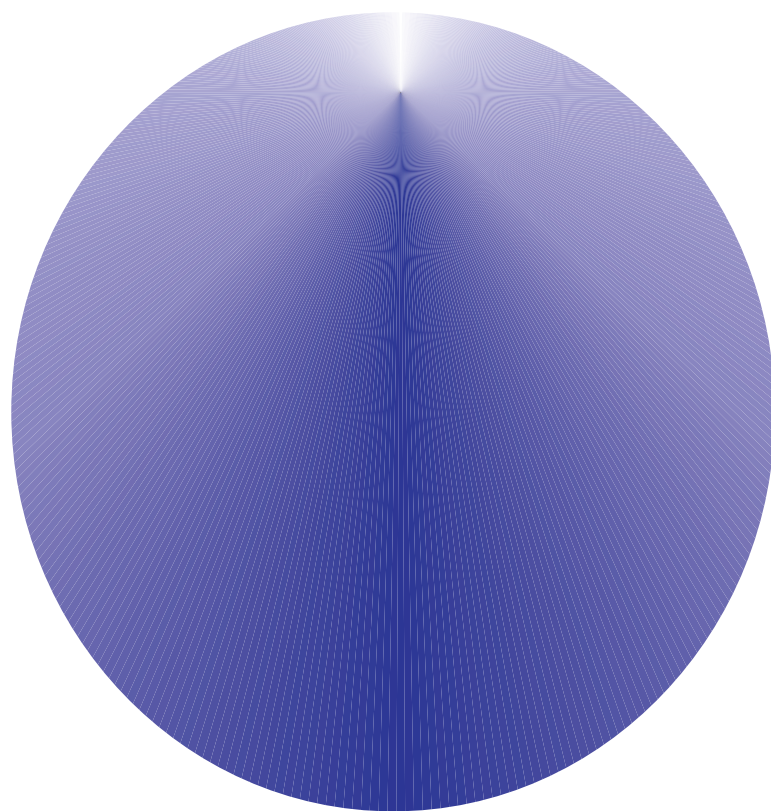


**NICRO<sup>®</sup>BOND**  
KLEJE CJANOAKRYLOWE

# INFORMACJE TECHNICZNE



NICRO PARTNER KTÓREMU MOŻNA ZAUFAC

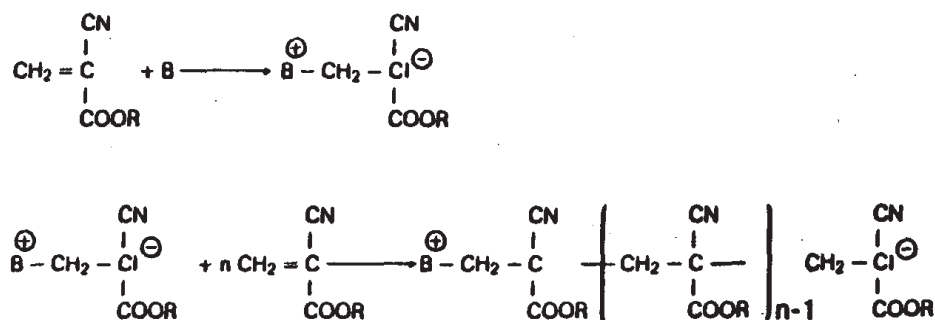
<b>INFORMACJE OGÓLNE</b>	<b>2</b>
<b>KATALOG PRODUKTÓW</b>	<b>3</b>
<b>DANE OGÓLNE</b>	<b>4</b>
<b>WYBÓR TYPU PRODUKTU</b>	<b>5</b>
<b>ZASTOSOWANIE</b>	<b>5</b>
<b>PRACE PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>6</b>
<b>PRZETWÓRSTWO</b>	<b>7</b>
<b>KLEJENIE I UTWARDZANIE</b>	<b>8</b>
<b>DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE POŁĄCZEŃ KLEJONYCH</b>	<b>8</b>
<b>CZAS UTWARDZANIA</b>	<b>8</b>
<b>WYTRZYMAŁOŚĆ WIĄZANIA KLEJU</b> ( PRÓBA ŚCINANIA ) W ZALEŻNOŚCI OD TEMPERATURY	<b>9</b>
<b>WYTRZYMAŁOŚĆ WIĄZANIA KLEJU</b> ( PRÓBA ŚCINANIA ) W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW OTOCZENIA	<b>9</b>
<b>PRÓBA ROZCIĄGANIA</b> ( WYTRZYMAŁOŚĆ NA ZERWANIE W KIERUNKU PROSTOPADŁYM DO POWIERZCHNI KLEJENIA )	<b>10</b>
<b>POŁĄCZENIA KLEJONE GUMA-METAL</b>	<b>10</b>
<b>KLEJENIE TWORZYW SZTUCZNYCH</b>	<b>11</b>
<b>WŁAŚCIWOŚCI FIZJOLOGICZNE, BEZPIECZEŃSTWO PRACY</b>	<b>11</b>
<b>SKŁADOWANIE</b>	<b>12</b>

**NICRO BOND** - kleje cyjanoakrylowe są klejami jednokomponentowymi, bezrozpuszczalnikowymi, szybkowiązącymi, utwardzalnymi na zimno.

Pod względem chemicznym są to estry kwasu @-cyjanoakrylowego, które są chronione specjalnymi stabilizatorami przed przedwczesną polimeryzacją w czasie składowania.

