19
61	155,34	153,74
62	157,88	156,28
63	160,43	158,83
64	162,97	161,37
65	165,52	163,92
66	168,07	166,47
67	170,61	169,01
68	173,16	171,56
69	175,71	174,11
70	178,25	176,65
71	180,80	179,20
72	183,35	181,75
73	185,89	184,29
74	188,44	186,84
75	190,99	189,39
76	193,53	191,93
77	196,08	194,48
78	198,63	197,03
79	201,17	199,57
80	203,72	202,12
81	206,26	204,66
82	208,81	207,21
83	211,36	209,76
84	213,90	212,30
85	216,45	214,85
86	219,00	217,40
87	221,54	219,94
88	224,09	222,49
89	226,64	225,04
90	229,18	227,58
91	231,73	230,13
92	234,28	232,68
93	236,82	235,22
94	239,37	237,77
95	241,92	240,32
96	244,46	242,86
97	247,01	245,41
98	249,55	247,95
99	252,10	250,50
100	254,65	253,05
101	257,19	255,59
102	259,74	258,14
103	262,29	260,69
104	264,83	263,23
105	267,38	265,78
106	269,93	268,33
107	272,47	270,87
108	275,02	273,42
109	277,57	275,97
110	280,11	278,51
111	282,66	281,06
112	285,21	283,61
113	287,75	286,15
114	290,30	288,70
115	292,85	291,25
116	295,39	293,79
117	297,94	296,34
118	300,48	298,88
119	303,03	301,43
120	305,58	303,98
121	308,12	306,52
122	310,67	309,07
123	313,22	311,62
124	315,76	314,16
125	318,31	316,71
126	320,86	319,26
127	323,40	321,80
128	325,95	324,35
129	328,50	326,90
130	331,04	329,44
131	333,59	331,99
132	336,14	334,54
133	338,68	337,08
134	341,23	339,63
135	343,77	342,17
136	346,32	344,72
137	348,87	347,27
138	351,41	349,81
139	353,96	352,36
140	356,51	354,91
141	359,05	357,45
142	361,60	360,00
143	364,15	362,55
144	366,69	365,09
145	369,24	367,64
146	371,79	370,19
147	374,33	372,73
148	376,88	375,28
149	379,43	377,83
150	381,97	380,37
151	384,52	382,92
152	387,06	385,46
153	389,61	388,01
154	392,16	390,56
155	394,70	393,10
156	397,25	395,65
157	399,80	398,20
158	402,34	400,74
159	404,89	403,29
160	407,44	405,84
161	409,98	408,38
162	412,53	410,93
163	415,08	413,48
164	417,62	416,02
165	420,17	418,57
166	422,72	421,12
167	425,26	423,66
168	427,81	426,21
169	430,35	428,75
170	432,90	431,30
171	435,45	433,85
172	437,99	436,39
173	440,54	438,94
174	443,09	441,49
175	445,63	444,03
176	448,18	446,58
177	450,73	449,13
178	453,27	451,67
179	455,82	454,22
180	458,37	456,77
181	460,91	459,31
182	463,46	461,86
183	466,01	464,41
184	468,55	466,95
185	471,10	469,50
186	473,65	472,05
187	476,19	474,59
188	478,74	477,14
189	481,28	479,68
190	483,83	482,23
191	486,38	484,78
192	488,92	487,32

Scheibendurchmesser Pulley diameters CTD C14M

Zahnteilung / Tooth pitch 14M Tab. 9

Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter mm d_w	Außen-Ø Outside diameter mm d_a
28	124,78	121,99
29	129,23	126,44
30	133,69	130,90
31	138,15	135,36
32	142,60	139,81
33	147,06	144,27
34	151,52	148,73
35	155,97	153,18
36	160,43	157,64
37	164,88	162,09
38	169,34	166,55
39	173,80	171,01
40	178,25	175,46
41	182,71	179,92
42	187,17	184,38
43	191,62	188,83
44	196,08	193,29
45	200,54	197,75
46	204,99	202,20
47	209,45	206,66
48	213,90	211,11
49	218,36	215,57
50	222,82	220,03
51	227,27	224,48
52	231,73	228,94
53	236,19	233,40
54	240,64	237,85
55	245,10	242,31
56	249,55	246,76
57	254,01	251,22
58	258,47	255,68
59	262,92	260,13
60	267,38	264,59
61	271,84	269,05
62	276,29	273,50
63	280,75	277,96
64	285,21	282,42
65	289,66	286,87
66	294,12	291,33
67	298,57	295,78
68	303,03	300,24
69	307,49	304,70
70	311,94	309,15
71	316,40	313,61
72	320,86	318,07
73	325,31	322,52
74	329,77	326,98
75	334,23	331,44
76	338,68	335,89
77	343,14	340,35
78	347,59	344,80
79	352,05	349,26
80	356,51	353,72
81	360,96	358,17
82	365,42	362,63
83	369,88	367,09
84	374,33	371,54
85	378,79	376,00
86	383,25	380,46
87	387,70	384,91
88	392,16	389,37
89	396,61	393,82
90	401,07	398,28
91	405,53	402,74
92	409,98	407,19
93	414,44	411,65
94	418,90	416,11
95	423,35	420,56
96	427,81	425,02
97	432,26	429,47
98	436,72	433,93
99	441,18	438,39
100	445,63	442,84
101	450,09	447,30
102	454,55	451,76
103	459,00	456,21
104	463,46	460,67
105	467,92	465,13
106	472,37	469,58
107	476,83	474,04
108	481,28	478,49
109	485,74	482,95
110	490,20	487,41
111	494,65	491,86
112	499,11	496,32
113	503,57	500,78
114	508,02	505,23
115	512,48	509,69
116	516,94	514,15
117	521,39	518,60
118	525,85	523,06
119	530,30	527,51
120	534,76	531,97
121	539,22	536,43
122	543,67	540,88
123	548,13	545,34
124	552,59	549,80
125	557,04	554,25
126	561,50	558,71
127	565,95	563,16
128	570,41	567,62
129	574,87	572,08
130	579,32	576,53
131	583,78	580,99
132	588,24	585,45
133	592,69	589,90
134	597,15	594,36
135	601,61	598,82
136	606,06	603,27
137	610,52	607,73
138	614,97	612,18
139	619,43	616,64
140	623,89	621,10
141	628,34	625,55
142	632,80	630,01
143	637,26	634,47
144	641,71	638,92
145	646,17	643,38
146	650,63	647,84
147	655,08	652,29
148	659,54	656,75
149	663,99	661,20
150	668,45	665,66
151	672,91	670,12
152	677,36	674,57
153	681,82	679,03
154	686,28	683,49
155	690,73	687,94
156	695,19	692,40
157	699,65	696,86
158	704,10	701,31
159	708,56	705,77
160	713,01	710,22
161	717,47	714,68
162	721,93	719,14
163	726,38	723,59
164	730,84	728,05
165	735,30	732,51
166	739,75	736,96
167	744,21	741,42
168	748,66	745,87
169	753,12	750,33
170	757,58	754,79
171	762,03	759,24
172	766,49	763,70
173	770,95	768,16
174	775,40	772,61
175	779,86	777,07
176	784,32	781,53
177	788,77	785,98
178	793,23	790,44
179	797,68	794,89
180	802,14	799,35
181	806,60	803,81
182	811,05	808,26
183	815,51	812,72
184	819,97	817,18
185	824,42	821,63
186	828,88	826,09
187	833,34	830,55
188	837,79	835,00
189	842,25	839,46
190	846,70	843,91
191	851,16	848,37
192	855,62	852,83
193	860,07	857,28
194	864,53	861,74
195	868,99	866,20
196	873,44	870,65
197	877,90	875,11
198	882,36	879,57
199	886,81	884,02
200	891,27	888,48
201	895,72	892,93
202	900,18	897,39
203	904,64	901,85

Standardzahnscheiben Standard toothed Pulleys

Zahnteilung / Tooth pitch 8M Tab. 10

Zähnezahl No. of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter mm d_w	Außen-Ø Outside diameter mm d_a	Bordscheiben-Ø Flanges diameter mm $d_b \approx$	Vorbohrungs-Ø Pilot bore diameter mm $d_v \approx$	Fertigbohrungs-Ø Finished bore mm $d_{f\,max}$
22	56,02	54,42	60	12	25
24	61,16	59,52	66	12	28
26	66,21	64,61	70	12	30
28	71,30	69,70	75	15	30
30	76,39	74,79	82	15	32
32	81,49	81,49	87	15	35
34	86,58	84,98	91	15	42
36	91,67	90,07	97	15	42
38	96,77	95,17	102	15	45
40	101,86	100,26	106	15	45
44	112,05	110,45	120	15	45
48	122,23	120,63	128	15	45
56	142,60	141,00	150	15	50
64	162,97	161,37	168	15	50
72	183,35	181,75	192	15	55
80	203,72	202,12	-	15	60
90	229,18	227,58	-	15	60
112	285,21	283,61	-	18	60
144	366,69	365,09	-	20	60
168	427,81	426,21	-	20	60
192	488,92	487,32	-	20	60

Standardbreiten / Standard widths 8M Tab. 11

Zahnriemenbreite b Timing belt width b mm	Zahnscheiben Verzahnungsbreite bei Scheiben Toothed Pulley Face width for flanget pulleys mit 2 Bordscheiben with 2 flanges	 ohne Bordscheiben without flanges
12	16	20
21	25	29
36	40	44
62	68	72

Zahnteilung / Tooth pitch 14M Tab. 12

Zähnezahl No. of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter mm d_w	Außen-Ø Outside diameter mm d_a	Bordscheiben-Ø Flanges diameter mm $d_b \approx$	Vorbohrungs-Ø Pilot bore diameter mm $d_v \approx$	Fertigbohrungs-Ø Finished bore mm $d_{f\,max}$
28	124,78	121,99	130	24	60
29	129,23	126,44	134	24	60
30	133,69	130,90	138	24	60
32	142,60	139,81	148	24	60
34	151,52	148,73	156	24	60
36	160,43	157,64	166	24	60
38	169,34	166,55	183	24	70
40	178,25	175,46	184	24	70
44	196,08	193,29	202	24	70
48	213,90	211,11	220	24	75
56	249,55	246,77	254	28	75
64	285,21	282,42	290	28	75
72	320,86	318,07	-	28	75
80	356,51	353,72	-	28	75
90	401,07	398,28	-	28	75
112	499,11	496,32	-	28	75
144	641,71	638,92	-	28	75
168	748,66	745,87	-	28	75
192	855,62	852,83	-	28	75
216	962,57	959,78	-	28	85

Standardbreiten / Standard widths 14M Tab. 13

Zahnriemenbreite b Timing belt width b mm	Zahnscheiben Verzahnungsbreite bei Scheiben Toothed Pulley Face width for flanget pulleys mit 2 Bordscheiben with 2 flanges	 ohne Bordscheiben without flanges
20	25	31
37	45	51
68	77	85
90	100	108
125	135	143

Toleranzen Tolerances

Außendurchmesser-Toleranz / Outside diameter tolerance Tab. 14

Außendurchmesser Outside diameter **d_a in mm**	**Toleranz** Tolerance **in mm**
bis / up to 25	0,05
26 – 50	0,08
51 – 100	0,10
101 – 175	0,13
176 – 300	0,15
301 – 500	0,18
über / above 125	0,20

Planlauf-Toleranz / Axial runout tolerance Tab. 15

Außendurchmesser Outside diameter **d_a in mm**	**Toleranz** Tolerance **in mm**	
bis / up to 100	0,1	
101 – 250	0,001	je mm Außendurchmesser per mm outside diameter
über / above 250	0,25 + 0,0005	je mm Außendurchmesser per mm outside diameter

Rundlauf-Toleranz / Radial runout tolerance Tab. 16

Außendurchmesser Outside diameter **d_a in mm**	**Toleranz** Tolerance **in mm**	
bis / up to 200	0,13	
über / above 200	0,13 + 0,0005	je mm Außendurchmesser per mm outside diameter

Parallelität

Die Parallelität zwischen Bohrung und Zähnen darf eine Abweichung von 1µm pro Millimeter Zahnscheibenbreite nicht übersteigen.

