

The image is a vertical advertisement for the INGUN E-TYPE FUSION. On the left side, a gold-colored, retractable heat gun is shown in a partially extended position, pointing downwards. The background is a dark blue-grey surface with glowing white circuit traces. A bright blue light emanates from the tip of the heat gun as it touches a circular pad on the circuit. The INGUN logo is visible on one of the circuit traces. In the top right corner, the 'ingun' logo is displayed in white. The main title 'INGUN E-TYPE® FUSION' is centered in the upper half, with 'FUSION' in a larger, bold font. Below the title, the German text 'Entwickelt für schwierigste Prüfbedingungen' is written in a white, italicized font.

ingun®

INGUN E-TYPE®

# FUSION

*Entwickelt für schwierigste  
Prüfbedingungen*

# INGUN E-TYPE® FUSION

## Entwickelt für schwierigste Prüfbedingungen

INGUN hat speziell für schwierige Kontaktierungen von hartnäckigen OSP-Beschichtungen, bleifreien Loten oder verunreinigten Leiterplatten eine neue Kontaktstift-Serie entwickelt, die trotz extremer Bedingungen herausragende Testergebnisse erzielt und mit folgenden Produkteigenschaften überzeugt:

- Aggressive Kopfform
- Robuste Veredelung
- Erhöhte Federvorspannung

## GRENZENLOSE VORTEILE

### Für Kosten- und Zeitersparnisse im Prüfprozess

- Steigerung des First Pass Yield durch eine optimale Kombination aus der Spitzengeometrie der Kopfform, der Beschichtung und der Kontaktdynamik
- Optimale Ausnutzung der Produktionskapazitäten durch verringerte Mehrfachprüfungen
- Lange Lebensdauer durch höchste Verschleißbeständigkeit der Veredelung
- Zuverlässige Messergebnisse durch verbesserten elektrischen Kontakt
- Weniger defekte Leiterplatten durch stressfreies Kontaktieren aufgrund möglichst gering einwirkender Federkräfte
- Effektiver Selbstreinigungseffekt der Veredelung führt zu weniger Prozessunterbrechungen aufgrund von Verunreinigungen und Ablagerungen

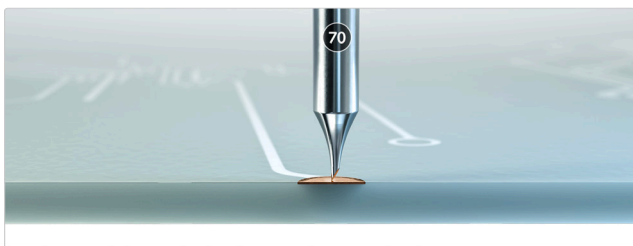
## PASSENDE LÖSUNGEN

### Für vielseitige Prüfanforderungen

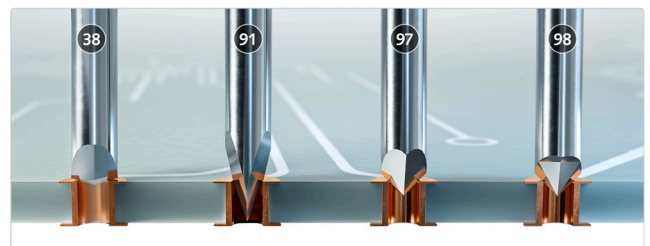
Zur Erreichung optimaler Messergebnisse stellt INGUN für unterschiedliche Anforderungen passgenaue Kopfformen zur Verfügung. Mit der neu entwickelten Kopfform 70 bietet INGUN eine Lösung zum Kontaktieren von OSP-beschichteten Bare Boards sowie oxidierten Pads an. Alle Kopfformen der INGUN E-TYPE® FUSION Serie zeichnen sich durch besonders aggressive Schneiden aus und

besitzen aufgrund ihrer speziellen Palladium-Nickel Veredelung zusätzlich einen Selbstreinigungseffekt.