Przy kontakcie z substancjami zasadowymi cyjanoakrylate te jednakże bardzo szybko polimeryzują, tworząc wielkocząsteczkowe tworzywa sztuczne. W większości przypadków wystarcza już obecność śladowej wilgoci na materiałach by wywołać polimeryzację.

Przebieg reakcji można przedstawić za pomocą następującego schematu:



B = baza Lewisa - na przykład woda

Przy tym może łączyć się ze sobą wiele setek tysięcy pojedynczych cząsteczek ( $n > 100\,000$ )

Ponieważ polimeryzacja przebiega bardzo szybko i polimery oprócz dużej spójności posiadają doskonałą przyczepność do wielu materiałów, to wyjątkowo korzystnie można stosować cyjanoakrylate jako kleje szybkowiązące.

Produkty typu NICRO BOND nadają się do szybkiego łączenia prawie wszystkich typów materiałów, takich jak metale, porcelana, ceramika, papier twardy, drewno, skóra, kauczuk naturalny i syntetyczny i większość tworzyw sztucznych.

## NICRO BOND 15-01

Ten niskowiskotyczny, szybkowiążący klej cyjanoakrylowy na bazie estru metylowego jest stosowany zwłaszcza tam, gdzie wymagana jest dobra płynność kleju np. do klejenia metali wszelkiego rodzaju, w szczególności przy produkcji taśmowej i przy łączeniu skomplikowanych, dokładnie dopasowanych części.

Łączy szczeliny do 0,02 mm..

## NICRO BOND 15-02

Ten średniowiskozowy, klej cyjanoakrylowy na bazie estru metylowego różni się od typu **15-01** lepkością i mniejszą szybkością utwardzania. Dzięki nieco dłuższemu czasowi utwardzania możliwe jest przez krótki okres czasu wykonywanie korekt przy pozycjonowaniu łączonych części.

Łączy szczeliny do 0,06 mm.

## NICRO BOND 15-03

Ten wysokowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru metylowego jest z powodzeniem stosowany tam, gdzie należy skleić części wykonane z dużą tolerancją kształtu (większa spoina klejona). Duża lepkość umożliwia łączenie większych szczelin.

Łączy szczeliny do 0,2 mm.

## NICRO BOND 15-04

Ten szybkowiążący klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego nadaje się szczególnie do klejenia nasiąkliwych i porowatych materiałów, takich jak np. drewno, korek, skóra, ceramika itd.

Łączy szczeliny do 0,25 mm.

## NICRO BOND 15-01 M

Ten niskowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego nadaje się przede wszystkim do wykonywania połączeń metal/metal, gdzie wymagana jest bardzo duża wytrzymałość na uderzenie i oddzieranie, jak również do połączeń szkło/metal. Klej ten nie kurczy się przy utwardzaniu gdyż składa się z jednego tylko komponentu i nie zawiera żadnych rozpuszczalników. Przesuwanie części przewidzianych do połączenia jest jeszcze możliwe także i po montażu.

Łączy szczeliny do 0,05mm.

## NICRO BOND 15-02 M

Ten średniowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego przede wszystkim nadaje się do klejenia metalu, gdzie wymagana jest duża wytrzymałość na uderzenia i oddzieranie. Ponieważ czas utwardzania jest nieco dłuższy niż dla typu **15-01M** możliwe jest wykonywanie korekt ustawienia łączonych części przez dłuższy czas.

Łączy szczeliny do 0,08 mm.

## NICRO BOND 15-03 M

Ten wysokowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego jest przeważnie stosowany tam, gdzie muszą być klejone części wykonane w większej tolerancji kształtu. Jego właściwości są podobne do właściwości kleju typu **15-02 M** z wyjątkiem wyższej lepkości i dłuższego czasu utwardzania.

Łączy szczeliny do 0,12 mm.

## NICRO BOND V-1

Ten niskowiskotyczny, szybkowiążący klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego jest przede wszystkim stosowany do klejenia tworzyw sztucznych i zwykłych materiałów gumowych oraz stosowany jest także do klejenia tworzyw sztucznych z metalem.

Łączy szczeliny do 0,02 mm.

## NICRO BOND V-3

Ten niskowiskotyczny, "non blooming" klej cyjanoakrylowy na bazie estru izopropylenowego jest preferowany tam gdzie białe wykwity na spoinie klejowej są niepożądane ze względów optycznych i estetycznych. Nadaje się on do klejenia większości materiałów, a przede wszystkim tworzyw sztucznych. Szybkość wiązania i wytrzymałość złącza klejonego są jednak mniejsze w porównaniu z typami klejów na bazie estru metylowego i estru etylowego.

Łączy szczeliny do 0,02mm.

## NICRO BOND V-5

Ten niskowiskotyczny, szybko utwardzający się klej cyjanoakrylowy jest modyfikowanym estrem kwasu cyjanoakrylowego, który stosowany jest zwłaszcza do klejenia różnych materiałów gumowych jak np. guma pełna lub porowata. Poza tym nadaje doskonale do klejenia elastomerów APTK lub EPDM.

Łączy szczeliny do 0,02 mm.

## NICRO BOND V-6

Ten sporządzony na bazie estru alkoholu oksyetylowego klej cyjanoakrylowy o słabym zapachu nadaje się do klejenia różnych materiałów. Szybkość wiązania i wytrzymałość złącza klejonego są jednak mniejsze przy porównaniu z poprzednio wymienionymi typami klejów.

Łączy szczeliny do 0,05 mm.