Konizität

Die Konizität darf höchstens 1µm je Millimeter der Kopfbreite betragen und dabei die zulässige Durchmessertoleranz nicht überschreiten.

Alignment of bore holes and teeth

Deviations in alignment between the bore and teeth may not exceed 1µm per millimetre of toothed pulley width.

Taper

The taper may amount to a maximum of 1µm per millimeter over the width of the tooth and, at the same time, may not exceed the permissible diameter tolerance.

Auswuchten Balancing

Bei allseitig bearbeiteten Zahnscheiben ist ein Auswuchten bis zu einer Umfangsgeschwindigkeit von 30 m/s in der Regel nicht erforderlich. Gussscheiben sind auch bei v < 30 m/s auszuwuchten.

Allgemein gilt:

- Auswuchten in einer Ebene, Gütestufe Q 16
  nach VDI 2060
  bei v = 30 m/s für d_w > 400 mm oder
  bei n = 1500 min^{-1} für $d_w \leq 400$ mm
- Auswuchten zwei Ebenen nach Empfehlung Q 6,3
  bei v > 30 m/s oder
  bei v > 20 m/s bei einem Verhältnis von
  Wirkdurchmesser zu Zahnscheibenbreite < 4.

Das Auswuchten erfolgt an ungenuteten Zahnscheiben auf glattem Wuchtdorn. Weitere Einzelheiten enthalten ISO 254 und VDI 2060. Das Auswuchten wird nur auf besondere Anforderung durchgeführt.

With toothed pulleys machined on all sides, balancing is normally not necessary up to a circumferential speed of 30 m/s. Cast iron pulleys, however, must be balanced even at v < 30 m/s.

In general, the following applies:

- Balancing in one plane, quality index Q 16
  as per VDI guideline 2060
  at v = 30 m/s for d_w > 400 mm or
  at n = 1500 rpm for $d_w \leq 400$ mm.
- Balancing in two planes as per recommended
  practice Q 6.3
  at v > 30 m/s or
  at v > 20 m/s at a ratio of pitch diameter
  to toothed pulley width < 4.

Plain bored toothed pulleys are balanced on a smooth balancing mandrel. Further details are shown in ISO 254 and VDI guideline 2060. Pulleys are only balanced on special request.

3 Berechnung von Zahnriemenantrieben
Calculation of Timing Belt Drives

- Formelzeichen, Einheiten und Begriffe
- Berechnungsgang
- Berechnungsbeispiel
- ContiTech Power Transmission Designer
- Berechnungsunterlagen
- Leistungswerte
- Formelsammlung

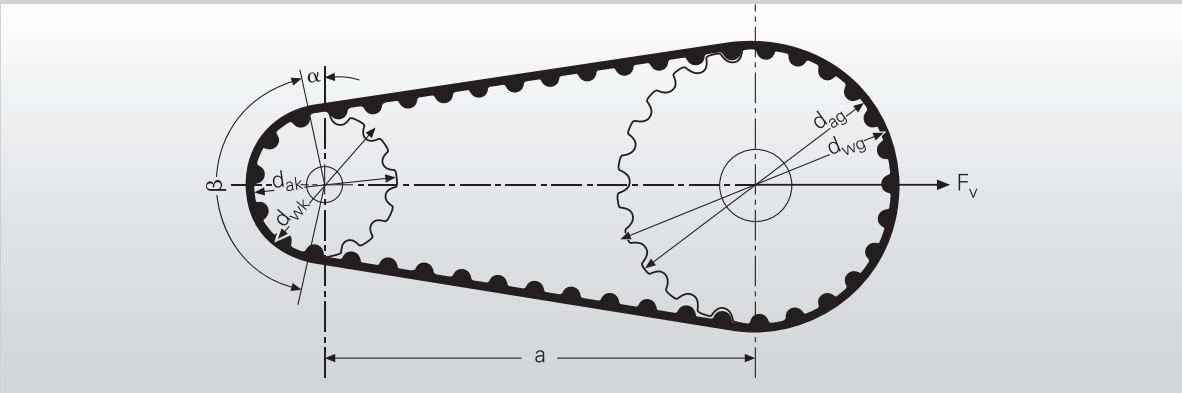
- Glossary of symbols, units and terms
- Calculation data
- Calculation example
- ContiTech Power Transmission Designer
- Calculation documentation
- Power ratings
- Useful formulas



Formelzeichen, Einheiten und Begriffe
Glossary of symbols, units and terms

Das Berechnungsverfahren gilt für Antriebe mit CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen. Die für die Antriebsauslegung erforderlichen Werte sind in den nachfolgenden Tabellen und Diagrammen angegeben.

CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belts are calculated in several stages. The following section contains all the formulas needed for this calculation.



Zeichen Symbol	**Einheit dt.** Unit dt.	**Einheit en.** Unit en.	**Definition** Definition	
a	mm	mm	Achsabstand	Centre distance
b	mm	mm	Zahnriemenbreite	Width of timing belt
c_0			vorgegebener Gesamtbetriebsfaktor	Predefined total service factor
$c_{0\ err}$			errechneter Gesamtbetriebsfaktor	Calculated total service factor
c_1			Zahneingriffsfaktor	Teeth in mesh factor
c_2			Belastungsfaktor	Load factor
c_3			Beschleunigungsfaktor	Acceleration factor
c_4			Ermüdungsfaktor	Fatigue factor
c_5			Längenfaktor	Length factor
c_6			Breitenfaktor	Width factor
$c_{6\ err}$			errechneter Breitenfaktor	Calculated width factor
d_a	mm	mm	Außendurchmesser der Zahnscheibe	Outside diameter of toothed pulley
d_{ag}	mm	mm	Außendurchmesser der großen Zahnscheibe	Outside diameter of large toothed pulley
d_{ak}	mm	mm	Außendurchmesser der kleinen Zahnscheibe	Outside diameter of small toothed pulley
d_w	mm	mm	Wirkdurchmesser der Zahnscheibe	Pitch diameter of toothed pulley
d_{w1}	mm	mm	Wirkdurchmesser der treibenden Zahnscheibe	Pitch diameter of driving toothed pulley
d_{w2}	mm	mm	Wirkdurchmesser der getriebenen Zahnscheibe	Pitch diameter of driven toothed pulley
d_{wg}	mm	mm	Wirkdurchmesser der großen Zahnscheibe	Pitch diameter of large toothed pulley
d_{wk}	mm	mm	Wirkdurchmesser der kleinen Zahnscheibe	Pitch diameter of small toothed pulley
f	Hz	Hz	Eigenfrequenz	Natural frequency
F_e	N	N	Prüfkraft	Test force
F_{stat}	N	N	statische Trumkraft	Static span tension
F_u	N	N	Umfangskraft	Effective pull
F_v	N	N	Gesamtvorspannkraft	Axle load
i			Übersetzung	Transmission ratio
k_1			Vorspannungs-Belastungsfaktor	Initial load factor
k_2			Vorspannungsbetriebsfaktor	Initial service factor
L_f	mm	mm	freie Trumlänge	Free span length
L_w	mm	mm	Zahnriemenwirklänge	Pitch length of timimg belt
m	kg/m	kg/m	Zahnriemengewicht pro m Länge	Belt weight per m length
m_s	kg/m · mm	kg/m · mm	spez. Zahnriemengewicht pro m Länge u. mm Breite	Specific belt weight per m length and mm width
n_1	min^{-1}	rpm	Drehzahl der treibenden Zahnscheibe	Speed of driving toothed pulley
n_2	min^{-1}	rpm	Drehzahl der getriebenen Zahnscheibe	Speed of driven toothed pulley
n_g	min^{-1}	rpm	Drehzahl der kleinen Zahnscheibe	Speed of large toothed pulley
n_k	min^{-1}	rpm	Drehzahl der großen Zahnscheibe	Speed of small toothed pulley
P	kW	kW	zu übertragende Leistung	Power to be transmitted
P_n	kW	kW	Leistungswert für Zahnriemen-Bezugsbreite	Power rating for effective width of belt
P_R	kW	kW	Leistungswert für gewählte Zahnriemenbreite	Power rating for selected width of belt
t	mm	mm	Zahnteilung	Tooth pitch
t_e	mm	mm	Eindrücktiefe	Belt deflection when testing tension
v	m/s	m/s	Riemengeschwindigkeit	Belt speed
z			Zähnezahl des Zahnriemens	No. of teeth of the timing belt
z_1			Zähnezahl der treibenden Zahnscheibe	No. of teeth of the driving toothed pulley
z_2			Zähnezahl der getriebenen Zahnscheibe	No. of teeth of the driven toothed pulley
z_g			Zähnezahl der großen Zahnscheibe	No. of teeth of the large toothed pulley
z_k			Zähnezahl der kleinen Zahnscheibe	No. of teeth of the small toothed pulley
α	°(Grad)	°(degrees)	Trumneigungswinkel $\alpha = 90 - \frac{\beta}{2}$	Belt side inclination angle $\alpha = 90 - \frac{\beta}{2}$
β	°(Grad)	°(degrees)	Umschlingungswinkel an der kleinen Zahnscheibe	Arc of contact around the small toothed pulley

Berechnungsgang Calculation data

Die Berechnung von Zahnriemenantrieben erfolgt in mehreren Schritten.

Erforderliche Antriebsdaten
Für die Berechnung von Zahnriemenantrieben sind folgende Angaben erforderlich:

- Leistung und Art der Antriebsmaschine
- Belastungsart der Arbeitsmaschine
- Betriebsbedingungen
- Drehzahl von Antriebs und Arbeitsmaschine
- Übersetzung
- Zähnezahl oder Zahnscheibendurchmesser von Antriebs- und Arbeitsmaschine
- Achsabstandsbereich

Synchronous belt drives are calculated in several stages.