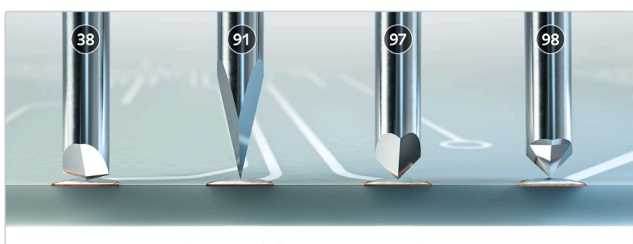
Die Auswahl der optimalen Kopfform hängt von den kundenspezifischen Prüfanforderungen ab. Einen detaillierten Überblick finden Sie unter [www.ingun.com/fusion](http://www.ingun.com/fusion). Gerne beraten wir Sie auch persönlich.



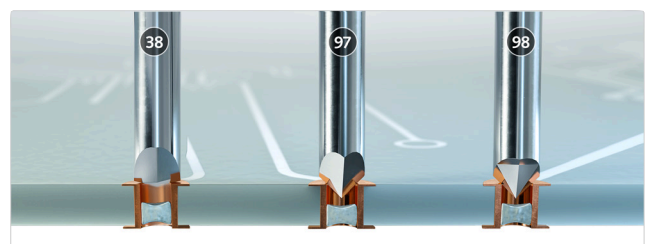
PAD ohne Lötzinn



VIA offen



PAD mit Lötzinn



VIA geschlossen



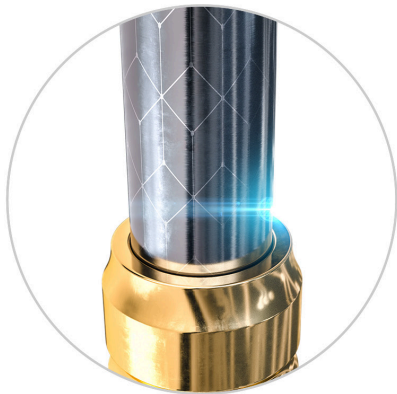
# INGUN E-TYPE® FUSION

## EIGENSCHAFTEN

Die high-performance Lösung für höchste Prüfanforderungen

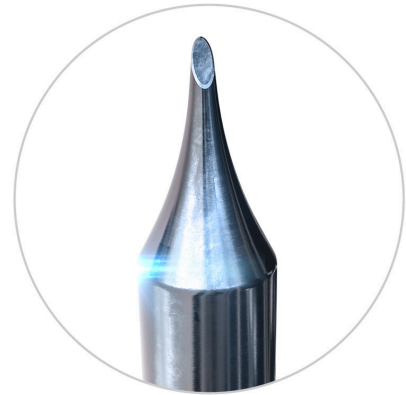
### ROBUSTE VEREDELUNG

Die eigens von INGUN entwickelte Palladium-Nickel Veredelung garantiert die notwendige Härte, um hartnäckige Beschichtungen und Verunreinigungen zuverlässig zu durchdringen. Sie ist zudem besonders unempfindlich für Kontaminationen der Spitze und überzeugt mit einzigartiger Beständigkeit und höchster Verschleißfestigkeit.



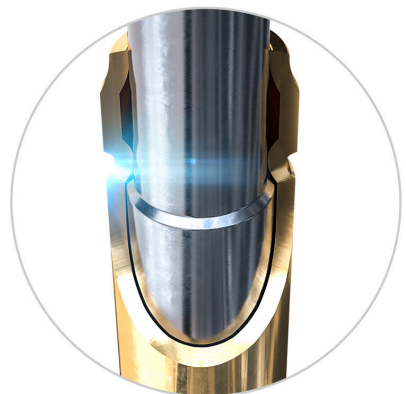
### ERHÖHTE FEDERVORSPANNUNG

Die erhöhte Federvorspannung sorgt für ein tieferes Eindringen der Kopfform in den Prüfling, wodurch die Kontaktsicherheit verbessert wird. Bei empfindlichen Prüflingen kann durch den Einsatz der INGUN E-TYPE® FUSION Serie der Leiterplattenstress minimiert werden, da bei gleichbleibender Kontaktsicherheit kleinere Nennfederkräfte eingesetzt werden können.



### AGGRESSIVE KOPFFORM

Die ausgewählten Kopfformen der INGUN E-TYPE® FUSION Serie überzeugen durch aggressive Schneiden und beste Schneidhaltigkeit. Speziell die neu entwickelte Kopfform 70 garantiert durch eine besonders scharfkantige Schneidengeometrie ein sicheres Kontaktieren von OSP-beschichteten Prüfpunkten ohne Lötzinn.