## NICRO BOND V-8

Ten średniowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego jest preferowany jako standardowy typ do stosowania w sektorze "zrób to sam". Klej ten nadaje się zarówno do klejenia metali z tworzywami sztucznymi, jak również metali z gumą, a także do sklejanie ze sobą tworzyw sztucznych i gumy.

Łączy szczeliny do 0,06 mm.

## NICRO BOND V-20

Ten wysokowiskotyczny, klej cyjanoakrylowy na bazie estru etylowego posiada właściwość sklejanie części wykonanych w stosunkowo dużych tolerancjach kształtu, tworząc przy tym spoinę klejową w znacznym stopniu pozbawioną naprężeń i odporną na uderzenia. Ponadto nadaje się także do sklejanie materiałów nasiąkliwych i do klejenia na powierzchniach pionowych.

Łączy szczeliny do 0,2 mm.

## SPECJALNE TYPY PRODUKTÓW

Do specjalnych zastosowań do dyspozycji są jeszcze inne produkty NICRO BOND. Zasadniczo odradzamy równoczesne stosowanie plastyfikatorów, stabilizatorów lub środków poprawiających płynność ze względu na możliwy ich negatywny wpływ na prędkość wiązania, stabilność i parametry techniczne złącza klejonego. W przypadkach szczególnych, tylko po uzgodnieniu z nami, można dokonać niezbędnych modyfikacji.

Typy produktów <b>NICRO® BOND</b>	15-01	15-02	15-03	15-04	15-01M	15-02M	15-03M	V-1	V-3	V-5	V-6	V-8	V-20
<b>Właściwości</b>	<b>Cyanoakrylat monomerowy (NICRO® BOND płynny)</b>												
	bezbarwna przezroczysta ciecz o specyficznym zapachu												
<b>Lepkość przy 20° C</b> (mPa s) Brookfield	<20	100-130	1700-2000	300-400	3-5	80 -100	250-300	3-5	15-30	15-30	35-50	70-90	1800-2000
<b>Ciężar właściwy</b> przy 20° C (g/cm <sup>3</sup> )	1,11	1,15	1,19	1,07	1,07	1,07	1,08	1,05	1,03	1,05	1,02	1,06	1,06
<b>Temperatura zapłonu</b> wg Abel-Pensky DIN 53213 w °C	75° C						83° C						
<b>Przyczepność początkowa</b> * w [s] do aluminium <sup>1)</sup> , do stali <sup>2)</sup>	60-90	90-120	90-120	30-60	5-30	1-2min	2-5min	40-65	30-60	30-60	30-60	80-120	2-3min
do gumy testowej Nora <sup>3)</sup>	10-60	10-60	10-90	2-10				2-3	10-60	2-10	10-60	10-15	30-40
do twardego PCW <sup>3)</sup>	30-120	30-120	30-150	10-60	Różna w zależności od polimeru			2-3	20-150	5-30	20-150	5-15	20-40
<b>Klasa bezpieczeństwa</b> wg przepisów VbF	AIII	AIII		AIII	AIII	AIII	AIII	AIII	AIII	AIII	AIII	AIII	
	<b>Cyanoakrylat polimerowy (NICRO® BOND stały)</b>												
<b>Zakres temperatury mięknięcia</b> w °C	165-170						135-145						
<b>Współczynnik załamania światła</b> n <sub>D</sub> <sup>20</sup>	Podobnie jak dla szkła												
<b>Właściwy opór przejścia</b> ** DIN 53482 (mm)	>10 <sup>15</sup>												
<b>Przenikalność dielektryczna</b> ** przy 1 MHz. DIN 534 Er	5,2												
<b>Odporność na przebicie elektryczne</b> ** DIN 53481 (KV/mm)	11-13												
<b>Rozpuszczalność</b>	dwumetyloformamid, sulfid dwumetylowy, acetonitryl, alkalia - możliwe napęcznienie przy dłuższym przetrzymywaniu w octanie etylu, acetonie i chlorku metylenu												

\* oznaczono przy temp. 23°C i wilgotności powietrza 50%; w podanym okresie czasu uzyskiwana jest wytrzymałość pozwalająca na manipulację.

\*\* w oparciu o normy DIN, mierzone na połączeniach klejonych.

1) aluminium, typu Al Cu Mg 2 pl, bez wstępnego przygotowania powierzchni.

2) wartość dla stali obowiązuje dla typów 15-01M, 15-02M, 15-03M.

3) guma testowa Nora, szlifowana (możliwa do uzyskania w Instytucie Naukowo-Badawczym Pirmasens).

4) twarde PCW Trovidur<sup>R</sup> EN, bez wstępnego przygotowania powierzchni (możliwe do uzyskania w firmie Dynamit Nobel Troisdorf).

## WYBÓR TYPU PRODUKTU

### Wybór typu produktu

Możliwość zastosowania poszczególnych typów produktów NICRO BOND do klejenia różnych materiałów wynika z poniższej tabeli:

Tabela 1

NICRO BOND	15-01	15-02	15-03	15-04	15-01M	15-02M	15-03M	V-1	V-3	V-5	V-6	V-8	V-20
materiał do klejenia													
metal	**	**	**	*	**	**	**	*	*	*	*	**	*
tworzywa sztuczne	*	*	*	**	*	*	*	**	*	**	*	**	**
guma	*	*	*	**	*	*	*	**	*	**	*	**	**
elastomery APTK / EPDM	*	*	*	*	*	*	*	*		**		*	
drewno	*	*	*	**				*	*	*	*	*	*
drewno balsa				**				*		**		*	*
ceramika	*	*	*	*				*	*	*	*	**	**
skóra				**									

\* do brze się nadaje

\*\* bardzo dobrze się nadaje

### Narzędzia pracy, czyszczenie, rozpuszczanie połączeń klejonych

Narzędzia pracy i urządzenia można oczyścić bez trudu za pomocą acetonu lub octanem etylu, gdy klej NICRO BOND jeszcze nie utwardził się.