Drive data required
For calculation of synchronous belt drives the following data is required:

- power and type of prime mover
- type of loading for driven machine
- operating conditions
- speeds of prime mover and driven machine
- transmission ratio
- number of teeth or toothed pulley diameter of prime mover and driven machines
- centre distance range

Berechnungsbeispiel
Leistungsverdoppelung eines bestehenden CTD-Antriebes bei unveränderter Breite

Antriebsmaschine
Elektromotor ..... P = 12 kW
mit mittlerem Anlaufmoment ..... n_1 = 1450 min^{-1}

Arbeitsmaschine
Drehmaschine ..... n_2 = 1000 min^{-1} ± 2 %

Betriebsbedingungen
Durchmesser der großen Scheibe ..... ≤ 150 mm
Achsabstand ..... ≈ 300 mm
Tägliche Betriebsdauer 16 h, mittlere Belastung

Calculation example
Doubling the power of an existing CTD drive without increasing the width

Prime mover
Electric motor ..... P = 12 kW
with mean starting torque ..... n_1 = 1450 rpm

Driven machine
Lathe ..... n_2 = 1000 rpm ± 2 %

Operating conditions
Diameter of large pulley ..... ≤ 150 mm
Centre distance ..... ≈ 300 mm
Daily operating period is 16 hours, average load

Berechnungsbeispiel Calculation example

Belastungsfaktor Drehmaschine (Tab. 25, Seite 32)	**Load factor** Lathe (Tab. 25, page 33)	c_2 = 1,4
Beschleunigungsfaktor $\frac{1}{i}$ (Tab. 18, Seite 28)	**Acceleration factor** (Tab. 18, page 28)	c_3 = 0
Ermüdungsfaktor (Tab. 19, Seite 29)	**Fatigue factor** (Tab. 19, page 29)	c_4 = 0,2
Gesamtbetriebsfaktor $c_0 = c_2 + c_3 + c_4$	**Total service factor**	c_0 = 1,6
Auswahl der Zahnriementeilung (Diagramm Seite 7)	**Selection of Timing belt pitch** (Diagram page 7)	gewählt/selected CONTI SYNCHROCHAIN® CTD, 8M
Übersetzung $i = \frac{n_1}{n_2}$	**Transmission ratio**	i = 1,45
Zähnezahl und Wirkmesser z_g (Tab. 8, Seite 14)	**No. of teeth and Pitch diameter of the Toothed pulley** (Tab. 8, page 14)	z_g = 56 d_{wg} = 142,6028 mm Bedingung/condition $d_{wg} \leq 145$ mm z_k = 38,6206897 gewählt/selected z_k = 38 d_{wk} = 96,76621 mm
Zahnriemenwirklänge $L_W \approx 2 \cdot a + \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) + \frac{\left[\frac{t}{\pi} \cdot (z_g - z_k)\right]^2}{4 \cdot a}$	**Pitch length**	$L_w \approx$ 978
Bestimmung der lieferbaren Zahnriemenwirklänge (Tab. 1, Seite 8)	**Determination of the pitch length that can be supplied** (Tab. 1, page 8)	L_w = 1000 mm
Achsabstand $a \approx \frac{1}{4} \cdot \left[L_W - \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) + \sqrt{\left[L_W - \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) \right]^2 - 2 \cdot \left[\frac{t}{\pi} \cdot (z_g - z_k) \right]^2} \right]$	**Centre distance**	a = 311,1559 mm
Umschlingungswinkel an der kleinen Zahnscheibe $\beta = 2 \cdot \arccos \left[\frac{t \cdot (z_g - z_k)}{2 \cdot \pi \cdot a} \right]$ °(Grad)	**Arc of Contact around the Small Toothed Pulley**	β = 171,55°

Berechnungsbeispiel Calculation Example

Zahneingriffsfaktor $z_e = z_k \cdot \frac{\beta}{360}$ (Tab. 17, Seite 28)	**Teeth in mesh factor** (Tab. 17, page 28)	z_e = 18,11 c_1 = 1,0
Längenfaktor (Tab. 20, Seite 29)	**Length factor** (Tab. 20, page 29)	c_5 = 1,0
Zahnriemenbreite	**Timing belt width**	
Leistungswert für Zahnriemenbezugsbreite (Tab. 26, Seite 34)	Power rating for effective width of timing belt (Tab. 26, page 34)	P_N = 21,03
Forderung c_6 Riemen $\leq c_{6\,err}$ $c_{6err} = \frac{P \cdot c_0}{P_N \cdot c_1 \cdot c_5}$ (Tab. 27, Seite 34)	Requirement c_6 Belt $\leq c_{6\,err}$ (Tab. 27, page 34)	c_6 = 1
Leistungswert für gewählte Zahnriemenbreite $P_R = P_N \cdot c_6$	Power rating for selected width of timing belt	P_R = 18,50 kW
Errechneter Betriebsfaktor für gewählte Zahnriemenbreite $c_{0err} = \frac{P_R \cdot c_1 \cdot c_5}{P}$	Calculated service factor for selected width of timing belt	$c_{0\,err}$ = 1,54
Zahnriemenvorspannung	**Timing belt tension**	
Gesamtvorspannkraft $F_V = k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{60 \cdot 10^6 \cdot P \cdot \sin\frac{\beta}{2}}{t \cdot z_k \cdot n_k}$	Axle load	k_1 = 1,0 k_2 = 1,14 F_v = 1857,01 N
Statische Trumkraft $F_{stat} = \frac{F_V}{2 \cdot \sin\frac{\beta}{2}}$	Static span tension	F_{stat} = 931,04 N

Vorspannungskontrolle mit Frequenzmessverfahren	**Checking the initial tension using the frequency measuring method**	
spezifisches Zahnriemengewicht pro m Länge und mm Breite (Tab. 24, Seite 30)	frequency measuring method explanatory notes (Tab. 24, page 30)	$m_s = 4{,}22 \cdot 10^{-3}$ kg/m/mm
Zahnriemenbreite	width of timing belt	b = 21 mm
Zahnriemengewicht pro m Länge $m = m_s \cdot b$	weight of timing belt per m length	m = 0,089 kg/m
freie Trumlänge $L_f = a \cdot \sin\frac{\beta}{2}$	free span length	L_f = 310,314 mm (0,3103 m)
vorgegebene, statische Trumkraft Berechnung: siehe Vorspannungsberechnung	predefined static span tension calculation: see calculation of total axle load	F_{stat}
daraus abgeleitete SOLL-Frequenz $f = \sqrt{\frac{F_{stat}}{4 \cdot m \cdot L_f^{\,2}}}$	the desired frequency derived from above	f = 164,81 Hz

Ergebnis der Antriebsberechnung	**Result of belt calculation**	
1 CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen	1 CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belt	CTD 1000 - C8M - 21
1 CTD Zahnscheibe 1 CTD Zahnscheibe	1 toothed pulley 1 toothed pulley	P 38 - 8M - 21 P 56 - 8M - 21

ContiTech Power Transmission Designer

Mit der Auslegungssoftware ContiTech Power Transmission Designer lassen sich Antriebe am PC interaktiv auslegen und bestimmen. Eine Gesamtübersicht der relevanten Antriebsdaten kann unmittelbar als Datenblatt ausgedruckt oder direkt per E-Mail versendet werden.

Using the ContiTech Power Transmission Designer for PC software, drives can be designed and defined interactively. A datasheet of the relevant facts can be printed out or forwarded directly by email.

ContiTech Suite 4.2

Zwei Anwendungen vereinigt in einem Softwarepaket

ContiTech bietet Ihnen mit der ContiTech Suite ein Werkzeug, welches zwei Anwendungen vereinigt in einem Softwarepaket:

Der **Transmission Designer** ist das optimale Tool zur Auslegung von Zwei-Scheiben-Antrieben.

Bei Antrieben mit mehr als zwei Scheiben kommt die Anwendung **Drive Alive** zum Einsatz. Gewerbliche Kunden können das Softwarepaket hier kostenlos herunterladen.



ContiTech Suite 4.2

Hinweis zur Installation
Während des ersten Programmaufrufes wird ein Key generiert, der per E-Mail an die Power Transmission Group versandt wird. Sie erhalten von uns dann ebenfalls per E-Mail Ihren persönlichen Freischaltcode.

HINWEIS

Eine Freischaltung erfolgt nur für **gewerbliche Kunden** und nur bei vollständig ausgefüllten Benutzerinformationen.

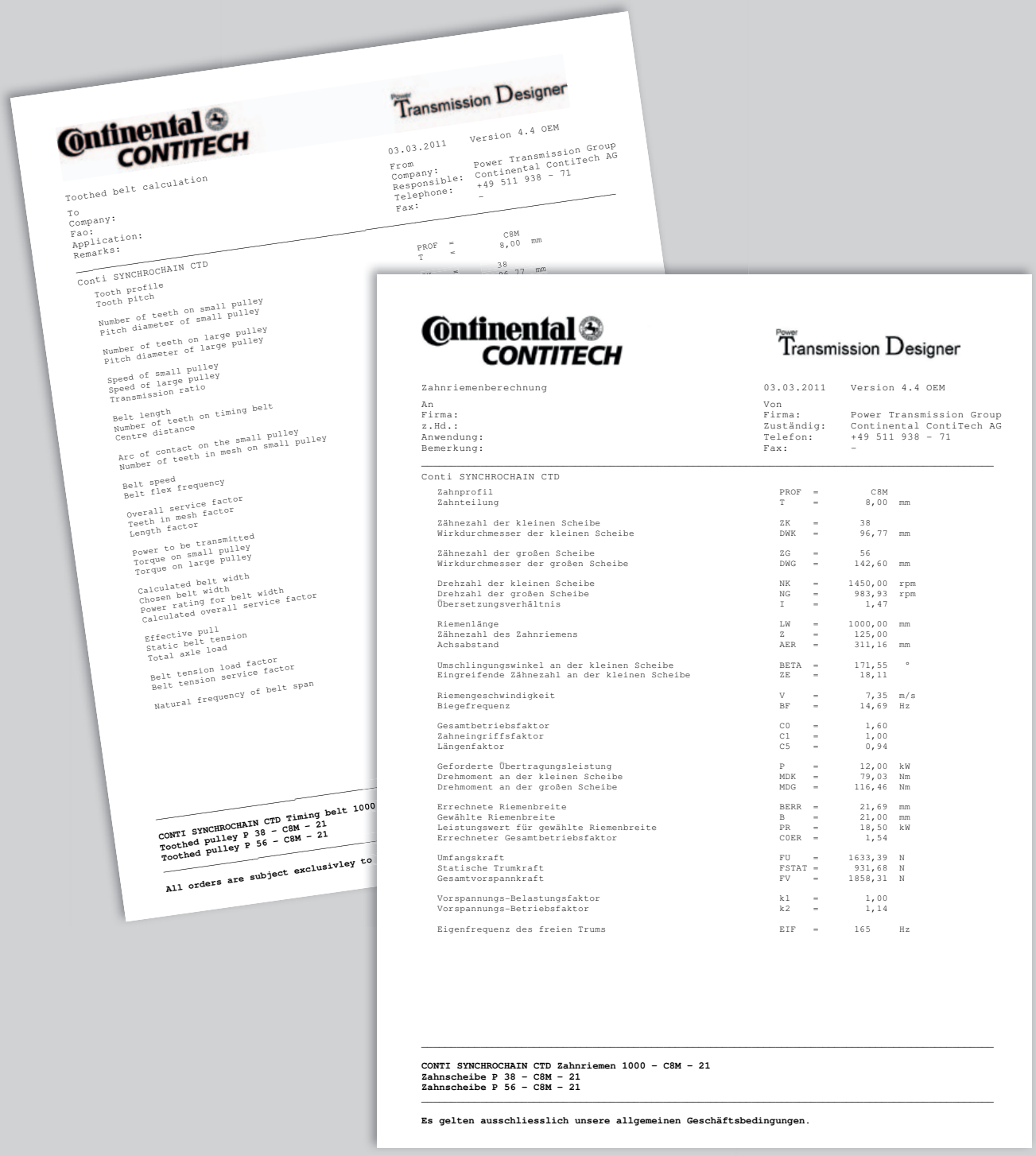
DOWNLOAD

ContiTech Suite 4.2 (Windows), 63MB

ContiTech Berechnungsservice
ContiTech Drive Calculation Service

EDV-Ausdruck für Zahnriemenberechnung

Computer printout for timing belt drive design



Continental CONTITECH

Power Transmission Designer

Zahnriemenberechnung

03.03.2011 Version 4.4 OEM

An
Firma:
z.Hd.:
Anwendung:
Bemerkung:

Von
Firma: Power Transmission Group
Zuständig: Continental ContiTech AG
Telefon: +49 511 938 - 71
Fax: -

Conti SYNCHROCHAIN CTD

Zahnprofil	PROF	=	C8M	
Zahnteilung	T	=	8,00	mm
Zähnezahl der kleinen Scheibe	ZK	=	38	
Wirkdurchmesser der kleinen Scheibe	DWK	=	96,77	mm
Zähnezahl der großen Scheibe	ZG	=	56	
Wirkdurchmesser der großen Scheibe	DWG	=	142,60	mm
Drehzahl der kleinen Scheibe	NK	=	1450,00	rpm
Drehzahl der großen Scheibe	NG	=	983,93	rpm
Übersetzungsverhältnis	I	=	1,47	
Riemenlänge	LW	=	1000,00	mm
Zähnezahl des Zahnriemens	Z	=	125,00	
Achsabstand	AER	=	311,16	mm
Umschlingungswinkel an der kleinen Scheibe	BETA	=	171,55	°
Eingreifende Zähnezahl an der kleinen Scheibe	ZE	=	18,11	
Riemengeschwindigkeit	V	=	7,35	m/s
Biegefrequenz	BF	=	14,69	Hz
Gesamtbetriebsfaktor	C0	=	1,60	
Zahneingriffsfaktor	C1	=	1,00	
Längenfaktor	C5	=	0,94	
Geforderte Übertragungsleistung	P	=	12,00	kW
Drehmoment an der kleinen Scheibe	MDK	=	79,03	Nm
Drehmoment an der großen Scheibe	MDG	=	116,46	Nm
Errechnete Riemenbreite	BERR	=	21,69	mm
Gewählte Riemenbreite	B	=	21,00	mm
Leistungswert für gewählte Riemenbreite	PR	=	18,50	kW
Errechneter Gesamtbetriebsfaktor	C0ER	=	1,54	
Umfangskraft	FU	=	1633,39	N
Statische Trumkraft	FSTAT	=	931,68	N
Gesamtvorspannkraft	FV	=	1858,31	N
Vorspannungs-Belastungsfaktor	k1	=	1,00	
Vorspannungs-Betriebsfaktor	k2	=	1,14	
Eigenfrequenz des freien Trums	EIF	=	165	Hz

CONTI SYNCHROCHAIN CTD Zahnriemen 1000 - C8M - 21
Zahnscheibe P 38 - C8M - 21
Zahnscheibe P 56 - C8M - 21

Es gelten ausschliesslich unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Berechnungsunterlagen Calculation Documentation

Die Berechnungsunterlagen enthalten alle zur Berechnung von CONTI SYNCHROCHAIN® Zahnriemenantrieben notwendigen Angaben, Formeln und Tabellen. Auf Tabellen, deren Werte mit Hilfe der angegebenen Formeln leicht selbst errechnet werden können, wurde verzichtet.

The calculation documentation contains all data, formulas and tables needed for the calculation of drives operating with CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing Belts. We have not included any tables whose values can easily be calculated by using the formulas we have quoted.

Gesamtbetriebsfaktor c_0

Der Gesamtbetriebsfaktor c_0 berücksichtigt Sicherheitsfaktoren für besondere Betriebsbedingungen durch Belastung, Beschleunigung und Ermüdung. Er errechnet sich aus den entsprechenden Faktoren:

$$c_0 = c_2 + c_3 + c_4$$

Total service factor c_0

The total service factor c_0 takes account of safety factors for special operating conditions in respect of loading, acceleration and fatigue. It is calculated from the corresponding factors:

$$c_0 = c_2 + c_3 + c_4$$

Zahneingriffsfaktor c_1

Der Zahneingriffsfaktor c_1 berücksichtigt die Anzahl der in den Zahnriemen eingreifenden Zähne z_e der kleinen Zahnscheibe z_k:

$$z_e = z_k \cdot \frac{\beta}{360} \qquad \beta = 2 \cdot \arccos\left[\frac{t \cdot (z_g - z_k)}{2 \cdot \pi \cdot a}\right] \text{°(Grad)}$$

Die Zahneingriffsfaktoren sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Teeth in mesh factor c_1

The teeth in mesh factor c_1 takes account of the number of teeth z_e of the small toothed pulley z_k that mesh in the belt:

$$z_e = z_k \cdot \frac{\beta}{360} \qquad \beta = 2 \cdot \arccos\left[\frac{t \cdot (z_g - z_k)}{2 \cdot \pi \cdot a}\right] \text{°(degree)}$$

The teeth in mesh factors are given in the following table.

Zahneingriffsfaktor / Teeth in mesh factor z_e Tab. 17

Eingreifende Zähnezahl Meshing number of teeth z_e	Zahneingriffsfaktor Teeth in mesh factor c_1
3	0,4
4	0,6
5	0,8
≥ 6	1,0

Beschleunigungsfaktor c_3

Der Beschleunigungsfaktor c_3 ist einzusetzen, wenn die Übersetzung ins Schnelle > 1,24 ist.

Acceleration factor c_3

The acceleration factor c_3 is to be applied when the step-up transmission ratio is > 1,24 .

Beschleunigungsfaktor / Acceleration factor c_3 Tab. 18

Übersetzung Transmission ratio 1/i	Beschleunigungsfaktor Acceleration factor c_3
1,00 – 1,24	–
1,25 – 1,74	0,1
1,75 – 2,49	0,2
2,50 – 3,49	0,3
≥ 3,50	0,4

Ermüdungsfaktor c_4

Der Ermüdungsfaktor c_4 berücksichtigt die tägliche Betriebsdauer und besondere Betriebsbedingungen.

Fatigue factor c_4

The fatigue factor c_4 takes account of the daily operating period and particular operating conditions.

Ermüdungsfaktor / Fatigue factor c_4 Tab. 19

Betriebsdauer und -art Type and period of operation	**Ermüdungsfaktor** Fatigue factor c_4
Tägliche Betriebsdauer 10 – 16 Stunden Daily operating period 10 – 16 hours	+ 0,2
Tägliche Betriebsdauer über 16 Stunden Daily operating period exceeding 16 hours	+ 0,4
Zusätzliche Riemenumlenkung, z. B. durch Spannrollen Additional belt deflection e. g. by belt pulleys	+ 0,2
Intermittierender Betrieb Intermittend operation	– 0,2

Längenfaktor c_5

Der Längenfaktor c_5 berücksichtigt die Biegewechsel in Abhängigkeit von der Zahnriemenwirklänge L_w.

Length factor c_5

The length factor c_5 takes account of the belt flexing frequency as function of the timing belt pitch lenght L_p.

Längenfaktor / Length factor c_5 Tab. 20

Zahnriemen Synchronous drive belts	**8M**					
Wirklänge L_w mm Pitch length L_p mm	< 640	640 – 959	960 – 1279	1280 – 1799	> 1799	
c_5	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	
Zahnriemen Synchronous drive belts	**14M**					
Wirklänge L_w mm Pitch length L_p mm	< 1400	1400 – 1777	1778 – 2099	2100 – 2589	2590 – 3499	> 3499
c_5	0,8	0,9	0,95	1,0	1,05	1,1

Breitenfaktor c_6

Die c_6-Faktoren sind zusammen mit den Leistungswerten P_N für die verschiedenen Zahnprofile auf den Seiten 34 bis 35 aufgeführt.

Width factor c_6

The c_6 factors are listed on pages 34 to 35, as are the power ratings P_N for the different toothed profiles.

Berechnungsunterlagen Calculation Documentation

Vorspannungsbelastungsfaktor k_1

Der Vorspannungsbelastungsfaktor k_1 berücksichtigt unterschiedliche Betriebsbedingungen.

Initial load factor k_1

The initial load factor k_1 takes account of different operating conditions.

Vorspannungsbelastungsfaktor / Initial load factor k_1 Tab. 21

Leichte Antriebe, konstante Belastung	Light-duty drives, constand load	0,85
Mittlere Belastung	Average load	1
Häufige Lastwechsel	Frequent load change	1,25
Hohe Stoßbelastung	Impact load	1,4

Vorspannungsbetriebsfaktor k_2

Der Vorspannungsbetriebsfaktor k_2 berücksichtigt den aufgrund der gewählten Riemenbreite errechneten Betriebsfaktor.

Initial service factor k_2

The initial service factor k_2 take account of the service factor calculated on the basis of the selected belt width.

Vorspannungsbetriebsfaktor / Initial service factor k_2 Tab. 22

Errechneter Betriebsfaktor Calculated service factor $c_{0\,err}$	**Vorspannungsbetriebsfaktor** Initial service factor k_2
≤ 1,49	1,12
1,50 – 1,74	1,13 – 1,16
1,75 – 2,00	1,17 – 1,20
> 2,00	1,20 – 1,60

Zulässige Umfangskraft $F_{u\,zul}$

Die zulässige Umfangskraft $F_{u\,zul}$ ist in Tabelle 23 aufgeführt.

Permissible effective pull $F_{u\,zul}$

The permissible effective pull $F_{u\,zul}$ is shown in Table 23.

Zulässige Umfangskraft / Permissible effective pull $F_{u\,zul}$ in N Tab. 23

Teilung Pitch **8M**		**Teilung** Pitch **14M**	
Breite Width **mm**	**$F_{u\,zul}$ N**	**Breite** Width **mm**	**$F_{u\,zul}$ N**
12	1918	37	11902
21	3370	68	21762
36	5725	90	28965
62	9853	125	40231

Frequenzmessverfahren

Bei diesem Verfahren wird die Vorspannung durch Messen der Eigenfrequenz des in Schwingung versetzten Zahnriementrums ermittelt.

$$F_{stat} = 4 \cdot 10^6 \cdot m \cdot L_f^2 \cdot f^2 \quad [N]$$

m Zahnriemengewicht in kg/m
Lf freie Trumlänge in mm
f Eigenfrequenz in Hz

Frequency measuring method

In this method, the initial tension is obtained by measuring the natural frequency of the belt span when set vibrating.

$$F_{stat} = 4 \cdot 10^6 \cdot m \cdot L_f^2 \cdot f^2 \quad [N]$$

m Timing belt weight in kg/m
Lf Free span length in mm
f Natural frequency in Hz

Spezifische Zahnriemengewichte / Specific belt weights m_s Tab. 24

Zahnriemenprofil Timing belt profile	**Gewicht pro mm Breite in kg/m** kg/m per mm belt witdh
8M	$4{,}22 \cdot 10^{-3}$
14M	$7{,}73 \cdot 10^{-3}$

Vorspannungskontrolle

In der Praxis erfolgt die Vorspannungskontrolle durch einen einfachen Vergleich von vorgegebener SOLL- zur vorhandenen IST-Frequenz.
Die SOLL-Frequenz errechnet sich aus der vorgegebenen Vorspannkraft:

$$f = \sqrt{\frac{1 \cdot 10^6 \cdot F_{stat}}{4 \cdot m \cdot L_f^2}} \quad [Hz]$$

Wenn die gemessene IST-Frequenz höher als der errechnete SOLL-Wert ist, muss die Zahnriemenvorspannung verringert werden, im umgekehrten Fall ist die Vorspannung zu erhöhen.

Initial tension

In practice the initial tension is checked by making a simple comparison between the predefined desired frequency and the actual as-measured frequency.
The desired frequency is calculated from the predefined initial tension:

If the actual as-measured frequency is higher than the calculated desired frequency, the initial tension of the timing belt must be reduced. In the reverse case, its initial tension must be increased.