### PRÄZISE DOPPELROLLIERUNG

Die bewährte Doppelrollierung garantiert eine optimale Treffergenauigkeit durch präzise Führung des Kolbens. Zusätzlich wird dadurch ein zuverlässiger Signalübergang gewährleistet.

# VIELSEITIGE ANWENDUNGEN

## Für ihre Herausforderungen

Während des Kontaktierprozesses von Oberflächen mit OSP-Beschichtung, bleifreien Loten oder Verunreinigungen durch den Lötprozess kommt es immer wieder zu Kontaktierproblemen und damit verbundenen Pseudofehlern. Zusätzlich neigen OSP- und Flussmittelrückstände zur Anhaftung an den Kontaktspitzen. Um eine möglichst geringe Verschmutzung der Kolbenköpfe zu erreichen und vorhandene Deckschichten auf den Lötunkten sicher zu durchdringen, werden aggressive Kopfformen mit einer speziell von INGUN entwickelten Palladium-Nickel Beschichtung verwendet.

Die Auswahl der optimalen Kopfform basiert auf der Oberflächenbeschaffenheit der Prüfpunkte und den kunden-spezifischen Anforderungen:

- PAD ohne Lötzinn
- PAD mit Lötzinn
- VIA offen
- VIA geschlossen

Die zuverlässige Kontaktierung von Prüfpunkten ohne Löt-zinn stellt dabei die größte Herausforderung dar.

Für PADs wurde hierfür eigens die Kopfform 70 entwickelt, welche sich durch eine asymmetrische, scharfkantige Schneidengeometrie auszeichnet. Zudem ist der Kopf des Kolbens im Vergleich zu anderen Kopfformen deutlich kleiner, was bei gleichen Federkräften aufgrund der höheren Flächenpressung zu einem tieferen Eindringen der Spitze in den Prüfling führt. Dieses Zusammenspiel ermöglicht das zuverlässige Durchdringen schwieriger Deckschichten.

Die Abbildung 1 zeigt, wie die Schneide der Kopfform 70 in die PAD-Oberfläche eingedrungen ist. Es ist eine deutliche Vertiefung und Materialverdrängung erkennbar. Aus dieser resultiert eine sichere Kontaktierung.

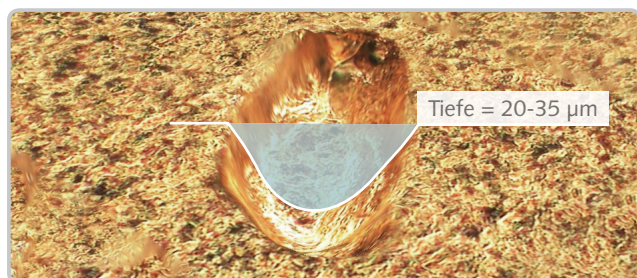


Abb. 1: Materialverdrängung nach Einstich durch die Kopfform 70 auf PAD-Oberfläche

Bei PADs mit Lötzinn und offenen VIAs empfehlen wir die Kopfformen 38, 91, 97 und 98. Bei geschlossenen VIAs stehen die Kopfformen 38, 97 und 98 des INGUN E-TYPE® FUSION zur Verfügung. Einen detaillierten Überblick finden Sie unter [www.ingun.com/fusion](http://www.ingun.com/fusion).

## GESTEIGERTER FIRST PASS YIELD

### Für eine zuverlässige Kontaktierung

Beim Kontaktieren von Prüfpunkten ist es zunächst wichtig, einen sicheren Kontakt herzustellen. Des Weiteren wird zur Durchführung von präzisen und wiederholbaren Messungen ein möglichst geringer und gleichmäßiger Widerstand benötigt.

Folgende Diagramme zeigen Ergebnisse von Messungen auf OSP-beschichteten Leiterplatten. Die Messungen wurden bis zu einer Lastwechselanzahl von 50.000 im Prüflabor von INGUN durchgeführt. Dabei wurde das Verhalten der Kopfform 70 auf PADs ohne Lötzinn, die Kopfform 98 auf VIAs (offen) sowie die Kopfform 38 auf PADs mit Lötzinn untersucht.

