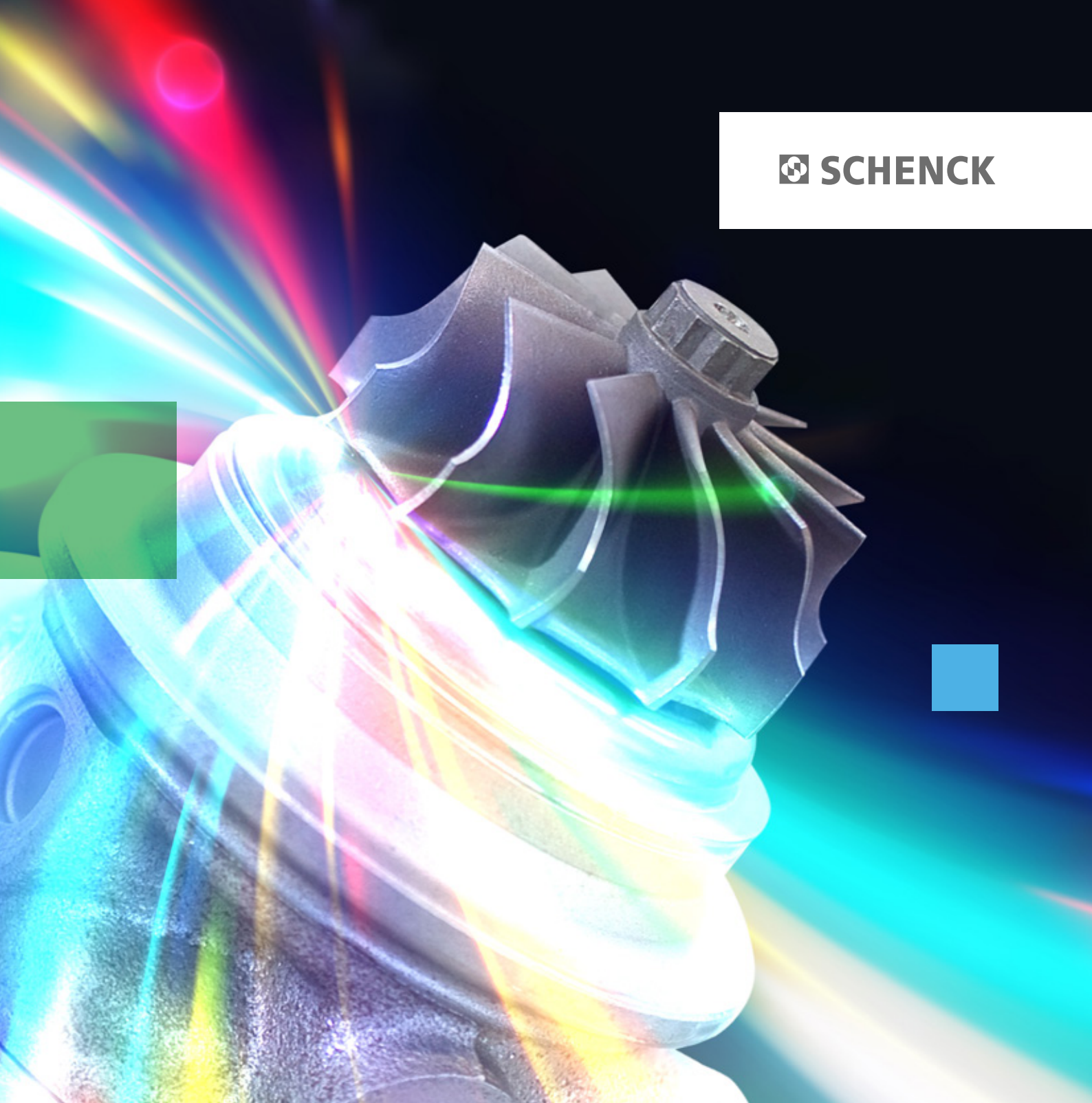




# Nowe życie. Pierwszy wybór.

**Naprawa turbosprężarek – interes, który "kręci się"**  
Wyważanie stanowi o jakości i rentowności napraw



# NAPRAWA TURBOSPŁĘŻAREK PRAWIDŁOWY "OBRÓT" ZRÓWNOWAŻONEGO BIZNESU

## **Turbosprężarki i ich naprawa**

W dzisiejszych czasach po naszych drogach porusza się prawie 230 milionów pojazdów, prawie jedna trzecia z nich wyposażona jest w turbosprężarki. Zgodnie z przewidywaniami do roku 2020 liczba ta jeszcze podwoi się. Powodami tak szybkiego rozwoju silników z turbodoładowaniem są coraz surowsze przepisy w zakresie zużycia paliw i emisji spalin. Towarzyszy temu z reguły konsekwentne zmniejszanie pojemności silników. Aby w silnikach o zredukowanej pojemności nie zmniejszyła się moc, coraz częściej stosowane są turbosprężarki.

## **Turbosprężarki: wydłużenie okresu eksploatacji**

Mimo iż turbosprężarka przewidziana jest dla długiego okresu eksploatacji, coraz częściej dochodzi do usterek - najczęściej wynikających z wadliwej konserwacji lub wpływów czynników obcych. Uszkodzone turbosprężarki wymieniane są w warsztatach mechanicznych zazwyczaj zbyt nieroztropnie na nowe. Niepotrzebnie! Gdyż posiadając odpowiednią wiedzę i stosowne wyposażenie turbosprężarki można przecież naprawiać! Oprócz specyficznych narzędzi, urządzeń czyszczących i części zamiennych, konieczne są do tego przede wszystkim dwie wyważarki. Zapewniają perfekcyjny bieg, oraz jakość i niezawodność, która może się równać z fabrycznie nową turbosprężarką. Rezultat: tak dobra, jak nowa.





