

**3017/07 PL**

Zastępuje Okólnik Techniczny:  
3017/06



## Instrukcja dla paliwa gazowego

**Obowiązuje dla:** TCG 2016, TCG 3016, TCG 2020, TCG 3020, TCG 2032, TCG 2032B

7. wymiana następuje ze względu na:

- Wprowadzenie nowego typu silnika
  - TCG 3020
- Aktualizacja listy wartości granicznych dla właściwości spalania
  - Wilgotność
  - Zawartość pyłu
  - Wyższe węglowodory i smoły

Spis treści:

- Informacje ogólne
- Wymagania ogólne
- Podział rodzajów gazu dla planów konserwacji
- Definicje rodzajów paliwa gazowego
- Liczba metanowa
- Wartości graniczne paliwa gazowego
- Pobieranie próbek i analizę gazu

Impressum:  
Caterpillar Energy Solutions GmbH  
Servicedokumentation  
U.Schmitt  
Carl-Benz-Str. 1  
68167 Mannheim  
Niemcy  
Tel.: +49 (0) 621 384-8845  
Fax: +49 621 384-8841  
Data:  
2019-01-31

Uwagi:  
Numery częci wymienione w niniejszym dokumencie nie podlegają aktualizacji.  
Dla oznaczania części zamiennych wiążąca jest wyłącznie dokumentacja części zamiennych.

Klucz rozdzielnika:  
- TR  
- Według SIT 7010



3017/07 PL

## Informacje ogólne

### Paliwo gazowe

Mianem paliwa gazowego określa się mieszanki gazowe odpowiednie do zasilania agregatu, które różnią się składem.

Ich najważniejsze główne składniki to:

- metan ( $\text{CH}_4$ )
  - jako istotny nośnik wartości opałowej typowych paliw gazowych,
- węglowodory łańcuchowe ( $\text{C}_n\text{H}_m$  gdzie  $n$  jest większe od 1)
  - które mają tendencję do spalania stukowego,
- gazy obojętne ( $\text{N}_2$  i  $\text{CO}_2$ )
  - które nie biorą czynnego udziału w spalaniu. Gazy obojętne w paliwie gazowym zwiększają liczbę metanową. Liczba metanowa w przypadku  $\text{CO}_2$  rośnie wraz z potrójnym działaniem  $\text{N}_2$ ,
- wodór ( $\text{H}_2$ )
  - który znacznie obniża liczbę metanową paliwa gazowego.

### Domieszki

Do oceny gazu pod kątem jego przydatności jako paliwa gazowego duże znaczenie mają również gazowe substancje towarzyszące. Pod względem energetycznym nie przyczyniają się one w istotny sposób do spalania. Natomiast należy je uwzględnić w aspekcie niezawodności pracy całej instalacji.

Oprócz gazowych substancji towarzyszących niemających wpływu na przebieg spalania, występują również substancje, które zmieniają właściwości zapłonowe (takie jak np. opary oleju).

Inne gazowe substancje towarzyszące mają znaczenie ze względu na ich produkty spalania, takie jak np. popioły czy nagary. Chodzi tu o pierwiastki i związki, które zawierają przykładowo krzem, halogeny, metale etc.

Pomimo, iż domieszki występują jedynie w śladowych stężeniach, produkty ich spalania mogą spowodować zużycie.

W zależności od ilości i szkodliwego działania gazowe substancje towarzyszące należy usunąć z paliwa gazowego przed wlotem do odcinka regulacji gazu.

3017/07 PL



Przykłady:

- Siarkowodór  $H_2S$  z np. biogazu spala się do  $SO_2$  i  $H_2O$ . Oba te produkty przejściowe reagują dając kwas siarkowy  $H_2SO_3$ . Reakcja dająca kwas siarkowy  $H_2SO_4$  jest możliwa również w katalizatorze utleniania. Powstające podczas spalania kwasy prowadzą do zakwaszenia oleju smarowego i skrócenia okresów smarowania. Ponadto kwas siarkawy i siarkowy może ulegać kondensacji w wymienniku ciepła spalin i prowadzić do powstawania nagarów i korozji.
- Związek krzemu heksametylo-cyklotrisiloksan D3  $(CH_3)_6Si_3O_3$  np. z gazu wysypiskowego i gazu gnilnego spala się do dwutlenku krzemu  $SiO_2$  (piasek kwarcowy),  $CO_2$  i pary wodnej. Dwutlenek węgla tworzy na wszystkich otaczających komorę spalania podzespołach nagary, które prowadzą do abrazyjnego zużycia. Poza tym nagary pokrywają katalizator spalin i go dezaktywują.
- Trichlormetan  $CHCl_3$  np. z gazu wysypiskowego reaguje dając kwas solny, tlenek węgla i parę wodną. Kwas solny obciąża olej smarowy i powoduje korozję podzespołów.

## Wymagania ogólne



**Jeśli przewidziane paliwo gazowe nie spełnia podanych w niniejszym okólniku minimalnych właściwości lub zawiera dodatkowe, nie wyszczególnione produkty uboczne bez dopuszczenia w formie pisemnej konkretnej jego analizy, powoduje to wygaśnięcie wszelkich roszczeń z tytułu gwarancji w stosunku do producenta.**

Nieprzestrzeganie wymaganych minimalnych właściwości paliwa gazowego lub jego zanieczyszczenie nieokreślonymi składnikami skutkuje skróceniem żywotności agregatu i wszystkich podzespołów. Podane w planie konserwacji okresy dla zgodnej ze specyfikacją eksploatacji stają się wówczas w dużej mierze zbyt długie i tracą swoje znaczenie orientacyjne.

Przy uruchomieniu zasadniczo należy przedłożyć producentowi analizę gazu (nie starszą niż 2 tygodnie) i udokumentować ją w raporcie z uruchomienia. Po uruchomieniu zgodnie ze schematem konserwacji należy przeprowadzić analizę gazu i sprawdzić zachowanie jego minimalnych właściwości.

W przypadku zgłoszenia roszczeń gwarancyjnych należy przedłożyć producentowi wszystkie analizy gazu.



3017/07 PL

## Podział rodzajów gazu dla planów konserwacji

Paliwa gazowe ze względu na ich substancje towarzyszące oraz ich wpływ na zużycie dzieli się na różne grupy rodzaju gazu.

W celu konserwacji agregatu plan konserwacji musi zostać przyporządkowany do odpowiedniego rodzaju gazu.



### Wskazówka

W związku z różnym składem paliwa gazowego nie każdy silnik danego typoszeregu przy zastosowaniu każdego dopuszczonego gazu osiąga możliwą dla tego typoszeregu maksymalną wydajność.

Dostarczone agregaty należy zasilać wyłącznie paliwem gazowym określonym w umowie.

W przypadku zamiaru zmiany paliwa gazowego, przed zmianą należy skontaktować się z serwisem.

### Low jakość gazu

zgodnie z wartościami granicznymi podanymi w niniejszym okólniku, np.

Gaz gnilny

Gaz wysypiskowy

Biogaz

Gaz towarzyszący ropie naftowej (gaz płynny)

Gaz koksowniczy

### Medium jakość gazu

zgodnie z wartościami granicznymi podanymi w niniejszym okólniku, np.

Biogaz po dokładnym oczyszczeniu

Gaz kopalniany

### High jakość gazu

zgodnie z wartościami granicznymi podanymi w niniejszym okólniku, np.

Gaz ziemny

Gaz płynny, taki jak propan, LNG (płynny gaz ziemny)

Gaz kopalniany po dokładnym oczyszczeniu

3017/07 PL



## Definicje rodzajów paliwa gazowego

### Uwagi ogólne

Poniżej zamieszczono objaśnienia do rodzajów gazu nadających się do zasilania.

Informacje, który agregat może być zasilany danym rodzajem gazu podano w dokumentacji sprzedażowej.

Dla lepszego zrozumienia dla każdego rodzaju gazu oprócz dopuszczalnego zakresu pasma jest zdefiniowana typowa kombinacja składników, o ile jest to uzasadnione i możliwe.