Die Abbildung 2 zeigt, dass die jeweils gewählten Kopfformen einen zuverlässigen Kontakt zum Prüfpunkt herstellen. Der First Pass Yield, der beim ersten Prüfdurchgang erreichte Kontakt, liegt jeweils bei über 99%, was zu einer deutlichen Kosten- und Zeitersparnis im Prüffeld führt.

### First Pass Yield - Prüfpunkte mit OSP-Beschichtung

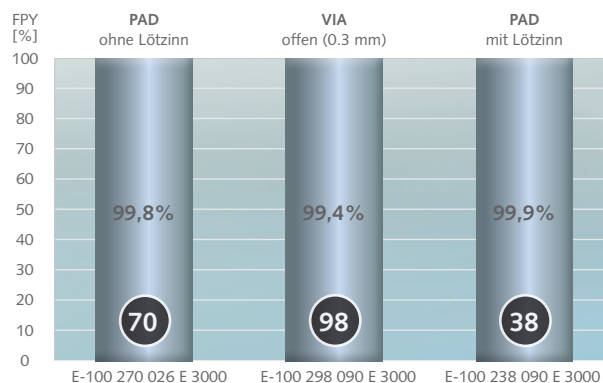


Abb. 2: Testergebnisse des First Pass Yield auf OSP-beschichteten PCBs

Das Diagramm zur Signalqualität (vgl. Abbildung 3) zeigt die erreichte Messgenauigkeit auf den jeweiligen Prüfpunkten mit OSP-Beschichtung. Die Widerstandswerte liegen deutlich unter 50 mΩ, wodurch präzise Messungen ermöglicht werden. Zudem weisen die Messungen bei diesem niedrigen Widerstandswert geringe Schwankungen auf. Die Kontaktstifte der INGUN E-TYPE® FUSION Serie erzielen durch ihre Eigenschaften einen idealen Kompromiss zwischen Signalqualität und sicherem Kontakt, welcher das Kontaktieren von schwierigen Oberflächen zuverlässig ermöglicht.

## Signalqualität - Prüfpunkte mit OSP-Beschichtung

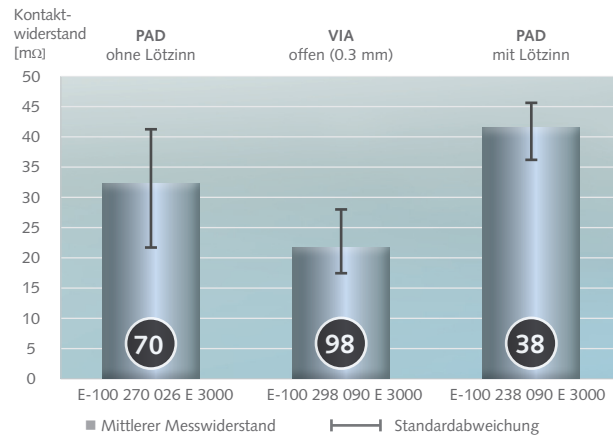


Abb. 3: Signalqualität am Prüfpunkt auf OSP-beschichteten PCBs

Was den mechanischen Verschleiß der Kontaktstifte betrifft, waren diese auch nach 50.000 Lastwechseln in einem unbeeinträchtigten guten Zustand und voll einsatzbereit, vgl. Abbildungen 4 und 5.