## Samochód osobowy

W prawie wszystkich nowych samochodach z silnikiem benzynowym lub wysokoprężnym zastosowanie znajduje dzisiaj turbosprężarka. Dopiero na skutek doładowania uzyskiwany jest wysoki poziom mocy przy bardzo dobrej wydajności.



## Pojazdy użytkowe

Od wielu lat turbodoładowanie zwiększa ekonomiczność i moc napędów pojazdów użytkowych, maszyn budowlanych i rolniczych.



## Żegluga

Wytrzymałe, niezawodne i ekonomiczne – to podstawowe wymaganie stawiane napędom, w których od dłuższego czasu turbodoładowanie stało się standardem.



### **Rynek z przyszłością. Decyzja o przyszłościowych perspektywach.**

Ten, kto w dzisiejszych czasach rozpoczyna działalność polegającą na naprawie turbosprężarek, czerpie zyski z młodego, prężnie rozwijającego się rynku. I zarówno pod względem ekonomicznym jak również dla aspektów zrównoważonego przedsiębiorstwa zyskuje wiele plusów. Inwestycja w konieczne wyposażenie techniczne jest przewidywalna - nakłady szybko zwracają się. Nasze rozwiązania pozwolą Państwu także na naprawę turbosprężarek do pojazdów użytkowych i budowlanych, małych i średnich napędów statków lub wyposażenia lotnictwa - co umożliwi dodatkowe generowanie zysków.