Berechnungsunterlagen

Belastungsfaktor c_2

Der Belastungsfaktor c_2 berücksichtigt die Art der Antriebs- und Arbeitsmaschine. Besondere Betriebsbedingungen sind in diesen Werten noch nicht berücksichtigt. Die angegebenen Faktoren sind Richtwerte.

Belastungsfaktor c_2 Tab. 25

Arbeitsmaschinen		**Antriebsmaschinen** / Elektromotoren mit **niedrigem** Anlaufmoment (bis 1,5 x Nennmoment) **Wasser- und Dampfturbinen** Verbrennungsmotoren mit 8 und mehr Zylindern	**mittlerem** Anlaufmoment (1,5 bis 2,5 x Nennmoment) Verbrennungsmotoren mit 4 bis 6 Zylindern	**hohem** Anlaufmoment (1,5 bis 2,5 x Nennmoment) **Hydraulikmotoren** Verbrennungsmotoren bis 4 Zylinder
Büromaschinen	Scanner, Drucker, Fotokopiergeräte	1,1	1,2	1,3
Präzisionsgeräte	Feinwerk- und Messgeräte	1,0	1,1	1,2
Haushaltsmaschinen	Zentrifugen	1,0	1,1	1,2
	Küchenmaschinen, Allesschneider	1,1	1,2	1,3
Nähmaschinen	Haushaltsnähmaschinen	1,1	1,2	1,3
	Industrienähmaschinen	1,2	1,3	1,4
Wäschereimaschinen	Trockner	1,2	1,4	1,6
	Waschmaschinen	1,4	1,6	1,8
Förderanlagen	Bandförderer für leichtes Gut	1,1	1,2	1,3
	Band- und Rollenförderer für mittelschwere Belastungen	1,2	1,4	1,6
	Förderanlagen für schweres Gut, Elevatoren, Schraubenförderer, Becherwerke	1,4	1,6	1,8
Rührwerke	Mischmaschinen, flüssige Medien	1,2	1,4	1,6
	Mischmaschinen, halbflüssige Medien	1,3	1,5	1,7
Bäckereimaschinen	Bäckerei- und Teigmaschinen	1,4	1,6	1,8
Werkzeugmaschinen	Drehmaschinen	1,2	1,4	1,6
	Bohr-, Schleif-, Fräs-, Hobelmaschinen	1,3	1,5	1,7
Holzbearbeitungsmaschinen	Drechselbänke und Bandsägen	1,2	1,3	1,5
	Hobelmaschinen und Kreissägen	1,2	1,4	1,6
Sägewerksmaschinen		1,4	1,6	1,8
Ziegeleimaschinen	Mischmaschinen	1,4	1,6	1,8
	Lehmmühlen	1,6	1,8	2,0
Textilmaschinen	Spul- und Zettelmaschinen	1,2	1,4	1,6
	Spinn- und Zwirnmaschinen, Webmaschinen	1,3	1,5	1,7
Papierherstellungsmaschinen	Rührwerke, Kalander, Trockenmaschinen	1,2	1,4	1,6
	Pumpen, Holzschleifer	1,4	1,6	1,8
Druckereimaschinen	Schneid- und Falzmaschinen	1,2	1,4	1,6
	Rotationsdruckmaschinen	1,3	1,5	1,7
Siebmaschinen	Trommelsiebe	1,2	1,4	1,6
	Vibrationssiebe	1,3	1,5	1,7
Ventilatoren, Gebläse	Exhaustoren, Radialgebläse	1,4	1,6	1,8
	Grubenlüfter, Axialgebläse	1,6	1,8	2,0
Kompressoren	Schraubenkompressoren	1,4	1,5	1,6
	Kolbenkompressoren	1,6	1,8	2,0
Pumpen	Kreisel- und Zahnradpumpen	1,2	1,4	1,6
	Kolbenpumpen	1,7	1,9	2,1
Generatoren	Generatoren und Erregermaschinen	1,4	1,6	1,8
Aufzüge	Aufzüge und Hebezeuge	1,4	1,6	1,8
Zentrifugen		1,5	1,7	1,9
Kautschukindustrie	Gummiverarbeitungsmaschinen	1,5	1,7	1,9
Mühlen	Hammermühlen	1,5	1,7	1,9
	Kugel-, Walzen- und Kieselmühlen	1,7	1,9	2,1

Calculation Documentation

Load factor c_2

The load factor c_2 takes account of the type of prime mover and of the driven machine. Particular operating conditions are not considered in these values. The cited factors are reference values for guidance purposes.

Load factor c_2 Tab. 25

Driven machines		**Prime movers** / Electric motors with a **low** starting torque (up to 1.5 times the rated torque) **Water and steam turbines** Int. combustion engine with 8 or more cylinders	a **medium** starting torque (1.5 to 2.5 times the rated torque) Int. combustion engine with 4 or 6 cylinders	**high** starting and braking torque (more than 2.5 times the rated torque) **Hydraulic motors** Int. combustion engine with 4 or fewer cylinders
Office equipment	Scanners, printers, photocopiers	1,1	1,2	1,3
Precision equipment	Sensitive measuring instruments	1,0	1,1	1,2
Haushaltsmaschinen	Centrifuges	1,0	1,1	1,2
	Kitchen applicances, universal cutters	1,1	1,2	1,3
Sewing machines	Domestic sewing machines	1,1	1,2	1,3
	Industrial sewing machines	1,2	1,3	1,4
Laundry machines	Tumble driers	1,2	1,4	1,6
	Washing machines	1,4	1,6	1,8
Conveyor systems	Belt conveyors for lightweight goods	1,1	1,2	1,3
	Belt and roller conveyors for moderately heavy loads	1,2	1,4	1,6
	Belt conveyors for heavy goods, elevators, feed screws, bucked elevators	1,4	1,6	1,8
Mechanical stirrers	Mixers, liquid substances	1,2	1,4	1,6
	Mixers, semi-liquid substances	1,3	1,5	1,7
Bakery machines	Bakery dough mixers	1,4	1,6	1,8
Machine tools	Lathes	1,2	1,4	1,6
	Drilling, grinding, milling and planing machines	1,3	1,5	1,7
Wood working machines	Wood turning lathes and band saws	1,2	1,3	1,5
	Planing machines and circular saws	1,2	1,4	1,6
Sawing-mill machines		1,4	1,6	1,8
Brickworks machinery	Mixing machines	1,4	1,6	1,8
	Loam mills	1,6	1,8	2,0
Textile machinery	Bobbin winding and warping machines	1,2	1,4	1,6
	spinning and twisting machines, weaving machines	1,3	1,5	1,7
Paper industry	Agitators, calenders, driers Pumps, stuff grinders	1,2	1,4	1,6
	Pumpen, Holzschleifer	1,4	1,6	1,8
Printing machines	Slitting and folding machines	1,2	1,4	1,6
	Rotary presses	1,3	1,5	1,7
Screen machines	Drum screens	1,2	1,4	1,6
	Vibration screens	1,3	1,5	1,7
Fans, blowers	Exhausters, radial blowers	1,4	1,6	1,8
	Pit ventilators, axial blowers	1,6	1,8	2,0
Compressors	Helical compressors	1,4	1,5	1,6
	Piston compressors	1,6	1,8	2,0
Pumps	Centrifugal and gear pumps	1,2	1,4	1,6
	Reciprocating pumps	1,7	1,9	2,1
Generators	Generators and existers	1,4	1,6	1,8
Elevators	Elevators and hoists	1,4	1,6	1,8
Centrifuges		1,5	1,7	1,9
Rubber industry	Rubber processing machines	1,5	1,7	1,9
Mills	Hammer mills	1,5	1,7	1,9
	Ball, roller and gravel mills	1,7	1,9	2,1

Leistungswerte Power Ratings CTD C8M

Die Leistungswerte P_N für CONTI SYNCHROCHAIN® Hochleistungszahnriemen mit CTD-Profil sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.
Die übertragbare Leistung ist abhängig von der Drehzahl und dem Durchmesser bzw. der Zähnezahl der kleinen Scheibe.

The power ratings P_N for CONTI SYNCHROCHAIN® Heavy-Duty Timing belts with CTD profiles are shown in the following Tables.
The transmittable power depends on the rotational speed and the diameter or the number of teeth of the small pulley.

Zahnprofil / Toothed profile CTD C8M 21 mm – Leistungswert / Power Rating P_N in kW Tab. 26

Drehzahl der kleinen Scheibe Speed of small pulley n_k (min^{-1}) rpm	Zähnezahl der kleinen Zahnscheibe z_k Number of teeth of the small toothed pulley z_k 22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	44	48	52	56	64	72
	Wirk-Ø d_w in mm Pitch diameter of toothed pulley d_w (mm) **56,02**	**61,12**	**66,12**	**71,30**	**76,39**	**81,49**	**86,58**	**91,77**	**96,77**	**101,86**	**112,05**	**122,23**	**132,42**	**142,60**	**162,97**	**183,35**
10	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27	0,29	0,33	0,37	0,41	0,46	0,54	0,64
20	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,50	0,53	0,61	0,68	0,76	0,83	1,00	1,17
40	0,44	0,50	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,98	1,11	1,25	1,39	1,53	1,83	2,14
100	0,98	1,10	1,23	1,36	1,49	1,62	1,75	1,89	2,03	2,18	2,47	2,78	3,09	3,41	4,07	4,76
200	1,80	2,02	2,25	2,48	2,72	2,97	3,22	3,47	3,73	3,99	4,53	5,09	5,66	6,25	7,46	8,72
300	2,57	2,88	3,21	3,54	3,88	4,23	4,58	4,95	5,31	5,69	6,46	7,25	8,07	8,90	10,63	12,43
400	3,30	3,71	4,13	4,55	4,99	5,44	5,89	6,36	6,83	7,32	8,30	9,32	10,37	11,45	13,67	15,99
500	4,01	4,51	5,01	5,53	6,06	6,61	7,16	7,73	8,31	8,89	10,09	11,33	12,60	13,91	16,61	19,43
600	4,71	5,29	5,88	6,49	7,11	7,75	8,40	9,06	9,74	10,43	11,84	13,29	14,78	16,31	19,48	22,79
700	**5,39**	**6,05**	**6,73**	**7,42**	**8,14**	**8,87**	**9,61**	**10,37**	**11,14**	**11,93**	**13,54**	**15,21**	**16,91**	**18,67**	**22,29**	**26,07**
800	6,05	6,80	7,56	8,34	9,15	9,97	10,80	11,66	12,52	13,41	15,22	17,09	19,01	20,98	25,05	29,30
1000	7,36	8,26	9,19	10,14	11,11	12,11	13,13	14,16	15,22	16,30	18,50	20,77	23,10	25,49	30,45	35,61
1200	8,63	9,69	10,78	11,89	13,03	14,20	15,40	16,61	17,85	19,11	21,69	24,35	27,09	29,90	35,71	41,76
1450	**10,18**	**11,43**	**12,71**	**14,03**	**15,38**	**16,76**	**18,16**	**19,60**	**21,03**	**22,55**	**25,60**	**28,74**	**31,96**	**35,27**	**42,13**	**49,27**
1600	11,10	12,46	13,86	15,29	16,76	18,26	19,80	21,36	22,95	24,57	27,89	31,32	34,83	38,44	45,91	53,70
1800	12,30	13,81	15,36	16,95	18,58	20,24	21,94	23,68	25,44	27,24	30,92	34,71	38,61	42,61	50,89	59,52
2000	13,48	15,14	16,84	18,58	20,37	22,20	24,06	25,96	27,90	29,87	33,90	38,06	42,34	46,72	55,80	65,26
2400	15,81	17,75	19,75	21,79	23,89	26,03	28,22	30,44	32,71	35,02	39,76	44,64	49,65	54,79	65,44	76,54
3000	19,22	21,58	24,00	26,49	29,03	31,64	34,29	37,00	39,76	42,57	48,32	54,25	60,34	66,59	79,53	93,02
3500	21,99	24,69	27,46	30,31	33,22	36,20	39,24	42,34	45,49	48,71	55,29	62,07	69,04	76,20	91,00	
4000	24,71	27,75	30,86	34,06	37,33	40,68	44,09	47,58	51,13	54,73	62,13	69,75	77,59	85,63		
4500	27,39	30,75	34,21	37,75	41,38	45,09	48,88	52,74	56,67	60,67	68,87	77,32	86,00			
5000	30,04	33,72	37,51	41,39	45,37	49,44	53,59	57,82	62,13	66,52	75,51	84,78				
5500	32,65	36,65	40,77	44,99	49,31	53,73	58,25	62,85	67,53	72,30	82,07	92,14				

Breitenfaktor / Width factor c_6 Tab. 27

Zahnriemenbreite	Belt width	12	21	36	62
Breitenfaktor c_6	Width factor c_6	0,48	1	1,87	3,38

Standardbreiten sind durch Fettdruck hervorgehoben. / Standard widths are printed in bold type.