### Wskazówka

Zawarte w poniższej tabeli wartości składników należy zawsze rozpatrywać w kombinacji i dają one wyłącznie w **Typowym składzie** 100%. Nie jest uzasadnione sumowanie wartości minimalnych i maksymalnych. Wartości te służą wyłącznie do odgraniczenia zakresu pasma.

Wszystkie wartości odnoszą się do całkowicie wysuszonego gazu. Przy wykonaniu systemów gazowych należy uwzględnić rzeczywistą zawartość pary wodnej.

### Gaz gnilny

W trakcie oczyszczania ścieków w komorach osadnikowych (osadnikach) oczyszczalni osadza się osad ściekowy. W trakcie anerobowego (beztlenowego) gnicia osadu ściekowego w wieżach gnilnych wytwarza się gaz gnilny.

Skład			
Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan (CH <sub>4</sub> ) w %	57	65	72
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) w %	28	34	43
Azot (N <sub>2</sub> ) w %	0	1	20
Tlen (O <sub>2</sub> ) w %	0	0,5	2
Związki krzemu w mg/10kWh	0	4	20
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S) w ppm w odniesieniu do 10kWh	0	60	1500



3017/07 PL

### Gaz wysypiskowy

Gaz wysypiskowy powstaje wskutek biochemicznych procesów rozkładu związków i materiałów organicznych w odpadach. Procesy rozkładu dzielą się na aerobowe i anerobowe (beztlenowe), które na początku można podzielić na następujące po sobie fazy przebiegające pod koniec procesu równocześnie.

Skład			
Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan (CH <sub>4</sub> ) w %	45	50	65
Azot (N <sub>2</sub> ) w %	10	23	34
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) w %	20	27	45
Tlen (O <sub>2</sub> ) w %	0	0	10
Związki krzemu w mg/10kWh	0	12	20
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S) w ppm w odniesieniu do 10kWh	0	300	1000
Chlor (Cl) w mg/10kWh	0	20	100
Fluor (F) w mg/10kWh	0	10	50

### Biogaz

Za biogazy uważa się gazy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego.

Biogaz powstaje przy anerobowej (beztlenowej) fermentacji materiału organicznego. Odpowiednie jako substancje wyjściowe do produkcji technicznej biogazu są:

- nadające się do fermentacji, zawierające biomasę substancje reszkowe takie jak odpady biologiczne lub resztki pożywienia,
- nawozy naturalne takie jak gnojowica lub obornik,
- uprawiane celowo uprawy energetyczne (surowce odnawialne).

Skład			
Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan (CH <sub>4</sub> ) w %	45	55	70
Azot (N <sub>2</sub> ) w %	0,01	4,5	10
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) w %	20	40	55
Tlen (O <sub>2</sub> ) w %	0,01	0,5	2
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S) w ppm w odniesieniu do 10kWh	0	60	1500

3017/07 PL

**Gaz towarzyszący ropie naftowej**

Gaz towarzyszący ropie naftowej jest produktem ubocznym wydobycia ropy naftowej. Spadek ciśnienia powoduje mniejszą rozpuszczalność gazów w fazie płynnej ropy naftowej i gazy te ulegają wytrąceniu. Zależnie od źródła ropy naftowej stężenie może ulegać znacznym wahaniom.

W przypadku zastosowania jako paliwo gazowe należy zapewnić, by nie było możliwe nagromadzenie się węglowodorów długocząsteczkowych.

**Gaz koksowniczy**

Gaz koksowniczy powstaje jako produkt uboczny podczas produkcji koksu. Duży udział substancji pyłowych, smolistych i szkodliwych sprawia, że konieczne jest uzdatnianie gazu.

Skład			
Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Wodór (H <sub>2</sub> ) w %	52	56	60
Metan (CH <sub>4</sub> ) w %	22	25	28
Etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) w %	0,5	1,5	3
Azot (N <sub>2</sub> ) w %	8	10	12
Tlen (O <sub>2</sub> ) w %	0	0,5	2
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) w %	1	2	4
Tlenek węgla (CO) w %	3	5	7



3017/07 PL

### Gaz kopalniany

Gaz kopalniany uwalnia się podczas eksploatacji kopalni. W przypadku eksploatacji kopalni węgla kamiennego nośnikiem wartości opałowej jest głównie metan ( $\text{CH}_4$ ).