# PODWÓJNY ZESTAW DROGĄ DO SUKCESU

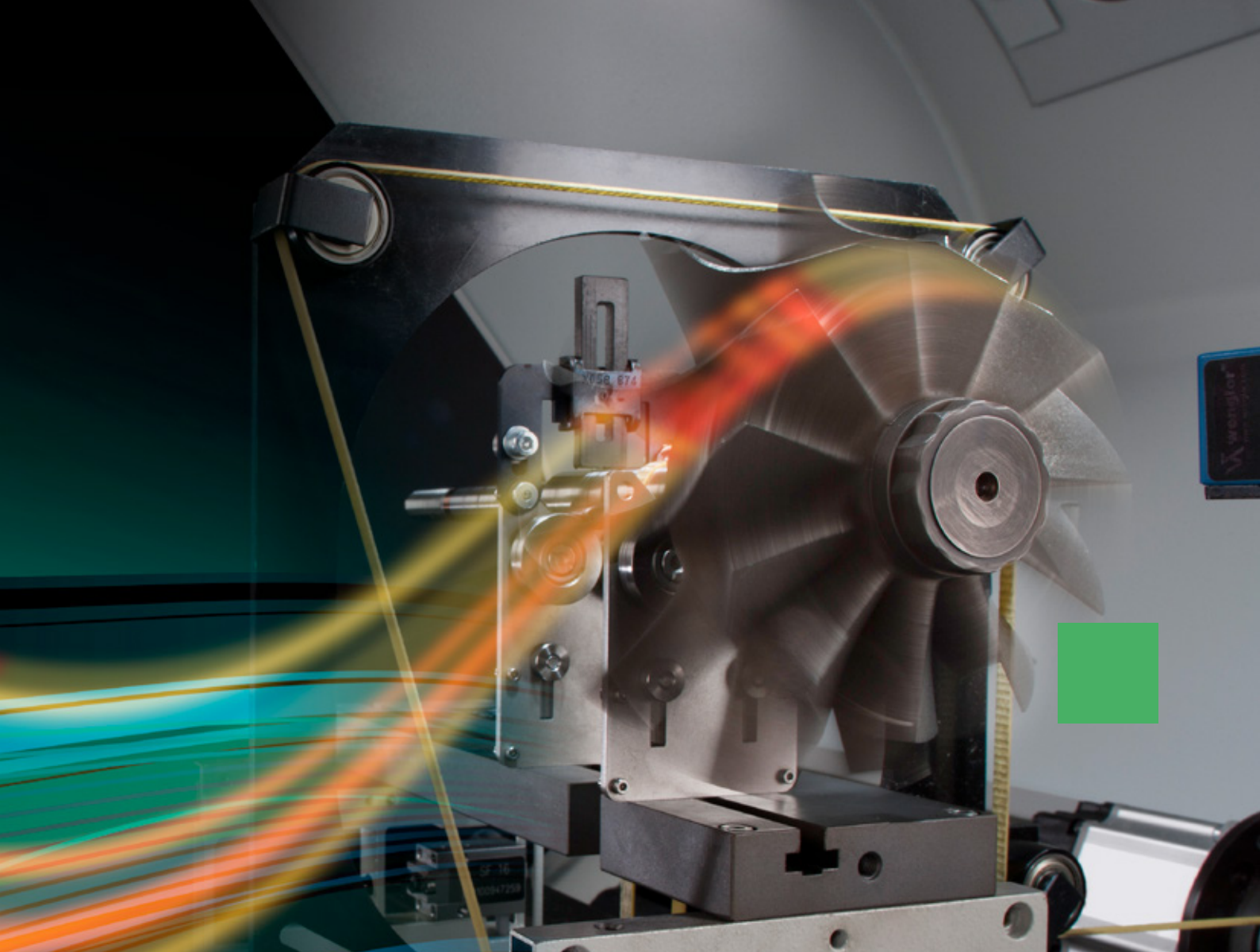
Firma Schenck oferuje od wielu lat wyposażenie do wyważania, konieczne do naprawy turbosprężarek. Postawę stanowią wysokiej jakości maszyny dla wymagającej produkcji seryjnej. Podczas wyważania w czasie naprawy stosowane są dwa urządzenia: **TBcomfort** do wstępnego wyważania wirników turbin i kół sprężarek i **TBsonio** wyważarka wysokoobrotowa do zmontowanych rdzeni turbosprężarek.



## **Dlaczego wyważanie jest tak istotne!**

Ciągle stawiane jest nam pytanie, dlaczego podczas naprawy turbosprężarek tak istotną rolę stanowi jakość wyważenia. Wyjaśnienie staje się proste, gdy się wie, że turbosprężarki podczas eksploatacji osiągają obroty od 180.000 do

250.000 min<sup>-1</sup> – bardzo małe nawet 300.000 min<sup>-1</sup>. Przy takich obrotach nawet najmniejsze niewyważenie powoduje znaczne drgania, które objawiają się w postaci silnych szumów i powodują znaczne obciążenie łożysk. Dopuszczalna tolerancja wynosi jedynie kilka tysięcznych grama – z tego względu



przy wysokojakościowych turbosprężarkach także w zakresie napraw należy korzystać z wyrafinowanych metod, zapewniających wyjątkowo cichą pracę i długi okres eksploatacji.