Spolimerizowany klej NICRO BOND daje się usunąć tylko mechanicznie przez szlifowanie lub chemicznie za pomocą rozpuszczalnika NICRO do klejów i uszczelki lub przez gotowanie w ługu sodowym o wysokim stężeniu i następnie przemywanie aż do uzyskania odczynu obojętnego.

## ZASTOSOWANIE

Z możliwości sklejania za pomocą klejów NICRO BOND prawie wszystkich materiałów, wynika różnorodność możliwych zastosowań we wszelkich gałęziach przemysłu.

Tak więc z powodzeniem te jednokomponentowe kleje stosowane są na przykład:

- w przemyśle elektronicznym i w elektrotechnice,
- w technice regulacji i pomiarów,
- w przemyśle precyzyjnym, w przemyśle optycznym,
- przy produkcji urządzeń gospodarstwa domowego,
- przy produkcji artykułów jubilerskich,
- w przetwórstwie tworzyw sztucznych i gumy,
- w przemyśle artykułów biurowo-technicznych,
- w przemyśle samochodowym, stoczniowym, lotniczym,
- w przemyśle tekstylnym i obuwniczym,
- w technice medycznej i w laboratoriach dentystycznych,
- w przemyśle obrabiarkowym i narzędziowym

np. jako pomocniczy środek przy produkcji i montażu różnych części, klejeniu profili i pierścieni gumowych, uszczelki gumowo-metalowych poddanych dużym obciążeniom i przy klejeniu stałych połączeń skręcanych metalowych i z tworzyw sztucznych. Także w sektorze "zrób to sam" w coraz częściej stosowane są produkty NICRO BOND.

## PRACE PRZYGOTOWAWCZE - PRZETWÓRSTWO

Przy klejeniu za pomocą klejów NICRO BOND należy uwzględnić następujące aspekty:

### Przygotowanie wstępne powierzchni klejonych.

Warunkiem wstępnym dla uzyskania nienagannego złącza sklejanego są czyste i suche powierzchnie sklelane. Dlatego też zasadniczo powinny zostać usunięte wszelki pozostałości oleju, smaru, farby, wosku i środków antyadhezyjnych z powierzchni sklepanych. Przy odtłuszczaniu sprawdziła się metoda wielokrotnego przecieranie powierzchni sklepanych odpowiednim rozpuszczalnikiem (szczególnie nadaje się do tego celu środek czyszczący NICRO K-3 S).

**W celu poprawy przyczepności klejów** stosowane są często także i inne metody wstępnego przygotowywania powierzchni klejonych. Jakie metody nadają się do tego celu i które spośród nich są najskuteczniejsze, zależy od właściwości materiałowych części przeznaczonych do sklejenia. Przy tym należy zwrócić uwagę na to, aby obróbka mechaniczna powierzchni klejonych była prowadzona **zawsze przed** obróbką chemiczną, termiczną lub elektryczną powierzchni klejonych, **a na końcu odtłuszczenie** tych powierzchni. W przypadku **metali i stopów metali** zwykle wystarczające jest chropowacenie powierzchni klejonych przez piaskowanie, szlifowanie, przetarcie papierem ściernym lub szczotkowanie metalową szczotką. Dzięki temu są jednocześnie usuwane szkodliwe i przeszkadzające warstwy farby, warstwy tlenkowe lub wykwity rdzy.

**W przypadku stawiania najwyższych wymagań**, dla metali oprócz wstępnego mechanicznego przygotowywania powierzchni, zaleca się przeprowadzenie procesów chemicznego przygotowania powierzchni w tzw. kąpielach trawiących, tak jak to zostało opisane w normie **DIN 53 281**.

**Tabela 2: Proces wytrawiania dla materiałów metalicznych.**

Materiał	Skład roztworu kąpeli trawiącej	Temperatura kąpeli	Czas trwania kąpeli
Aluminium i stopy aluminium	27,5 % wag. stężonego kwasu siarkowego (gęstość 1,82)	60 - 65° C	ok. 30 min.
Ółów, cyna, miedź i ich stopy	7,5 % wag. dwuchromianu sodowego. ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 65,0% cz. wag. wody	20 - 25° C	ok. 5 min.
Stal	17% cz. wag. stężonego kwasu siarkowego (gęstość 1,82) 83% cz. wag. wody	ok. 80° C	ok. 10 min.
Stal nierdzewna	30% cz. wag. stężonego kwasu solnego 70% cz. wag. wody	20 - 25° C	ok. 15 min.
Magnez i stopy magnezu	20% cz. wag. stężonego kwasu azotowego 15% cz. wag. dwuchromianu potasowego ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 65% cz. wag. wody	20 - 25° C	ok. 1 min.

W przypadku **materiałów aluminiowych** dobrze sprawdza się także tzw. proces Chemoaxal opracowany przez szwajcarską firmę Schweizerischen Aluminium AG ( Alusuisse ), podczas którego materiały przeznaczone do klejenia zanurzane są jedynie na 1 minutę w 6% roztworze wodnym Chemoaxal-II o temperaturze 80°C.