#### Skład

##### Eksploatowana kopalnia

Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan ( $\text{CH}_4$ ) w %	25	40	70
Azot ( $\text{N}_2$ ) w %	4	47	68
Dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) w %	0	3	20
Tlen ( $\text{O}_2$ ) w %	0	10	17
Pył w mg/10kWh	0	5	10

#### Skład

##### Zamknięte szyby

Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan ( $\text{CH}_4$ ) w %	40	65	80
Azot ( $\text{N}_2$ ) w %	4	28	68
Dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) w %	0	4	25
Tlen ( $\text{O}_2$ ) w %	0	3	15
Pył w mg/10kWh	0	1	10

### Gaz ziemny

Gaz ziemny jest palnym gazem naturalnym występującym w złożach podziemnych. Występuje on często razem z ropą naftową, gdyż powstaje on w podobny sposób. W przypadku gazu ziemnego chodzi o mieszaninę gazów, której skład chemiczny zależy od złoża ulega znacznym wahaniom. Gazy ziemne składają się głównie z metanu, różnią się jednak składem chemicznym.

#### Skład

Składnik	Min.	Typowa	Maks.
Metan ( $\text{CH}_4$ ) w %	85	90,6	98
Etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) w %	0	3	10,3
Propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) w %	0	1,6	2
Butan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) w %	0	0,5	0,7
Pentan ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) w %	0	0,1	0,15
Azot ( $\text{N}_2$ ) w %	0	3,7	11
Dwutlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ) w %	0	0,5	2



3017/07 PL



### **Płynny gaz ziemny (LNG)**

LNG (Liquefied Natural Gas) jest skroplonym gazem ziemnym. Skroplenie gazu następuje wskutek sprężenia i ochłodzenia. Wartości są zależne od gazu ziemnego stanowiącego podstawę.

Pobranie z fazy ciekłej zbiornika i całkowite odparowanie może przeciwdziałać wzrostowi stężenia ciekłych składników.

### **Gaz płynny (propan)**

Propan jest bezbarwnym i bezwonnym gazem zaliczanym do alkanów. Ponieważ propan ulega skropleniu już przy względnie niskim ciśnieniu w normalnej temperaturze, w fazie płynnej można zgromadzić duże ilości energii.

W związku z rozpuszczalnością alkanów w sobie wzajemnie norma DIN 51622 definiuje typowy na rynku propan techniczny jako mieszkankę zawierającą co najmniej 95% propanu i pozostałą mieszkankę etanu, etenu, butanu i butenu.

Pobranie z fazy ciekłej zbiornika i całkowite odparowanie może przeciwdziałać wzrostowi stężenia ciekłych składników.



3017/07 PL

## Liczba metanowa

Liczba metanowa opisuje odporność paliwa gazowego na spalanie stukowe. Jest ona zdefiniowana przez proporcje mieszanki zawierającej wodór i metan mającej takie same tendencje do spalania stukowego co dane paliwo gazowe.

Przy tym liczba metanowa 100 oznacza odporność na spalanie stukowe (dla metanu  $\text{CH}_4$ ) i liczba metanowa 0 z tendencją do spalania stukowego (dla wodoru  $\text{H}_2$ ).

W przypadku mieszanin z  $\text{CO}_2$  LM może wzrosnąć powyżej 100.

Liczba metanowa zależy od zawartości różnych składników. Nawet najmniejsze stężenie węglowodorów długocząsteczkowych prowadzi do drastycznego spadku liczby metanowej.

Przykłady:

- propan odznacza się takim samym spalaniem stukowym co mieszanka zawierająca 33% metanu i 67% wodoru. W związku z tym gaz propan jest przyporządkowany do liczby metanowej 33.
- Mieszanka z 10% butanu (liczba metanowa 10) i 90% metanu (liczba metanowa 100) daje liczbę metanową 51 a nie 91 (nie liniowo).

Do obliczania i analizy liczby metanowej służy program obliczeniowy MWM.



## Wskazówka

W przypadku gazów z wahającą się lub niską liczbą metanową istnieje ryzyko spalania stukowego. Jego skutkiem są krańcowo wysokie obciążenia mechaniczne i termiczne powodujące uszkodzenia.