Po pierwsze należy przy użyciu urządzenia **TBcomfort** starannie wyważyć w zakresie niskich obrotów wałek z turbiną oraz koło kompresji a następnie cały zespół wirnika turbosprężarki. Powoduje to znaczne zredukowanie pierwotnego niewyważenia i stanowi podstawę dla wykonywania kolejnej czynności – a mianowicie wysokoobrotowego wyważania rdzenia turbosprężarki na maszynie **TBsonio**. Bez dokładnego wstępnego wyważenia utrzymanie wartości w granicach tolerancji dla rdzenia byłoby niemożliwe. Lub nawet znacznie gorzej: już podczas wyważania mogłoby dojść do uszkodzenia łożysk lub nawet ich zniszczenia.

Na urządzeniu **TBsonio** wykonywane jest następnie precyzyjne wyważanie wysokoobrotowe rdzenia w zakresie obrotów eksploatacyjnych i w warunkach zbliżonych do rzeczywistej eksploatacji. Po przeprowadzeniu korekcji masy i wykonaniu biegu kontrolnego rdzeń gotowy jest do dalszej, długiej eksploatacji w ekstremalnych warunkach.







# WYWAŻANIE W NISKIM ZAKRESIE OBROTÓW PODSTAWA DŁUGIEGO "DRUGIEGO" ŻYCIA



Dzięki urządzeniu **TBcomfort** zapewniamie Państwo podstawy wysokiej jakości naprawy: w pierwszej czynności usuwacie niewyważenie wirnika turbosprężarki: wałka z turbiną i koła kompresji. Dzięki temu stworzone zostają warunki dla późniejszego wyważania w zakresie wysokich obrotów. Państwa praca zostaje ułatwiona dzięki prostej i logicznej obsłudze **TBcomfort**, ergonomicznemu ukształtowaniu całego systemu oraz wysokiej precyzji. Przykładowo

dzięki простemu systemowi umieszczania wirnika i wykorzystaniu ergonomicznie zaprojektowanego napędu. Czy też dzięki osłonie bezpieczeństwa spełniającej wymagania surowej klasy ochronnej C. Od logicznego umiejscowienia wszystkich elementów obsługi poprzez proste użytkowanie naszych urządzeń pomiarowych – w każdej czynności istotne jest dla nas rozwiązanie przyjazne dla użytkownika.

**Duży zakres ciężaru  
poszerza możliwości  
Państwa działalności**

Przy użyciu urządzenia **TBcomfort** można w perfekcyjny sposób wyważać podzespoły turbosprężarki i grup wirników o ciężarze do 16 kg. W praktyce oznacza to, że dzięki szerokiej tolerancji w zakresie ciężaru możecie Państwo wyważać także turbosprężarki pojazdów użytkowych, maszyn budowlanych lub napędów statków.



**Proste ustawianie bez  
przebiegów kalibracji**

Dzięki permanentnej kalibracji nie ma konieczności przeprowadzania czasochłonnej procedury kalibracyjnej w **TBcomfort**. W celu uruchomienia wyważania wystarczy wpisać podstawowe dane geometryczne wirnika – i można rozpoczynać pracę!



**TBcomfort**

- Kompaktowa budowa maszyny oparta na konstrukcji z odlewu mineralnego – szybkie do ustawienia i uruchomienia
- Duży zakres ciężaru umożliwiający naprawę szerokiego spektrum turbosprężarek do 16 kg
- Prosta obsługa niewymagająca wielu narzędzi
- Energooszczędna koncepcja napędu
- Ekran dotykowy terminalu obsługowego
- Indywidualne wydruki protokołów z własnym nagłówkiem firmowym i logo firmy
- Doskonała jakość dzięki wysokiej dokładności pomiaru



**Wyższa dokładność pomiarowa  
dla szybszej pracy**

Dzięki wysokiej dokładności pomiarowej urządzenia **TBcomfort** zaoszczędzacie Państwo czas i koszty, gdyż z reguły celem zachowania tolerancji wystarczy jeden przebieg pomiarowy i jedna kompensacja.