Po kąpeli trawiącej powierzchnie klejone muszą zostać dokładnie opłukane zdemineralizowaną wodą. Kąpiele trawiące są pracochłonnym i przez to kosztownym procesem wstępnego przygotowania powierzchni klejonych. Wanny muszą być odporne na działanie chemiczne roztworów i muszą posiadać regulację temperatury.

**Materiały ceramiczne, szkło, porcelana i kamienie naturalne** często klejone są bez wstępnego przygotowania powierzchni klejonych. Poprzez chropowacenie powierzchni lub usunięcie wierzchniej gładzi przez piaskowanie, szlifowanie lub przetarcie papierem ściernym można poprawić przyczepność kleju. Przyczepność do szkła może być polepszona także przez zastosowanie preparatu Silan-Primer.

Także dla **tworzyw sztucznych chemo- i termoutwardzalnych** także zwykle wystarczające jest chropowacenie powierzchni klejonych przez piaskowanie, szlifowanie lub przetarcie papierem ściernym. Następnie należy usunąć resztki pyłu szlifierskiego zmiatając lub odsysając go.

Właściwości warstwy wierzchniej różnych **tworzyw sztucznych termoplastycznych** są tak zróżnicowane, że procesy wstępnego przygotowania powierzchni, które dla szeregu termoplastów powodują wzrost przyczepności kleju, w przypadku innych, przeciwnie nie przynoszą w praktyce żadnej poprawy. Na przykład twarde PCW, polistyren (PS), poliakrylat (PAC), poliwęglany dobrze się skleja, gdy powierzchnia zostanie uprzednio dostatecznie zchropowana.

W przypadku polietylenu (PE), polipropylenu (PP), poliamidu (PA), polioctanu (POM), wysokoudarowego polistyren (ABS) i policzterofluoroetylenu (PTFE - Teflon) można osiągnąć zadawalający wzrost przyczepności tylko przez zmianę struktury cząsteczkowej warstwy wierzchniej. To daje się na przykład osiągnąć poprzez kąpiele trawiące:

**Tabela 3: Proces wstępnej obróbki chemicznej dla niektórych tworzyw sztucznych termoplastycznych**

Materiał	Skład roztworu kąpeli trawiącej	Temperatura kąpeli	Czas trwania kąpeli
Polietylen (PE) PE - miękki PE - twardy	100% cz. wag. stężonego kwasu siarkowego (gęstość 1,82) 5% cz. wag. dwuchromianu potasowego ( $K_2Cr_2O_7 - 2H_2O$ ) 8 cz. wag. wody	70° C	ok. 2 min. ok. 10 min.
Polipropylen (PP)		70° C	ok. 2 min.
Poliamid (PA)		20 - 25° C	ok. 3 min.
Wysokoudarowy polistyren (BS, ABS)		40° C	ok. 12 min.
Polioctan (POM)	Stężony kwas fosforowy (85%)	50° C	5 - 15 s
Policzterofluoroetylen (PTFE - teflon)	Kąpiel sodowo - naftalenowa DE-PS 1.016.869	20° C	5 - 10 min.

Ponieważ procesy trawienia chemicznego są nieprzyjemne w przeprowadzaniu, preferowane jest stosowanie termicznej lub elektrycznej obróbki wstępnej. Opalanie płomieniowe odbywa się płomieniem gazowym (z nadmiarem tlenu), przy czym powierzchnia ogrzewana jest na krótko do 400°C i zachodzi wówczas zarówno proces utleniania jak również redukcji.

Przy elektrycznych wyładowaniach koronowych wywołuje się wyładowania wysokiego napięcia pomiędzy 5 i 60 kV o częstotliwości 6 do 100 kHz, albo przez folię lub nad powierzchnią płyty. Następuje przy tym przejściowe utlenianie warstwy wierzchniej i poprzez to tworzą się na powierzchni obszary spolaryzowane. Tego rodzaju procesy wstępnego przygotowania powierzchni nie są jednakże w równym stopniu skuteczne dla wszystkim termoplastycznym tworzyw sztucznych. Poza tym ich działanie zmniejsza się wraz z wydłużeniem czasu składowania przed klejeniem.

Kleje cyjanoakrylowe powinny być наносzone na powierzchnie przewidziane do sklejenia za pomocą buteleczek z zakraplaczem lub za pomocą specjalnych urządzeń dozujących kropla po kropli. Do klejenia dużych powierzchni kleje cyjanoakrylowe nie nadają się, gdyż w skutek szybkiego utwardzania występują naprężenia wewnętrzne, które mogą doprowadzić do powstania kruchych pęknięć. W przypadku klejenia dużych powierzchni sprawdziła się w praktyce metoda klejenia punktowego - podobnie jak w przypadku spawania punktowego. Optymalna wielkość kropeł zależy przy tym od rodzaju i wielkości części przeznaczonych do klejenia i powinna zostać określona poprzez wykonanie prób. Wydajność klejów cyjanoakrylowych jest bardzo duża. Średniej wielkości kropla jest wystarczająca np. dla powierzchni klejenia 3 - 5 cm<sup>2</sup>. Grubość warstwy naniesionego kleju nie powinna przekraczać 0,2 mm; przy większej grubości naniesionej warstwy kleju nie jest gwarantowane jej utwardzanie na wskroś. Im grubsza jest warstwa naniesionego kleju, tym jego polimeryzacja jest mniejsza.