Leistungswerte Power Ratings
CTD C14M

Die Leistungswerte gelten jeweils für eine Standardbreite. Die Zahnriemenleistung für andere Breiten wird durch Multiplikation mit dem Breitenfaktor c_6 (Tabellen 27 und 29) berechnet. Der Einfluss der Biegehäufigkeit wird durch Multiplikation mit dem Längenfaktor c_5 (Tabelle 20, Seite 29) berücksichtigt.

The power ratings are valid for a standard width. The belt power for other widths can be calculated by multiplying with the width factor c_6 (Tables 27 and 29). Account is taken of the influence of the flexing frequency by multiplying with the length factor c_5 (Table 20, page 29).

Zahnprofil / Toothed profile CTD C14M 37 mm – Leistungswert / Power Rating P_N in kW Tab. 28

Drehzahl der kleinen Scheibe Speed of small pulley n_k (min^{-1}) rpm	Zähnezahl der kleinen Zahnscheibe z_k Number of teeth of the small toothed pulley z_k														
	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	52	56	64	72
	Wirk-Ø d_w in mm Pitch diameter of toothed pulley d_w (mm)														
	124,78	**133,69**	**142,6**	**151,52**	**160,43**	**169,34**	**178,25**	**187,17**	**196,08**	**204,99**	**213,9**	**231,73**	**249,55**	**285,21**	**320,86**
10	1,85	1,99	2,13	2,27	2,42	2,56	2,70	2,85	2,99	3,14	3,29	3,58	3,87	4,47	5,07
20	3,06	3,30	3,53	3,77	4,00	4,24	4,49	4,72	4,96	5,20	5,44	5,93	6,42	7,40	8,39
40	5,07	5,46	5,85	6,24	6,64	7,03	7,43	7,82	8,22	8,62	9,02	9,83	10,64	12,27	13,91
100	9,89	10,65	11,41	12,17	12,94	13,71	14,48	15,25	16,03	16,81	17,59	19,16	20,74	23,91	27,12
200	16,39	19,35	18,90	20,17	21,44	22,71	23,99	25,27	26,56	27,85	29,14	31,75	34,36	39,63	44,94
300	22,02	23,71	25,40	27,10	28,80	30,52	32,23	33,96	35,69	37,42	39,16	42,66	46,17	53,25	60,38
400	27,16	29,24	31,32	33,42	35,52	37,63	39,75	41,88	44,01	46,15	48,29	52,60	56,94	65,66	74,46
500	31,95	34,40	36,85	39,32	41,79	44,28	46,77	49,27	51,78	54,30	56,82	61,89	66,99	77,26	87,61
600	36,49	39,28	42,09	44,90	47,73	50,57	53,41	56,27	59,14	62,01	64,89	70,68	76,51	88,23	100,06
700	**40,83**	**43,95**	**47,09**	**50,24**	**53,40**	**56,58**	**59,76**	**62,96**	**66,16**	**69,38**	**72,61**	**79,09**	**85,60**	**98,72**	**111,95**
800	45,01	48,45	51,90	55,37	58,86	62,36	65,87	69,39	72,93	76,47	90,22	87,17	94,35	108,81	123,39
1000	52,95	57,00	61,07	65,15	69,25	73,37	77,50	81,64	85,80	89,97	94,16	102,56	111,00	128,02	145,17
1200	60,47	65,10	69,74	74,41	79,09	83,79	88,51	93,24	97,99	102,75	107,53	117,13	126,77	146,20	165,80
1450	**69,41**	**74,72**	**80,05**	**85,41**	**90,78**	**96,18**	**101,59**	**107,03**	**112,48**	**117,95**	**123,43**	**134,44**	**145,52**	**167,82**	**190,31**
1600	74,58	80,28	86,01	91,76	97,53	103,33	109,15	114,99	120,84	126,72	132,61	144,44	156,34	180,30	204,46
1800	81,26	87,47	93,71	99,98	106,27	112,59	118,93	125,29	131,67	138,07	144,49	157,38	170,35	196,45	222,78
2000	87,74	94,45	101,19	107,96	114,75	121,57	128,42	135,29	142,18	149,09	156,02	169,94	183,94	212,13	240,56
2400	100,21	107,87	115,57	123,30	131,06	138,84	146,66	154,51	162,38	170,27	178,19	194,09	210,07	242,27	
3000	129,27	126,91	135,97	145,06	154,19	163,36	172,56	181,78	191,04	200,33	209,64	228,35	247,16		
3500	131,91	142,00	152,13	162,31	172,52	182,78	193,07	203,39	213,75	224,14	234,56				
4000	145,39	156,51	167,68	178,89	190,15	201,45	212,79	224,18	235,59	247,05					

Breitenfaktor / Width factor c_6 Tab. 29

Zahnriemenbreite	Belt width	20	37	68	90	125
Breitenfaktor c_6	Width factor c_6	0,49	1	1,9	2,55	3,58

Standardbreiten sind durch Fettdruck hervorgehoben. / Standard widths are printed in bold type.

Formelsammlung Useful Formulas

Die folgende Aufstellung enthält häufig verwendete Formeln, die im Abschnitt „Berechnungsgang“ nicht aufgeführt sind.

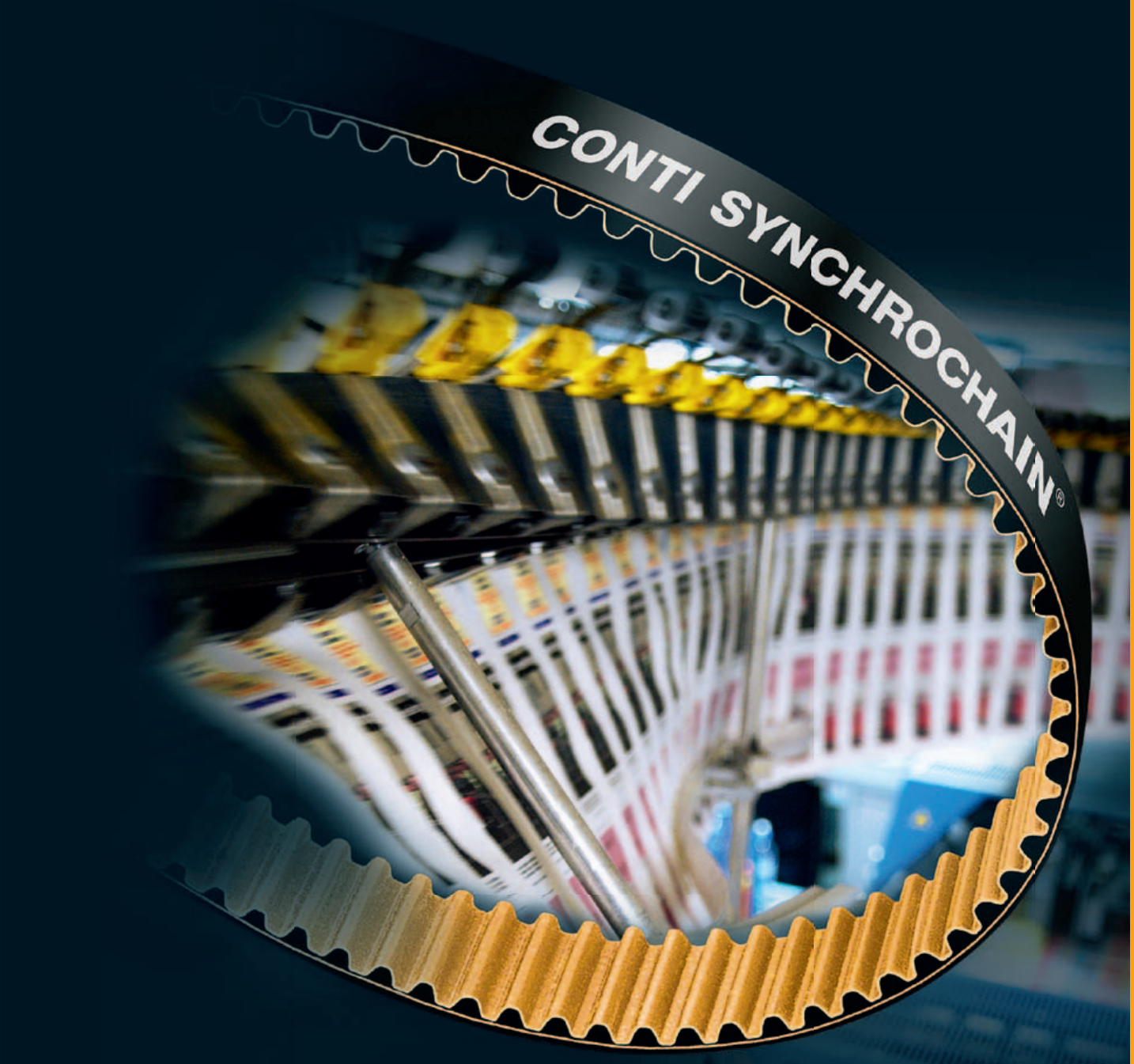
The following list contains formulas that are in common use, but that are not listed in the “Design Data” section.