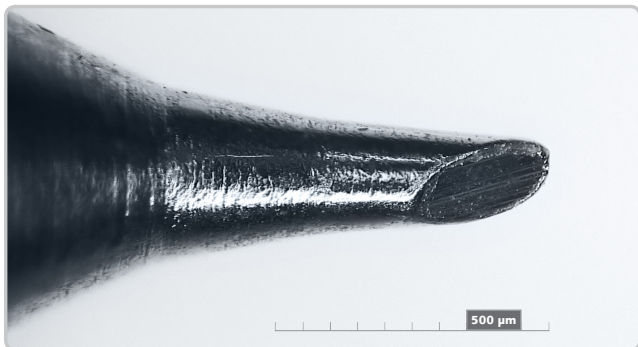


Abb. 4: Kopfform 70 unbenutzt

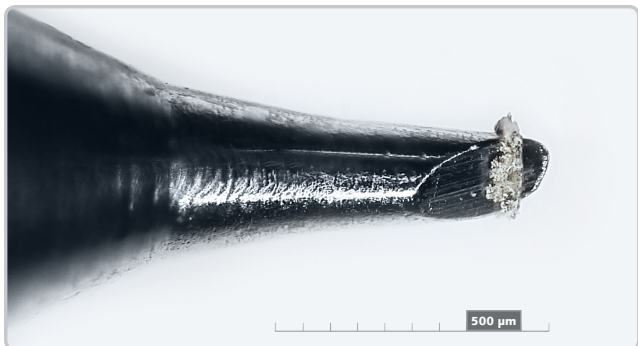


Abb. 5: Kopfform 70 nach 50.000 Lastwechseln

An der Kopfform 70 sind minimale Ablagerungen an der Schneide zu erkennen. Diese sind jedoch nicht im Bereich der Kontaktierzone, wodurch weiterhin eine optimale Signalqualität gewährleistet ist.

## SPEZIELLE VEREDELUNG

### Für beste Schneidhaltigkeit

Die Palladium-Nickel Beschichtung, die speziell für die Kontaktstifte der INGUN E-TYPE® FUSION Serie entwickelt wurde, zeichnet sich im Vergleich zur Standard-Goldveredelung durch ihre 3x höhere Oberflächenhärte aus. Mit dieser Eigenschaft können auch harte Schmutz- und Deckschichten wie OSP sicher durchdrungen werden, ohne dass dabei die Kopfformen an Schneidhaltigkeit und letztlich Aggressivität verlieren.

Ein weiterer positiver Effekt der Veredelung ist, dass diese schmutzabweisend ist und dadurch den Selbstreinigungseffekt der jeweiligen Kopfformen verstärkt – für einen sauberen Kontakt.

## ERHÖHTE KONTAKTKRAFT

### Für ein sicheres Durchdringen der Prüfoberfläche

Die INGUN E-TYPE® FUSION Kontaktstifte basieren auf der bewährten INGUN E-TYPE® Technologie und ermöglichen höchste Kontaktsicherheit auf dem Prüfling ohne diesen zusätzlich zu belasten. So steht beim Auftreffen auf die Prüfoberfläche eine bis zu 100 % höhere Kontaktkraft zur Verfügung, was über die erhöhte Federvorspannung erreicht wird. Im Arbeitshub haben die FUSION Kontaktstifte jedoch wieder die gleiche Federkraft wie ein Standard-GKS, vgl. Abbildung 6.

Die anfänglich zusätzlich gewonnene Kontaktenergie sorgt für ein sicheres Durchdringen von isolierenden Deckschichten und eine bis zu 25 % größere Kontaktoberfläche zwischen Kontaktstift und Prüfling aufgrund der Eindringtiefe.

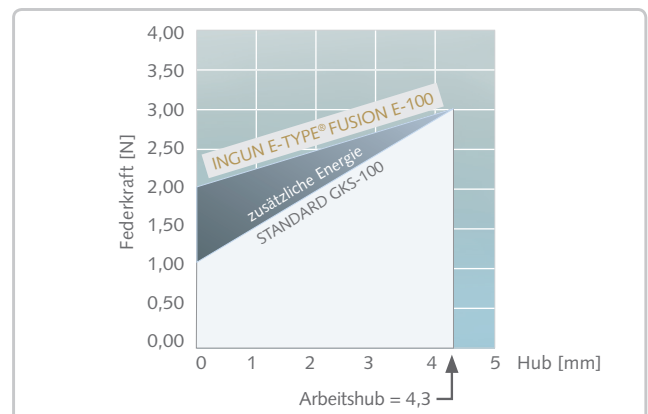


Abb. 6: Federkraft-Hub-Diagramm des E-100 mit 3N

## E-050

### INGUN E-TYPE® FUSION

#### Raster:

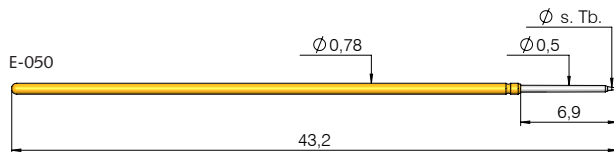
≥ 1,27 mm

≥ 50 Mil

Einbauhöhe mit KS: 16,0 / 18,0 mm / variabel

Empfohlener Hub: 4,3 mm

### Einbau- und Funktionsmaße



#### Mechanische Daten

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Arbeitshub:                | 4,3 mm  |
| Maximaler Hub:             | 6,35 mm |
| Federkraft bei Arbeitshub: | 2,0 N   |
| Federvorspannung:          | 1,2 N   |