# WYWAŻANIE WYSOKOOBROTOWE NAJWYŻSZE OBROTY DLA NAJLEPSZEJ JAKOŚCI



Bieg prawie pozbawiony drgań – długi okres eksploatacji: w końcowej fazie naprawy rdzeń turbosprężarki przy pomocy sprężonego powietrza jest testowany i wyważany w warunkach zbliżonych do rzeczywistej eksploatacji. Dopiero wtedy turbosprężarka posiada tak niewielkie niewyważenie resztkowe, że jakościowo praktycznie nie odbiega od poziomu fabrycznie nowej turbiny. Naprawa turbosprężarki to kompleksowy Wielostopniowy proces wyważania. Powodem dla którego naprawa turbin wymaga zaawansowanych

technologii jest elastyczne zachowanie się wirników, wysokie obroty wyważania i wymagana dokładność. Przy wykorzystaniu najnowszej koncepcji pomiarowej **TBsonio** umożliwia sprawdzenie parametrów dynamicznych turbiny w całym zakresie a następnie podaje dokładnie wartość masy niewyważenia do korekcji. Dzięki temu urządzenie posiada wydajność i dokładność pomiarową porównywalną z naszymi maszynami produkcyjnymi. Państwa korzyść: szybka i precyzyjna kompensacja.





### Czysto i bezpiecznie

W zbiorniku oleju gromadzone są niewielkie ilości oleju, które powstają podczas montażu i demontażu grupy korpusu, które następnie odprowadzane są ponownie do centralnego zbiornika oleju.



### Szybkie przebrojenie maszyny za pomocą adapterów

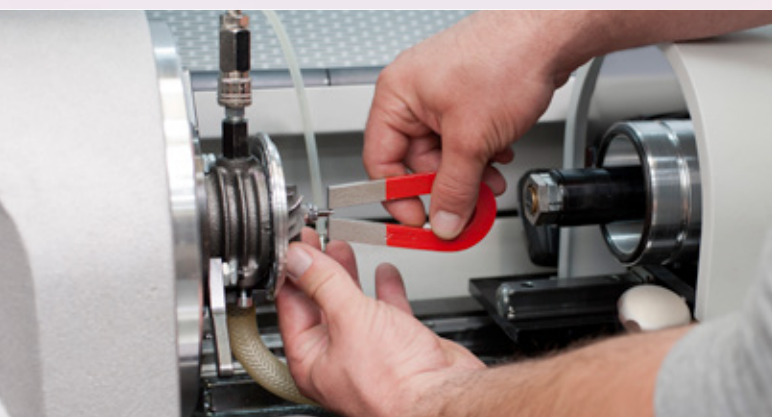
Do mocowania różnych typów rdzeni turbin w maszynie służą adaptery. Można zamówić go prosto i szybko w naszym sklepie internetowym.

### Genialne rozwiązanie – bezdotykowe urządzenie pomocnicze

Wystarczy namagnesować wirnik i już można rozpocząć przebieg pomiarowy. Nasz bezdotkowy czujnik SR70 skanuje magnetycznie umieszczoną skalę kątową i wskazuje Państwu dokładnie położenie niewyważenia – znacznie dokładniej niż dotychczas i absolutnie bez zużycia elementów.

### Korekcja bezpośrednia na maszynie

Wyważenie rdzenia turbosprężarki następuje bezpośrednio w urządzeniu – bez osadzenia w łożyskach i zdejmowania. W ten sposób unika się możliwych źródeł błędów, a cały przebieg wyważania staje się znacznie szybszy. Wióry powstałe przy szlifowaniu wychwytywane są przez magnes na przyłączu oleju.



### TBsonio

- Ergonomiczna koncepcja urządzenia dla prostej i bezpiecznej obsługi
- Perfekcyjne wyważanie Wysokoobrotowe rdzeni turbosprężarek do 16 kg
- Maszyna bardzo łatwa w transporcie, instalacji
  - wystarczy prąd i sprężone powietrze
- Ochrona przed hałasem – nie jest konieczne podejmowanie dodatkowych środków ochrony przed hałasem
- Bezpieczeństwo – odpowiada najnowszej

dyrektywie maszynowej i tym samym obecnie najwyższym standardom bezpieczeństwa

- CAB 950*SmartTouch* zapewnia prostą obsługę z zachowaniem najwyższej wydajności techniczno-pomiarowej
- Pomiar niewyważenia w całym zakresie obrotów
  - nie pomiar punktowy, nie stałe obroty
- Perfekcyjne urządzenie pomocnicze do osadzania w łożyskach z zachowaniem wysokiej precyzji pozycjonowania