Przykłady liczby metanowej (LM) niektórych gazów:

Biogaz	LM powyżej 120
Gaz kopalniany (eksploatowana kopalnia)	LM około 100
Gaz kopalniany (zamknięte szyby)	LM około 120
Metan ( $\text{CH}_4$ )	LM 100 (definicja)
Gaz ziemny	LM 65 do 95
Propan ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )	LM 33
Butan ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )	LM 10
Wodór ( $\text{H}_2$ )	LM 0 (definicja)

3017/07 PL



## Wartości graniczne paliwa gazowego

W poniższej tabeli podano wartości graniczne dla agregatów gazowych MWM.

W przypadku, gdy wartości na miejscu odbiegają od wartości granicznych, prosimy o kontakt z serwisem.



### Wskazówka

Kondensacja wody i węglowodorów w odcinku regulacji gazu oraz przewodach zasilających jest zasadniczo niedozwolona.

### Warunki odniesienia normy

Do przeliczania warunków odniesienia normy należy zastosować temperaturę  $t_n$  wynoszącą 0 °C (odpowiada 273,15 K) i ciśnienie bezwzględne  $p_n$  wynoszące 1013,25 mbarów.

### Przykłady obliczeniowe

Metr sześcienny normalny:

Tysiąc metrów sześciennych gazu  $V_b$  w temperaturze  $t_b$  wynoszącej 35 °C, przy nadciśnieniu  $p_{b,u}$  wynoszącym 100 mbarów i w ciśnieniu otoczenia  $p_{\text{barometr}}$  wynoszącym 970 mbar jest przeliczane na stan normowy na podstawie następującego wzoru.

$$V_n = V_b \times ((p_{b,u} + p_{\text{barometr}}) / p_n) \times ((t_n + 273,15 \text{ K}) / (t_b + 273,15 \text{ K}))$$

$$936 \text{ m}^3_n = 1000 \text{ m}^3 \times ((100 + 970) / 1013,25) \times ((0 + 273,15) / (35 + 273,15))$$

### Odniesienie dla wartości opałowej:

Przy zmierzonym stężeniu  $\text{CH}_4$  na poziomie 50 obj. % (odpowiada  $5 \text{ kWh/m}_n^3$ ) mierzy się stężenie 500 ppm  $\text{H}_2\text{S}$ .

Daje to stężenie 1000 ppm  $\text{H}_2\text{S}$  w odniesieniu do  $10 \text{ kWh/m}_n^3$ .



### Wskazówka

W przypadku gazów, w których nośnikiem wartości opałowej jest metan, jako referencję stężenia gazów szkodliwych można zastosować alternatywnie również stężenie metanu.

Np.  $100 \text{ mg/m}_n^3 \text{ CH}_4$  odpowiada  $100 \text{ mg/10 kWh}$ .



3017/07 PL

**Lista wartości granicznych dla właściwości spalania**

Liczba metanowa

Liczba metanowa (LM)	33 do 150
----------------------	-----------

Szybkość zmian	poniżej 5 LM/min
----------------	------------------

Wartość opałowa

Dolna wartość opałowa $H_i$	4,5 kWh/Nm <sup>3</sup> do 26 kWh/Nm <sup>3</sup>
-----------------------------	---