#### Werkstoffe

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Kolben:            | Stahl, Palladium-Nickel |
| Stifthülse:        | Bronze, vergoldet       |
| Feder:             | Stahl, vergoldet        |
| Kontaktsteckhülse: | CuBe, vergoldet         |

## E-075

### INGUN E-TYPE® FUSION

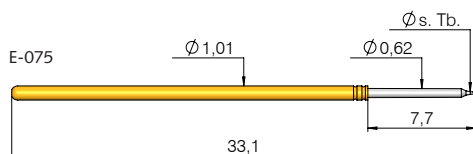
#### Raster:

≥ 1,91 mm

≥ 75 Mil

Einbauhöhe mit KS: 10,5 - 23,0 mm / variabel

Empfohlener Hub: 4,3 mm



#### Mechanische Daten

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Arbeitshub:                | 4,3 mm                  |
| Maximaler Hub:             | 6,35 mm                 |
| Federkraft bei Arbeitshub: | 2,0 N                   |
| alternativ:                | 2,8 N                   |
| Federvorspannung:          | 1,2 N; alternativ 1,6 N |

#### Werkstoffe

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Kolben:            | Stahl, Palladium-Nickel |
| Stifthülse:        | Bronze, vergoldet       |
| Feder:             | Stahl, vergoldet        |
| Kontaktsteckhülse: | CuBe, vergoldet         |

## E-100

### INGUN E-TYPE® FUSION

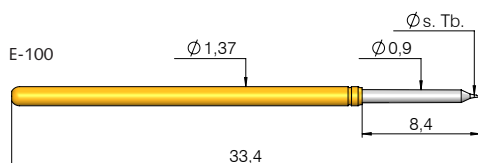
#### Raster:

≥ 2,54 mm

≥ 100 Mil

Einbauhöhe mit KS: 10,5 - 25,5 mm / variabel

Empfohlener Hub: 4,3 mm



#### Mechanische Daten

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| Arbeitshub:                | 4,3 mm                  |
| Maximaler Hub:             | 6,35 mm                 |
| Federkraft bei Arbeitshub: | 2,0 N                   |
| alternativ:                | 3,0 N                   |
| Federvorspannung:          | 1,3 N; alternativ 2,0 N |

#### Werkstoffe

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Kolben:            | Stahl, Palladium-Nickel |
| Stifthülse:        | Bronze, vergoldet       |
| Feder:             | Stahl, vergoldet        |
| Kontaktsteckhülse: | CuBe, vergoldet         |

### Lieferbare Kopfformen

| Werkstoff |    | Kopfform | Veredelung | weitere Versionen |            |
|-----------|----|----------|------------|-------------------|------------|
|           |    |          |            | Ø                 | Veredelung |
| 2         | 38 | Ø 0,50   | E          |                   |            |
| 2         | 70 | Ø 0,26   | E          |                   |            |
| 2         | 91 | Ø 0,50   | E          |                   |            |
| 2         | 97 | Ø 0,50   | E          |                   |            |

### Lieferbare Kopfformen

| Werkstoff |    | Kopfform | Veredelung | weitere Versionen |            |
|-----------|----|----------|------------|-------------------|------------|
|           |    |          |            | Ø                 | Veredelung |
| 2         | 38 | Ø 0,64   | E          |                   |            |
| 2         | 70 | Ø 0,26   | E          |                   |            |
| 2         | 91 | Ø 0,64   | E          |                   |            |
| 2         | 97 | Ø 0,64   | E          |                   |            |
| 2         | 98 | Ø 0,64   | E          |                   |            |

### Lieferbare Kopfformen

| Werkstoff |    | Kopfform | Veredelung | weitere Versionen |            |
|-----------|----|----------|------------|-------------------|------------|
|           |    |          |            | Ø                 | Veredelung |
| 2         | 38 | Ø 0,90   | E          |                   |            |
| 2         | 70 | Ø 0,26   | E          |                   |            |
| 2         | 91 | Ø 0,90   | E          |                   |            |
| 2         | 97 | Ø 0,90   | E          |                   |            |
| 2         | 98 | Ø 0,90   | E          |                   |            |