Cjanoakrylaty utwardzają się dzięki absorpcji wilgoci znajdującej się na powierzchni części sklejaných; utwardzają się w pełni tylko w cienkich warstwach.

Korzystne warunki występują tylko wówczas, gdy części zespalone przed klejeniem są składowane przy wilgotności względnej powietrza pomiędzy 40 - 70%, wilgotność powietrza w żadnym razie nie powinna spadać poniżej 30%. W zakresie wilgotności względnej powietrza między 30 - 90% jakość klejenia jest praktycznie taka sama. Przy wilgotności względnej powietrza powyżej 90% w przypadku niektórych materiałów może być obserwowany spadek siły wiązania o 10-15%. Powierzchnie o odczynie zasadowym przyspieszają utwardzanie cyjanoakrylatów, o odczynie kwaśnym opóźniają i mogą w skrajnych przypadkach zupełnie zapobiec polimeryzacji.

## DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE POŁĄCZEŃ KLEJOWYCH

### Czas utwardzania

Czas utwardzania określany jest przez wytrzymałość wiązania kleju ( próba ścinania )

w oparciu o normę:

**DIN 53 283**

Próbka: Al Cu Mg 2 pl/100 x 25 x 1,5 mm

Obróbka wstępna: odtłuszczenie, wytrawianie

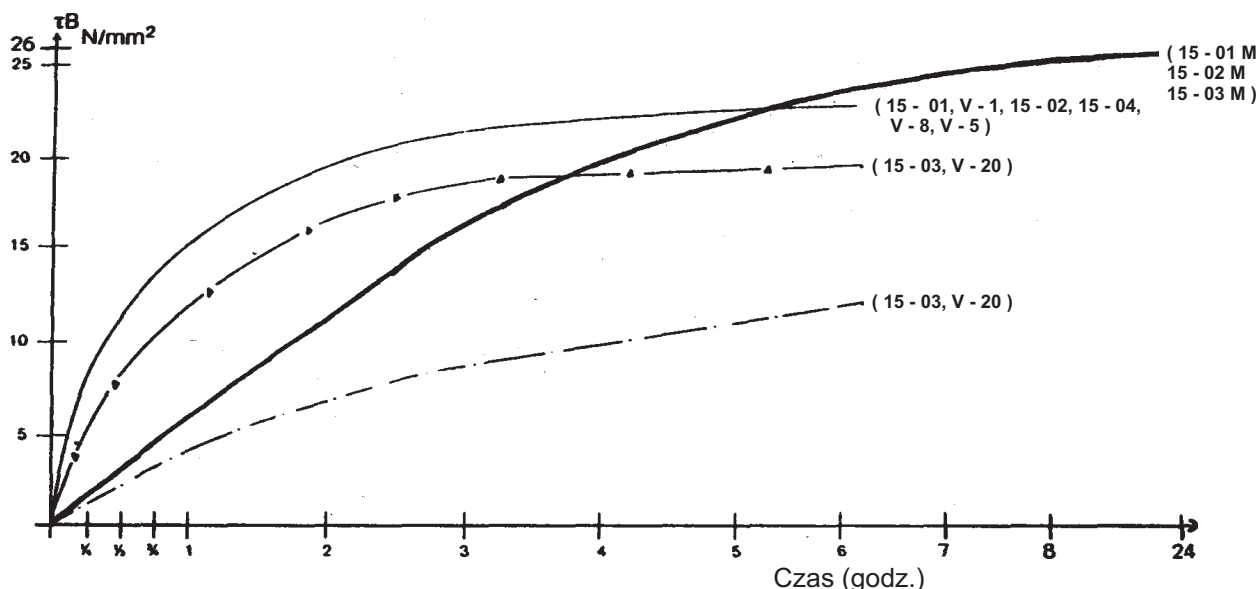
Zakładka: 11 mm

Klejenie: wilgotność względna powietrza 50%, temperatura + 23°C

Prędkość otwierania maszyny wytrzymałościowej: 15 mm/min

### Rysunek 1:

Wytrzymałość wiązania kleju ( próba ścinania



Początkowa siła wiązania pozwalająca na manipulację sklejonym przedmiotem osiągnięta jest w przypadku niektórych materiałów już po kilku godzinach. Wykres pokazuje, że przy klejeniu aluminium już po ok. 1/2 godziny osiągnięta jest wytrzymałość równa 50% wytrzymałości końcowej.

Wytrzymałość na ścinanie dla serii klejów 15-M przy klejeniu stal/stal wynosi 26 N/mm<sup>2</sup>.