# URZĄDZENIA POMIAROWE CAB NAJPROSTSZA OBSŁUGA, NAJWYŻSZA PRECYZJA

W naszych obydwu urządzeniach zastosowano nasze sprawdzone urządzenia pomiarowe CAB. W urządzeniu **TBcomfort** Zastosowaliśmy nasze najnowsze urządzenie CAB 820. Zapewnia sukces pod względem wydajnościowym dzięki wyjątkowej precyzji i niezawodności – w połączeniu z prostą i nowoczesną koncepcją obsługi poprzez wyświetlacz dotykowy. Tylko na dwóch stronach głównych i jednej stronie opcjonalnej znajdziecie Państwo wszystko, co konieczne jest do wyważania – zestawione w sposób przejrzysty i logicznie pogrupowany.

Urządzenie pomiarowe CAB 950*SmartTouch* zastosowane w **TBsonio** zostało stworzone dla specjalnych zadań i wykorzystywane jest także w naszych maszynach produkcyjnych. Oferuje Państwu perfekcję oraz prostą strukturę oprogramowania z obsługą poprzez wyświetlacz dotykowy. Tak jak w urządzeniu **TBcomfort** palcem wskazującym sterujecie Państwo wszystkimi funkcjami i porozumiewacie się z wyważarką. Także w urządzeniu **TBsonio** oferujemy Państwu taką samą sprawdzoną filozofię obsługi, jak w **TBcomfort**.



## SilenceLine –

### wyjątkowe wytłumienie szumów

Gdy turbosprężarka eksploatowana jest w zakresie obrotów roboczych powstaje bardzo głośny odgłos o wysokiej częstotliwości – w szczególności, gdy w grę wchodzi jeszcze niewyważenie. Dzięki naszej koncepcji SilenceLine, która obejmuje wielorakie środki pozwalające na redukcję hałasu podczas eksploatacji, poziom hałasu **TBsonio** jest niższy od wartości 67dB\* – dzięki temu można użytkować obydwa urządzenia bez podejmowania dodatkowych środków ochrony przed hałasem.

\* (mierzony dla rdzenia, typ GT15 bei 168.000 min<sup>-1</sup>)



### Więcej elastyczności dla Państwa przedsiębiorstwa

Konstrukcja obu maszyn oparta jest na odlewie mineralnym. Dzięki temu urządzenia nie są wrażliwe na zakłócające wpływy z otoczenia i nie muszą być osadzone na własnym fundamencie. Kompaktowa budowa maszyn pozwala na przeniesienie go na wózek widłowy w miejsce korzystne pod wszelkimi względami dla Państwa warsztatu. Tam należy podłączyć jedynie prąd i w **TBsonio** dodatkowo sprężone powietrze – to wszystko, można rozpocząć wyważanie!

### Bezpieczeństwo jest najważniejsze

Urządzenia **TBcomfort** i **TBsonio** spełniają we wszystkich punktach wymagania najnowszej dyrektywy maszynowej 2006/42/WE, obowiązującej od początku 2010 r., oraz posiadają certyfikat CE.

Pokrywa ochronna **TBcomfort** spełnia wysokie wymagania normy ISO 7475 klasy C – ochrona przed wyrzucanymi częściami. W urządzeniu **TBsonio** zastosowano najwyższą z możliwych klas ochronnych D normy ISO 7475, aby elementy odrzucane z dużą prędkością w razie pęknięcia turbosprężarki mogły zostać bezpiecznie zatrzymane.

Ale także tam, gdzie nie znajdują zastosowania konkretne przepisy zwrócono uwagę, aby nie dochodziło do klinowania palców, a wykonywanie wszystkich ustawień było możliwe prawie bez użycia narzędzi. Funkcja wszystkich komponentów jest bezpieczna, łatwa do zrozumienia i często oczywista. Już po krótkim okresie przeszkolenia można bezproblemowo opanować obsługę obydwu urządzeń.