Szybkość zmian	poniżej 5 %/min
----------------	-----------------

**Lista wartości granicznych dla właściwości spalania**

Jakość gazu	Low	Medium	High
Siarka (łącznie S)			
na 10 kWh	poniżej 2200 mg	poniżej 440 mg	poniżej 15 mg
Siarkowodór (łącznie H <sub>2</sub> S)			
w odniesieniu do 10 kWh	poniżej 1500 ppm (odpowiada 0,15 obj. %)	poniżej 300 ppm (odpowiada 0,03 obj. %)	10 ppm (odpowiada 0,001 obj. %)
Chlor (łącznie Cl)			
na 10 kWh	poniżej 100 mg	poniżej 20 mg	poniżej 2 mg
Fluor (łącznie F)			
na 10 kWh	poniżej 50 mg	poniżej 10 mg	poniżej 1 mg
Chlor i fluor (suma Cl i F)			
na 10 kWh	poniżej 100 mg	poniżej 20 mg	poniżej 2 mg
Amoniak (łącznie NH <sub>3</sub> )			
na 10 kWh	poniżej 150 mg	poniżej 30 mg	poniżej 2 mg
Wilgotność* (wilgotność względna $\varphi$ )	poniżej 80%	poniżej 80%	poniżej 80%
* przy najniższej temperaturze całego systemu przewodów gazowych			
Związki krzemu (łącznie VOSiC)			
na 10 kWh	poniżej 20 mg	poniżej 1 mg	0 mg
Zawartość pyłu			
łącznie na Nm <sup>3</sup>	poniżej 0,5 mg	poniżej 0,5 mg	poniżej 0,5 mg
Ziarnistość	maksymalnie 1,5 $\mu$ m	maksymalnie 1,5 $\mu$ m	maksymalnie 1,5 $\mu$ m

3017/07 PL



Jakość gazu	Low	Medium	High
Wyższe węglowodory i smoły			
powyżej C5 / poniżej C10			
na 10 kWh	poniżej 3000 mg	poniżej 600 mg	poniżej 100 mg
Suma wszystkich węglodorów C5 do C11			
na Nm <sup>3</sup>	mniejsze/równe 2 %obj.	mniejsze/równe 2 %obj.	mniejsze/równe 2 %obj.
większe/równe C12			
na Nm <sup>3</sup>	0 mg	0 mg	0 mg

## Wskazówki odnośnie elementów instalacji

**Wskazówka**

Składniki paliwa gazowego, które nie mają istotnego znaczenia dla zachowania wartości granicznych i tym samym pracy agregatu mogą mieć jednakże znaczny wpływ na pozostałe komponenty elektrociepłowni blokowej.

Dokładne dane na temat dopuszczalnych stężeń substancji śladowych i warunków gwarancji są podane w dokumentacji firmy MWM **Montaż urządzeń energetycznych (wskazówki dotyczące montażu i rozmieszczenia), rozdział Układ wydechowy**.



3017/07 PL

## Wartości graniczne dla odcinków regulacji ciśnienia zerowego



### Wskazówka

Odcinek regulacji gazu jest zawsze wykonywany w odniesieniu do danego projektu zależnie od wartości opałowej.

W przypadku ciśnienia wstępnego powyżej 200 mbar wymagany jest odpowiedni system regulacji ciśnienia wstępnego z zaworem bezpieczeństwa oraz zaworem spustowym bezpieczeństwa.

W przypadku, gdy wartości na miejscu odbiegają od wartości granicznych, prosimy o kontakt z serwisem.

### Lista wartości granicznych

Ciśnienie wstępne (wlot odcinka regulacji gazu)

20 do 200 mbar

Wahania ciśnienia gazu

+/- 10 % ustawionej wartości

Częstotliwość wahań

poniżej 10/h

Temperatura gazu

od 10 do 50°C

odmienne wartości obowiązują dla gazu płynnego - propan (wg DIN 51622), LNG (płynny gaz ziemny), gazu koksowniczego oraz gazów towarzyszących ropie naftowej

Temperatura gazu

powyżej 35 °C

## Pobieranie próbek i analiza gazu

Pobieranie próbek i analiza gazu winny nastąpić zgodnie z obowiązującymi normami i dyrektywami.

Dalsze informacje na ten temat - patrz karta robocza B 7-18-1 Pobieranie próbek paliwa gazowego.



### Wskazówka

Poprzez dokładną analizę gazu należy zapewnić, że agregat jest zasilany paliwem gazowym zgodnym z wytycznymi podanymi w niniejszym okólniku technicznym.

Analizy gaz należy zachować, aby można było je przedłożyć jako potwierdzenie prawidłowej eksploatacji agregatu.

---

3017/07 PL

---



**Informacja serwisowa**

Niniejszy dokument został przygotowany w wersji elektronicznej i jest ważny bez podpisu.

Niniejszy dokument jest tłumaczeniem z języka niemieckiego. Wszelkie inne wersje językowe są tłumaczeniem oryginału z języka niemieckiego.



3017/07 PL