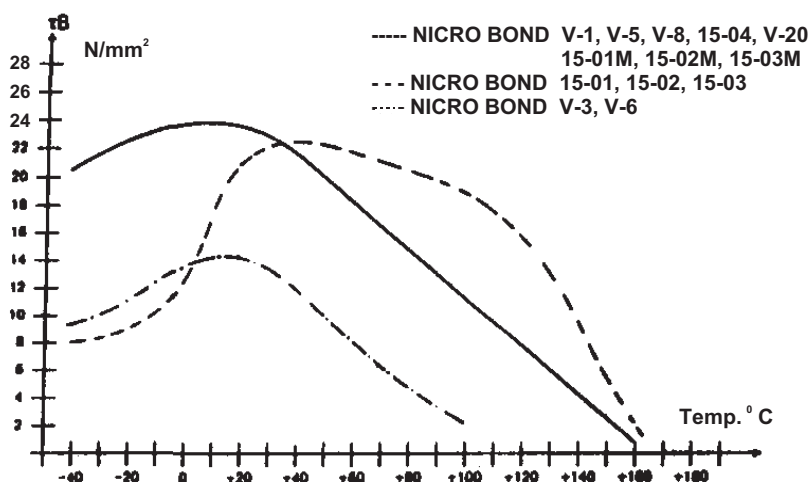
# DANE TECHNICZNE POŁĄCZEŃ KLEJOWYCH

## Wytrzymałość wiązania kleju ( próba ścinania ) w zależności od temperatury

W celu określenia wytrzymałości wiązania kleju ( próba ścinania ) w zależności od temperatury w oparciu o normę **DIN 53 283**, części łączone po ich sklejeniu są przetrzymywane najpierw przez 24 godz. w temperaturze pokojowej, a następnie przez 15 minut przed badaniem w temperaturze dla której prowadzone są badania.

Próbka: Al Cu Mg 2 pl/100 x 25 x 1,5 mm  
Obróbka wstępna: odtłuszczenie, wytrawianie  
Zakładka: 11 mm  
Klejenie: wilgotność względna powietrza 50%, temperatura + 23°C  
Prędkość otwierania maszyny  
wytrzymałościowej: 15 mm/min

**Rysunek 2**  
Wytrzymałość wiązania kleju  
( próba ścinania )



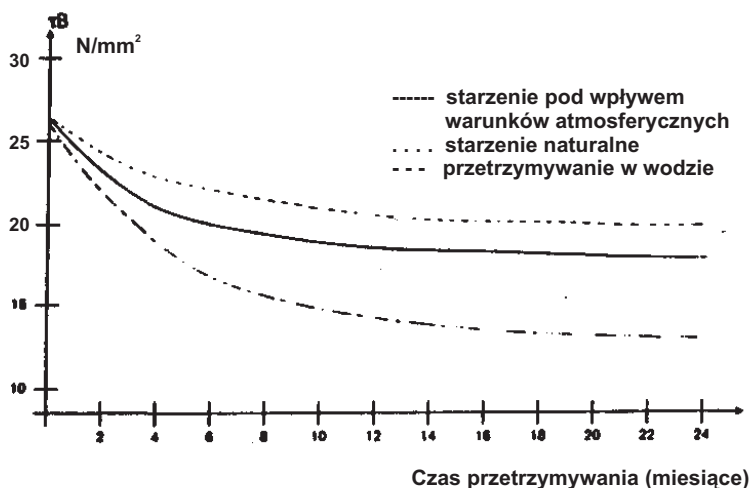
Na podstawie powyższych danych, można powiedzieć, że połączenia klejone za pomocą klejów typu NICRO BOND z reguły mogą być stosowane w temperaturach od -30°C do +100°C. Możliwe jest krótkotrwałe przekroczenie temperatury +100°C.

## Wytrzymałość wiązania kleju ( próba ścinania ) w zależności od warunków otoczenia

Jakkolwiek cyjanoakrylaty w stanie spolimeryzowanym są odporne na wodę i wilgoć, to przy ciągłym przetrzymywaniu połączeń klejonych w wodzie może wystąpić korozja podpowłokowa i korozja jak również spadek wytrzymałości. Dla połączeń klejonych narażonych na długotrwałe przebywanie w wodzie, można nie polecać cyjanoakrylatów, chyba, że spoina zostanie zabezpieczona np. polakierowana.

Próbka: Al Cu Mg 2 pl./100 x 25 x 1,5 mm  
Obróbka wstępna: odtłuszczenie, wytrawianie  
Zakładka: 11 mm.  
Klejenie: wilgotność względna powietrza 50%, temperatura + 23°C  
Prędkość otwierania maszyny  
wytrzymałościowej: 15 mm/min

**Rysunek 3:**  
Wytrzymałość wiązania kleju  
( próba ścinania )



## DANE TECHNICZNE POŁĄCZEŃ KLEJOWYCH

### Próba rozciągania ( wytrzymałość na zerwanie w kierunku prostopadłym do powierzchni klejenia).

Wytrzymałość na zerwanie wg normy **DIN 54 288** jest interesującą wielkością w przypadku połączeń konstrukcyjnych klejonych dla metali. Jest ona wyższa niż wytrzymałość spoiwa dla pojedynczego zakładkowego połączenia klejonego.

Próbka: próbka znormalizowana  
 Obróbka wstępna: piaskowanie ( Abrasit - piasek 20/40 )  
 Klejenie: wilgotność względna powietrza 50%, temperatura + 23°C  
 Prędkość otwierania maszyny: 15 mm/ min  
 wytrzymałościowej:

**Tabela 4:**

KLEJ NICRO BOND	15 - 02	V - 8	V - 3	V - 6	15 - M
Wytrzymałość na zerwanie w N/mm <sup>2</sup>	33,0	25,5	21,0	22,5	40,0

### Połączenia klejone guma - metal

Kleje cyjanoakrylowe są już dzisiaj z dużym powodzeniem stosowane do sklejania najróżniejszych rodzajów gumy z metalami ( np. listwy gumowe, profile gumowe lub zderzaki gumowe naklejane na metal, by wymienić tylko niektóre z zastosowań ).

Aby uzyskać połączenie klejone bez wad o optymalnej wytrzymałości, zaleca się, aby najpierw schropowacić mechanicznie powierzchnię metali i oczyścić powierzchnie gumowe rozpuszczalnikami organicznymi takimi jak np. etylu octan, alkohol, toluen lub aceton i następnie skleić.