### Duży zakres ciężaru poszerza możliwości Państwa działalności

Urządzenia **TBsonio** i **TBcomfort** są wzajemnie dopasowane w taki sposób, aby można było w perfekcyjny sposób wyważać podzespoły turbosprężarek i grupy korpusu do 16 kg. Szerokie spektrum! Tylko dzięki dwóm urządzeniom możecie Państwo obsługiwać także turbosprężarki Samochodów ciężarowych, maszyn budowlanych lub napędów statków. 11



#### Wymiary wirnika

|                                               |             |
|-----------------------------------------------|-------------|
| Maksymalny ciężar wirnika                     | 16 kg       |
| Największa średnica wirnika                   | 350 mm      |
| Średnica czopu                                | 6 – 30 mm   |
| Zakres odległości środka łożysk               | 15 – 230 mm |
| Najmniejsze osiągnięte niewyważenie resztkowe | 0,1 gmm     |

#### Dane urządzenia

|                                |                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Szerokość, Głębokość, Wysokość | 1483 x 730 x 1400 mm                                                |
| Ciężar całkowity               | ok. 700 kg                                                          |
| Złącze sieciowe                | 230 V ± 10 %, 50 / 60 Hz                                            |
| Napęd wirnika                  | napęd pasowy                                                        |
| Moc                            | 200 W                                                               |
| Poziom szumów                  | mniej niż 65 dB<br>(mierzony z wirnikiem ISO)                       |
| Ostona bezpieczeństwa          | zgodnie z ISO 7475 klasa C<br>(ochrona przed wyrzucanymi częściami) |
| Lakier                         | dwukolorowy RAL 7035 (jasnoszary), RAL 7024 (grafitowo-szary)       |

#### Urządzenie pomiarowe

CAB 820

#### Opcje

Urządzenie pomiarowe CAB 920*SmartTouch*  
Klawiatura z półką  
Drukarka do wydruku protokołów wraz z półką  
oprzyrządowanie dla wirników do 16 kg i średnicy 350 mm, z czopem korbowym  
Kasety z rolkami dla średnicy czopów korbowych 30 – 70 mm  
Wspornik do wyważania kół sprężarki



#### Wymiary wirnika

|                                               |          |
|-----------------------------------------------|----------|
| Maksymalny ciężar Rdzenia                     | 16 kg    |
| Średnica kołnierza                            | 300 mm   |
| Maksymalna średnica turbiny                   | 130 mm   |
| Maksymalna średnica koła kompresji            | 153 mm   |
| Najmniejsze osiągnięte niewyważenie resztkowe | 0,05 gmm |

#### Dane urządzenia

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Szerokość, Głębokość, Wysokość | 1783 x 730 x 1400 mm                                                                |
| Ciężar całkowity               | ok. 950 kg                                                                          |
| Złącze sieciowe                | 230 V ± 10 %, 50 / 60 Hz                                                            |
| Napęd                          | poprzez sprężone powietrze (6 – 12 bar / przyłącze M52x2)                           |
| hałasu szumów                  | mniej niż 67 dB<br>(mierzony dla rdzenia, typ GT15 przy 168.000 min <sup>-1</sup> ) |
| Pokrywa ochronna               | zgodnie z ISO 7475 klasa D<br>(zabezpieczenie przed wybuchem wirnika)               |
| Lakier                         | dwukolorowy RAL 7035 (jasnoszary), RAL 7024 (grafitowo-szary)                       |

#### Urządzenie pomiarowe

CAB 950*SmartTouch*

#### Opcje

Adaptory kołowe  
Narzędzie do korekcji, pneumatyczna szlifierka ręczna  
Grupa korpusu  
Narzędzie do magnesowania i rozmagnesowania  
Narzędzie do kalibracji



Balancing and  
Diagnostic Systems

SCHENCK RoTec GmbH  
Landwehrstraße 55  
64293 Darmstadt, Germany

www.schenck-rotec.com  
E-mail: rotec@schenck.net  
Tel.: +49 (0) 6151 - 32 23 11  
Fax: +49 (0) 6151 - 32 23 15

RoTec Polska  
Wyłączne Przedstawicielstwo  
SCHENCK RoTec w Polsce  
Ul. Strefowa 8a  
43-100 Tychy

www.schenck-rotec.pl  
E-Mail: schenck@rotec.pl  
Tel.: +48 (0) 32 780 67 50  
Fax: +48 (0) 32 780 67 50

[www.turbobalancer.com](http://www.turbobalancer.com)

The Group