Drehmoment M	**Torque M**	
P in kW n in min^{-1}	P in kW n in rpm	$M = \frac{9{,}55 \cdot 10^3 \cdot P}{n}\ Nm$
F_u in N d_w in mm	F_u in N d_w in mm	$M = \frac{F_u \cdot d_w}{2 \cdot 10^3}\ Nm$
Drehzahl n v in m/s	**RPM n** v in m/s	$n = \frac{60 \cdot 10^3 \cdot v}{\pi \cdot d_w}\ min^{-1}$
Kräfte	**Forces**	
Beschleunigungskraft F_a	**Acceleration Force F_a**	
m in kg a_b in m/s^2	m in kg a_b in m/s^2	$F_a = m \cdot a_b\ N$
Bremskraft F_b	**Brake Force F_b**	
m in kg a_v in m/s^2	m in kg a_v in m/s^2	$F_b = m \cdot a_v\ N$
Fliehkraft F	**Centrifugal Force F_z**	
m in kg v in m/s^2 d_w in mm	m in kg v in m/s^2 d_w in mm	$F_z = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot m \cdot v^2}{d_w}\ N$
Umfangskraft F_u	**Effective Pull F_u**	
P in kW v in m/s^2	P in kW v in m/s^2	$F_u = \frac{10^3 \cdot P}{v}\ N$
M in Nm d_w in mm	M in Nm d_w in mm	$F_u = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot M}{d_w}\ N$
Leistung P	**Power P**	
F_u in N v in m/s	F_u in N v in m/s	$P = \frac{F_u \cdot v}{10^3}\ kW$
M in Nm d_w in mm	M in Nm d_w in mm	$P = \frac{M \cdot n}{9{,}55 \cdot 10^3}\ kW$
Umfangsgeschwindigkeit v	**Circumferential Speed v**	
P in kW n in min^{-1}	P in kW n in min^{-1}	$v = \frac{\pi \cdot d_w \cdot n}{60 \cdot 10^3}\ m/s$
Zahnscheiben-wirkdurchmesser d_w t in mm	**Pitch Diameter of Toothed Pulley d_w** t in mm	$d_w = \frac{t \cdot z}{\pi}\ mm$

4 Einbaurichtlinien
Installation Instructions

- Ausrichtung
- Bordscheiben und Spannrollen
- Montage

- Alignment
- Flanged pulleys and Tensioning pulleys
- Mounting



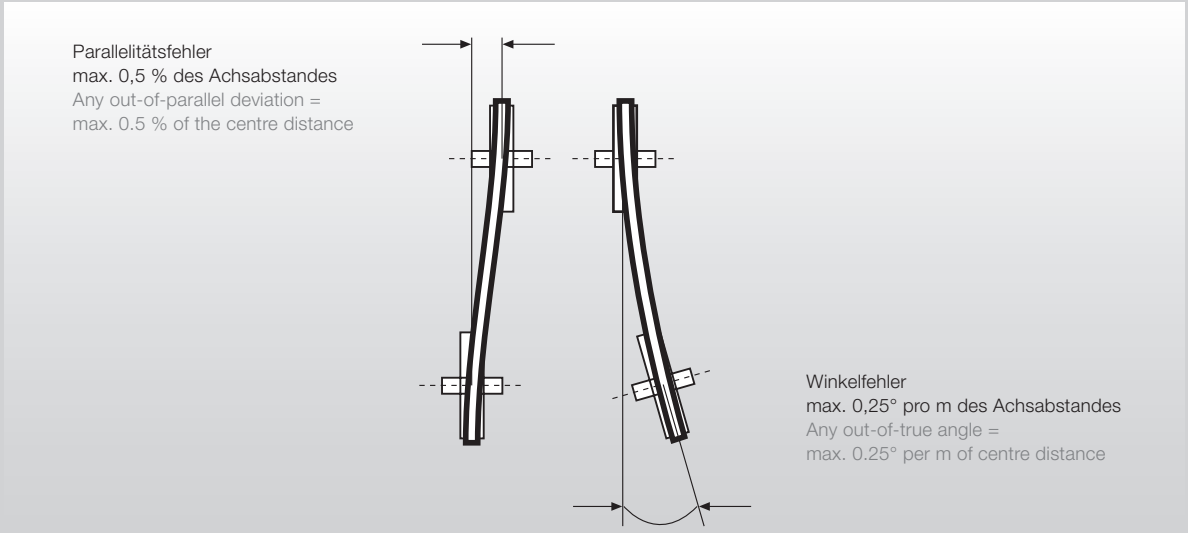
Ausrichtung Alignment

Ausrichtung

Die sorgfältige parallele Ausrichtung der Zahnscheiben ist eine wesentliche Voraussetzung für einen geraden Riemenlauf und eine hohe Lebensdauer des Riementriebes. Zu große Abweichungen in der Scheibenparallelität verursachen eine ungleichmäßige Spannungsverteilung im Riemenquerschnitt und einen starken Ablauf gegen die Bordscheibe. Dieses kann erhöhte Laufgeräusche und einen starken Riemenverschleiß verursachen. Der Parallelitätsfehler sollte daher höchstens 0,5 % des Achsabstandes betragen.

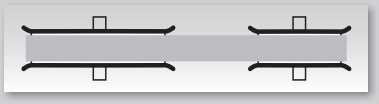
Alignment

The meticulous parallel alignment of the toothed pulleys is an essential precondition for straight belt running and a long service life of the drive. Excessive deviations in the pulley alignment result in an uneven distribution of tension in the belt cross-section and a belt drift towards a flange. This causes increased noise and premature belt wear. Any out-of-parallel deviation of pulleys should not exceed 0.5 % of the centre distance.



Bei größeren Achsabständen ist zudem darauf zu achten, dass der Riemen nicht über die Stirnfläche der Zahnscheiben hinausläuft. Ebenso darf ein vorhandener Winkelfehler den Wert von 0,25° pro Meter Achsabstand nicht überschreiten. Weiterhin muss sichergestellt werden, dass sich der Achsabstand während des Betriebes nicht verändern kann und ein eventuelles Überspringen der Zähne durch die so entstandene verminderte Riemenspannung vermieden wird.

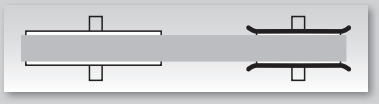
For larger centre distances, it must also be ensured that the belt does not run over the face of the toothed pulleys. Likewise, any out-of-true angle must not exceed a value equivalent to 0.25° per metre of centre distance. It must be ensured that the centre distance cannot change while the drive is in operation and that the jumping of belt teeth over pulley teeth is not made possible by the resulting lower belt tension.



Beidseitig befestigte Bordscheiben
Flanges attached on both sides



Bordscheiben wechselseitig angeordnet
Single flanges on alternate sides of consecutive pulleys



Kleine Scheibe mit beidseitig montierten Bordscheiben
Small pulley with flanges on both sides

Bordscheiben und Spannrollen
Flanged pulleys and Tensioning pulleys

Bordscheiben
Bordscheiben sind zur Ablaufsicherung des Zahnriemens erforderlich. Im Allgemeinen wird die kleinere Scheibe des Antriebs mit zwei Bordscheiben versehen. Ein wechselseitiges Anbringen von je einer Bordscheibe je Scheibe ist ebenfalls möglich, ebenso wie beidseitig angebrachte Bordscheiben bei horizontaler Scheibenanordnung.

Spannrollen
Spannrollen übertragen innerhalb des Antriebssystems keine Leistung, sondern dienen zum Erzeugen der notwendigen Vorspannkraft. Spannrollen erhöhen die Biegefrequenz des Riemens und verkürzen daher die Lebensdauer, deshalb sollten sie möglichst vermieden werden. Je nach konstruktiven Erfordernissen können Spannrollen als Innenspannrollen oder als Außenspannrollen eingesetzt werden.

Innenspannrollen
Innenspannrollen sind gegenüber Außenspannrollen zu bevorzugen, da sie keine ungünstige Wechselbiegung des Riemens verursachen. Die Innenspannrolle ist stets verzahnt und im Leertrum möglichst nah an der großen Scheibe anzuordnen, um den Umschlingungswinkel der kleinen Scheibe nicht unnötig zu verringern.
Die Zähnezahl der Innenspannrolle soll mindestens die kleinstmögliche profilabhängige Zähnezahl aufweisen. Unverzahnte Innenrollen können eingesetzt werden, wenn der Außendurchmesser < 2,5 – 3,0 mal größer ist als der Außendurchmesser der kleinstzulässigen Zähnezahl des gewählten Profils.

Außenspannrollen
Außenspannrollen verursachen eine Gegenbiegung des Antriebsriemens mit einer Erhöhung der eingreifenden Zähnezahl. Der Durchmesser der unverzahnten Außenspannrolle sollte mindestens den 1,5-fachen Durchmesser der kleinsten Scheibe aufweisen. Außenspannrollen sollten grundsätzlich in die Nähe der kleinen Scheibe angeordnet werden.

Umlenkrollen
Für Umlenkrollen gelten die gleichen Richtlinien wie für den Einsatz von Spannrollen.

Flanged Pulley
Flanges are necessary to ensure the timing belt cannot slip off a pulley. In general the smaller pulley of the drive is provided with two flanges. Sometimes it is useful to fit single flanges on alternate sides of consecutive pulleys. Flanges should be fitted on both sides of horizontal pulley arrangements.

Tensioning Pulleys
Tensioning pulleys transmit no power within the drive system, but act to generate the required initial tension. Tensioning pulleys increase the flex frequency of the belt, and hence shorten its service life. So they should be avoided wherever possible. Depending on design requirements, the tensioning pulleys may be used on the inside or outside of the belt.

Inside tensioning pulleys
Inside tensioning pulleys are to be preferred to outside tensioning pulleys as they do not cause any unfavourable alternate bending. The inside tensioning pulley is invariably toothed and is to be positioned on the slack side as close as possible to the large pulley, so as not to unnecessarily reduce the arc of contact on the small pulley. The number of teeth of an inside tensioning pulley should at least equal the smallest possible section-related number of teeth. Plain inside tensioning pulleys may be used when the outside diameter < 2.5 – 3.0 times larger than the smallest permissible number of teeth of the selected section.

Outside tensioning pulley
Outside tensioning pulleys cause the drive belt to counterflex with an increase in the number of meshing teeth. The diameter of plain outside tensioning pulleys should be at least 1.5 times the diameter of the smallest pulley. Outside tensioning pulleys should in principle be positioned close to the small pulley.

Deflection pulleys
The same guidelines apply as for the use of tensioning pulleys.

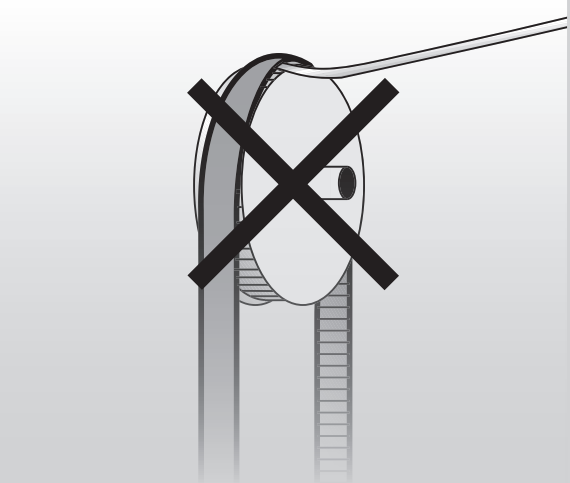
Montage Mounting

Montage

Zahnriemen dürfen niemals mit Gewalt oder unter Zuhilfenahme von Werkzeugen wie etwa Montiereisen aufgelegt werden. Zur Montage ist die Spannscheibe so weit zu verstellen, daß der Riemen zwangsfrei auf die Scheiben gelegt werden kann. Bei Antrieben ohne Spannrollen muß der Achsabstand verstellbar sein. Richtwerte über Verstellgrößen siehe ISO 155. Die Einwirkung von Gewalt zerstört häufig nicht sichtbar den Riemenaufbau und verursacht eine erhebliche Verringerung der Lebensdauer.

Mounting

Timing belts must never be installed by using brute force or with the help of unsuitable tools such as tyre levers. When mounting the belt, the tensioning pulley is to be adjusted so that the belt can be placed on the pulleys without the use of force. For drives without tensioning pulleys, it must be possible to adjust the centre distance. General values on adjustment sizes are given in ISO 155. The use of force can permanently impair the belt body in a way that is not necessarily visible. This can considerably reduce the useful service life.