Wytrzymałość na oddzieranie połączenia klejonego guma/stal:

Próbka:  
 blacha stalowa DIN 1624      paski gumy  
 d = 1,5 mm                      d = 2 mm  
 b = 25 mm                        b = 25 mm  
 kąt oddzierania ok. 180°  
 Obróbka wstępna metalu:      piaskowanie ( Abrasit - piasek 20/40 )  
 Obróbka wstępna gumy:      przetarcie toluenem lub acetonem

Klej:

**Tabela 5:**

Rodzaj gumy	Wytrzymałość na oddzieranie w N/25 mm	Ocena obrazu zerwania *
Poliizopren nr 445 szary	130	100% M.BR
Kauczuk nitrylowy BR 733 czarny	50	100% M.BR
Styrol / butadien SBR 129 czarny	27,5	100% M.BR
Chloropren CR 571 czarny	115	100% M.BR
Etylopropylen EPDM 527	29,5	100% M.BR

\* Ocena obrazu zerwania M.BR odpisuje zerwanie materiału. Np. 100% M.BR oznacza, że 100% powierzchni metalu jest pokryte gumą.

## DANE TECHNICZNE POŁĄCZEŃ KLEJOWYCH

### Klejenie tworzyw sztucznych

Prawie wszystkie tworzywa sztuczne spotykane w handlu mogą zostać sklejone. Takie tworzywa sztuczne jak polietylen, polipropylen lub politetrefalanu etylenu dają się sklejać tylko po aktywacji ich warstwy wierzchniej. Odporność na rozwarstwienie określana jest przez wytrzymałość wiązania kleju ( próba ścinania ) w oparciu o normę **DIN 53 283**.

Próbka: różne tworzywa sztuczne /110x25 x0,5 mm  
Obróbka wstępna: łuszczenie, chropowacenie  
Zakładka: pojedyncza, 12 mm  
Klejenie: wilgotność względna powietrza 50%, temperatura +23°C  
Prędkość otwierania maszyny  
wytrzymałościowej: 15 mm/ min  
Klej:

Tabela 6

Rodzaj tworzywa sztucznego	Wytrzymałość wiązania kleju w N/25 mm	Ocena obrazu zerwania *
PCW twarde	7	100 M.BR.
Polimetakrylat	7	100 M.BR.
Poliocetan	7	100 M.BR.
Polistyrol	5	100 M.BR.
Poliamid B	2	-
ABS	3	100 M.BR.
Polipropylen	1	-

\* Ocena obrazu zerwania 100% M.BR oznacza 100% pęknięcie materiału.

Przedstawione powyżej pomiary zostały przeprowadzone tylko z typami klejów NICRO BOND o średniej lepkości zarówno z estrem etylu jak i z estrem metylu. Inne produkty z naszego zestawu, z wyjątkiem nielicznych przypadków, mają porównywalne dane techniczne dotyczące połączeń klejonych.

## WŁASNOŚCI FIZJOLOGICZNE, BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Kleje cyjanoakrylowe pod względem fizjologicznym można uważać jako nie budzące zastrzeżeń.

Estry butylowe kwasu cyjanoakrylowego są stosowane m. in. np. w medycynie do sklejanie tkanek i organów wewnętrznych.

Opary klejów NICRO BOND mogą powodować podrażnienia błon śluzowych i oczu i z tego właśnie względu powinny być odsysane z miejsca pracy w przypadku codziennego kontaktu z produktem.

Należy uważać, aby NICRO BOND nie dostał się na powierzchnię skóry lub do oczu ( należy nosić rękawice i okulary ochronne).

Jeśli skutek wypadku NICRO BOND dostanie się do oczu, to należy natychmiast przemywać je dużą ilością wody i natychmiast wezwać lekarza. Do przemywania oczu może być także stosowany rozcieńczony roztwór wodorowęglanu sodowego. Ręce, jeśli zostaną poplamione NICRO BOND dają się odczyścić wodą z mydłem, pastą do mycia rąk i pumeksem. Produkt utracony i odpadowy należy związać poprzez posypanie piaskiem.

Kleje cyjanoakrylowe NICRO BOND przy składowaniu w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$  i w suchej atmosferze mają trwałość przynajmniej 6 miesięcy.

Przy składowaniu w temperaturze  $< +5^{\circ}\text{C}$  produkt można składować przynajmniej 1 rok. Przy schłodzeniu do  $20^{\circ}\text{C}$  klej może się zestalić.

Przed użyciem temperaturę kleju należy doprowadzić do temperatury pokojowej.

Kleje NICRO BOND należy chronić przed ciepłem, wilgocią i światłem słonecznym, z tego też powodu opakowania z produktem należy składować w możliwie suchych, chłodnych i ciemnych pomieszczeniach.

Wszystkie zawarte w tym prospekcie dane i zalecenia, które podajemy i które dotyczą przeznaczenia, stosowania i przetwórstwa, mogą być uważane jako godne zaufania z uwagi na nasze doświadczenie i na wyniki naszych badań, są one jednak niewiążące, gdyż nie możemy być odpowiedzialni za zachowywanie warunków przetwórstwa oraz za rodzaj i za jakość innych stosowanych materiałów. To dotyczy także ewentualnej ochrony praw osób trzecich, które mogły by zostać naruszone przez produkcję i zbyt gotowych produktów.