5 Stichwortverzeichnis
Index



Stichwortverzeichnis

A

Ablauf, seitlicher 12
Achsabstand ..... 10, 21 – 23, 27, 38 – 39
Antriebe
  schnelllaufende 4
  langsamlaufende 4
Antriebsdaten
  erforderliche - 22
Anwendungen 4
Aufbau ..... 5 – 6
Außendurchmesser ..... 13 – 16, 22, 39
Außendurchmessertoleranz .. 17
Auswuchten 18

B

Belastungsfaktor 21, 23, 32
Berechnungsbeispiel ..... 22 – 24
Berechnungsgang 22
Berechnungsservice ..... 26 – 27
Berechnungsunterlagen ..... 28 – 32
Beschleunigungsfaktor 21, 23, 28
Beständigkeit 6
Betriebsbedingungen ..... 22, 28 – 30
Betriebsfaktor, Gesamt- ..... 21, 23, 27 – 28
Bezeichnung
  Zahnriemen- 6
  Zahnscheiben- 13
Bezugsbreite 21, 24
Biegetüchtigkeit 4
Bordscheiben ..... 12, 16, 21, 24 – 25
Breite
  Zahnriemen- ..... 6, 16, 21, 24 – 25 27, 34 – 35
  Zahnscheiben- ..... 13, 17 – 18
Breitenfaktor ..... 21, 29, 34 – 35
Breitentoleranz 10

C

CTD Conti Torque Drive 4

E

Eigenfrequenz 21, 27, 30
Eigenschaften 6
eingreifende Zähne ..... 27 – 28, 39
Ermüdungsfaktor 21, 23, 29

F

Festigkeit 4, 6
Formelsammlung 36
Frequenzmessverfahren 25, 30

G

geräuscharmer Lauf 6
Gesamtbetriebsfaktor ..... 21, 23, 27 – 28
Gesamtvorspannkraft 21, 24, 27
Gewicht, Zahnriemen- 21, 25, 30

H

Höhentoleranz 10

K

Konizität 17

L

Längen, lieferbare - ..... 8 – 9
Längenfaktor 21, 24, 27, 29, 35
Laufgeräusche 6, 38
Laufzeit
  relativer Vergleich der - ... 4
Leistung
  relativer Vergleich der - ... 4
Leistungswert ..... 21, 24, 27, 29 34 – 35
Lieferprogramm
  Zahnriemen ..... 8 – 9

N

Nachspannen 6

O

Ölbeständigkeit 6
Ozonbeständigkeit 6

P

Parallelität 17, 38
Planlauftoleranz 17
Power Transmission Designer 26 – 27
Prüfkraft 21

R

Reißfestigkeit 4, 6
Riemengeschwindigkeit 4, 6, 21, 27
Rundlauftoleranz 17

S

Scheibendurchmesser ..... 13 – 16
spezifisches
  Zahnriemengewicht 25, 30
Standardbreiten
  Zahnriemen- ..... 8 – 9
  Zahnscheiben- ..... 16 – 17
Standardlängen ..... 8 – 9
Standardzahnscheiben 13, 16

T

Temperaturbeständigkeit 6
Toleranzen
  Außendurchmesser- 17
  Planlauf- 17
  Rundlauf- 17
  Zahnriemenbreiten 10
  Zahnriemenhöhen 10
  Zahnriemenlängen 10
Tropenbeständigkeit 6
Trumkraft, statische - 21, 24, 27
Trumkraft, freie - 21, 25, 27

U

Übersetzung ..... 21 – 23, 27 – 28
Umfangsgeschwindigkeit 4, 18, 36
Umfangskraft
  zulässige - 30

V

Vergleich
  - der Leistung 4
  - der Laufzeit 4
Verzahnungsbreite 16
Vorspannkraft 21, 24, 27
  31, 39
Vorspannung
  Zahnriemen - 24
Vorspannungskontrolle 25, 31

W

Wartung 4, 6
Werkstoff für Zahnscheiben .. 12
Wirkdurchmesser
  der Zahnscheiben ..... 13 – 16, 18, 21
  27, 34-35
Wirklänge der Zahnriemen 6, 21, 23, 29
Witterungseinflüsse 6

Z

Zahneingriffsfaktor ..... 21, 24, 27 – 28
Zahneinlaufverhalten 7
Zähnezahl
  - der Zahnriemen ..... 8 – 9, 21, 27
  - der Zahnscheiben ..... 14 – 16, 21 – 23
  27, 34 – 35
  eingreifende - 28
Zahnprofil 5, 7, 27
Zahnriemen
  - Aufbau 5
  - Bezeichnung 6
  - Bezugsbreite 21, 24
  - Breite ..... 6, 8 – 9, 21,
  24 – 25, 27
  - Gewicht 6, 21, 25, 30
  - Länge ..... 8 – 9, 21, 23, 27
  - Standardlängen ..... 8 – 9
  - Teilung 7
  - Vorspannung 24
Zahnscheiben
  - Bezeichnung 13
  - Breiten 16
  - Durchmesser 13
  - Standardprogramm ..... 19 – 20
  - Toleranzen 21
  - Werkstoffe 12
  - Wirkdurchmesser ..... 14 – 16
  - Zähnezahl ..... 13 – 16

Index

A

Acceleration factor 21, 23, 28
Alignment of
bore teeth 17
Applications 4
Axial runout tolerance 17
Axle load ..... 21, 24 – 25, 27

B

Balancing 18
Belt speed 4, 6, 21, 27

C

Calculation
documentation ..... 28 – 33
example ..... 22 – 25
service ..... 26 – 27
steps ..... 23 – 25
Centre distance ..... 10, 21 – 23
27, 38, 39
Circumferential speed 4, 18, 36
Comparison
- of power transmitted 4
- of service life 4
- of sound pressure 4
Construction 5
CTD Conti Torque Drive ..... 4 – 7, 12 – 13

D

Data, timing belt ..... 22, 34 – 35
Deflection, belt 21, 29
Designation
- of timing belt ..... 6, 8 – 9
- of toothed pulleys 13
Drive data, required 22
Drives
- fast running 4
- quite running 4

E

Effective width 21, 24

F

Face width 16
Fatigue factor 21, 23, 29
Flanged pulleys 12, 39
Formulas, useful 36
Free span length 21, 25, 30
Frequency measuring
method 25, 30

H

Height tolerance 10

I

Initial load factor 21, 27, 30
Initial service factor 21, 27, 30
Initial tension,
checking the 25, 31

L

Length factor 21, 24, 27, 29, 35
Lengths, available ..... 8 – 9
Load factor 21, 23, 33

M

Maintenance 4, 6
Materials for
toothed pulleys 12
Meshing number of teeth ..... 27 – 28, 39

N

Natural frequency 21, 27, 30
Number of teeth
- of belt ..... 8 – 9, 21, 27
- of toothed pulleys ..... 14 – 16, 21 – 23
27, 34 – 35
- meshing 28

O

Oil-resistant 6
Operating conditions ..... 22, 28 – 30
Outside diameter ..... 13 – 16, 21, 39
Outside diameter tolerance .. 17
Ozone-resistant 6

P

Permissible effective pull 30
Pitch diameter of
toothed pulleys ..... 13 – 16, 18, 21
27, 34 – 36
Pitch length of belt 6, 21, 23, 29
Power rating 21, 24, 27, 29
34 – 35
Power transmitted,
comparison of 4
Power Transmission Designer 26 – 27
Product range, timing belts .. 8 – 9
Properties 6
Pulley diameter ..... 13 – 16

R

Radial runout tolerance 17
Resistance 6
Running noise 6, 38

S

Service factor, total ..... 21, 23, 27 – 28
Slipping off at side 12
Smooth running 7
Specific weight of belt 25, 30
Speed, high belt 6
Standard lengths ..... 8 – 9
Standard toothed pulleys 13, 16
Standard widths
- of timing belts ..... 8 – 9
- of toothed pulleys ..... 16 – 17
Static span tension 21, 24, 27

T

Taper 17
Teeth in mesh factor ..... 21, 24, 27 – 28
Tension 24, 31
Test force 21
Timing belt
- characteristic values 4
- construction 5
- designation 6
- effective width 21, 24
- free span 21, 25, 27
- initial tension 24
- length ..... 8 – 9, 21, 23, 27
- pitch 7

T

Timing belt
- standard lengths ..... 8 – 9
- weight 6, 21, 25, 30
- width ..... 6, 8 – 9, 21
24 – 25, 27
Tolerance
- axial runout 17
- belt length 10
- belt height 10
- belt width 10
- outside diameter 17
- radial runout 17
Tooth mesh factor 25, 28, 29
Tooth profile 5, 7, 27
Toothed pulleys
- designation 13
- diameter ..... 13 – 16
- materials 12
- number of teeth ..... 13 – 16
- pitch diameter ..... 14 – 16
- standard range 16
- tolerances 17
- width 16
Total service factor ..... 21, 23, 27 – 28
Transmission ratio ..... 21 – 23, 27 – 28
Tropicalized 6

W

Weathering influences 6
Weight, timing belt 21, 25, 30
Width
- of timing belts 6, 16, 21, 24-25
27, 34-35
- of toothed pulleys ..... 17 – 18
Width factor ..... 21, 29, 34 – 35
Width tolerance 10

ContiTech AG – ein internationales Unternehmen

ContiTech AG – an international company



ContiTech beschäftigt rund 26.000 Mitarbeiter und ist in 26 Ländern mit 75 Produktionsstandorten vertreten, hinzu kommen 40 Forschungs- und Entwicklungsstandorte und Verkaufsbüros. Zusammen mit seinen Partnern ist das Unternehmen weltweit erreichbar.

ContiTech employs a workforce of around 26,000 and is represented in 26 countries through 75 production facilities, plus 40 research and development locations and sales offices. ContiTech can be contacted worldwide in cooperation with its partners.

Continental CONTITECH

www.contitech.de
www.contitech-online.com



Power Transmission Group

Market segment
Polyurethane Belts

Contact
ContiTech Antriebssysteme GmbH
D-30169 Hannover

Phone +49 511 938 - 71
industrie.as@ptg.contitech.de

Your local contact
www.contitech.de/contactlocator

Die Division ContiTech des Continental-Konzerns ist Entwicklungspartner und Erstausrüster vieler Industrien: mit hochwertigen Funktionsteilen, Komponenten und Systemen.
Mit ihrem Know-how in der Kautschuk- und Kunststofftechnologie leistet ContiTech einen entscheidenden Beitrag für den industriellen Fortschritt und für Mobilität, die sicher, komfortabel und umweltschonend ist.

The ContiTech division of the Continental Corporation is a development partner and original equipment supplier to numerous industries for high-quality functional parts, components and systems.
With its know-how in rubber and plastics technology, ContiTech contributes significantly to industrial progress and mobility that is safe, comfortable and eco-friendly.

WT 8035 D/E 03.11 (S&W) Printed with ContiTech offset printing blankets on bleached paper free of chlorine

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Die dargestellten gewerblichen Schutzrechte sind Eigentum der Continental AG und/oder ihrer Tochtergesellschaften. Copyright © 2011 ContiTech AG, Hannover. Alle Rechte vorbehalten. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.contitech.de/discl_de

The content of this publication is not legally binding and is provided as information only. The trademarks displayed in this publication are the property of Continental AG and/or its affiliates. Copyright © 2011 ContiTech AG. All rights reserved. For complete information go to: www.contitech.de/discl_en

Continental CONTITECH