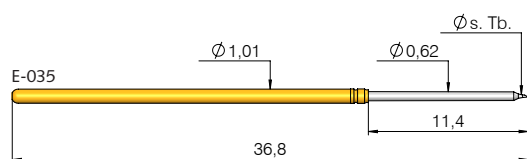
## E-035

### Langhub INGUN E-TYPE® FUSION für 2-Stufen Adapter

Raster:  
≥ 1,91 mm  
≥ 75 Mil

Einbauhöhe mit KS: 14,2 - 23,7 mm / variabel  
Empfohlener Hub: 8,0 mm

#### Einbau- und Funktionsmaße



#### Mechanische Daten

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Arbeitshub:                | 8,0 mm  |
| Maximaler Hub:             | 10,0 mm |
| Federkraft bei Arbeitshub: | 1,2 N   |
| Federvorspannung:          | 0,57 N  |

#### Werkstoffe

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Kolben:            | Stahl, Palladium-Nickel |
| Stifthülse:        | Bronze, vergoldet       |
| Feder:             | Stahl, vergoldet        |
| Kontaktsteckhülse: | CuBe, vergoldet         |

#### Lieferbare Kopfformen

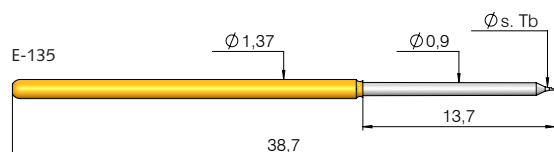
| Werkstoff | Kopfform | Veredelung | weitere Versionen |            |
|-----------|----------|------------|-------------------|------------|
|           |          |            | Ø                 | Veredelung |
| 2 70      | Ø 0,26   | E          |                   |            |
| 2 91      | Ø 0,64   | E          |                   |            |

## E-135

### Langhub INGUN E-TYPE® FUSION für 2-Stufen Adapter

Raster:  
≥ 2,54 mm  
≥ 100 Mil

Einbauhöhe mit KS: 15,8 - 21,3 mm / variabel  
Empfohlener Hub: 9,3 mm



#### Mechanische Daten

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| Arbeitshub:                | 9,3 mm  |
| Maximaler Hub:             | 11,5 mm |
| Federkraft bei Arbeitshub: | 2,8 N   |
| Federvorspannung:          | 1,1 N   |

#### Werkstoffe

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Kolben:            | Stahl, Palladium-Nickel |
| Stifthülse:        | Bronze, vergoldet       |
| Feder:             | Stahl, vergoldet        |
| Kontaktsteckhülse: | CuBe, vergoldet         |

#### Lieferbare Kopfformen

| Werkstoff | Kopfform | Veredelung | weitere Versionen |            |
|-----------|----------|------------|-------------------|------------|
|           |          |            | Ø                 | Veredelung |
| 2 70      | Ø 0,26   | E          |                   |            |
| 2 91      | Ø 0,90   | E          |                   |            |
| 2 97      | Ø 0,90   | E          |                   |            |

| INGUN E-TYPE® FUSION Variante | Baureihe | Raster (Grid) (≥ mm) | Arbeits-Hub (mm) | Max Hub (mm) | Nennstrom (A) | Federkräfte (N) |     | Einbauhöhen mit KS (mm) v = variabel |      |   |
|-------------------------------|----------|----------------------|------------------|--------------|---------------|-----------------|-----|--------------------------------------|------|---|
|                               |          |                      |                  |              |               | min             | max | min                                  | max  | v |
| Standard-Hub                  | E-050    | 1,27                 | 4,3              | 6,35         | 2 – 3         | 2               | -   | 16                                   | 18   | v |
|                               | E-075    | 1,91                 | 4,3              | 6,35         | 3 – 4         | 2               | 2,8 | 10,5                                 | 23   | v |
|                               | E-100    | 2,54                 | 4,3              | 6,35         | 5 – 8         | 2               | 3   | 10,5                                 | 25,5 | v |
| Langhub                       | E-035    | 1,91                 | 8                | 10           | 3 – 4         | 1,2             | -   | 14,2                                 | 23,7 | v |
|                               | E-135    | 2,54                 | 9,3              | 11,5         | 5 – 8         | 2,8             | -   | 15,8                                 | 21,3 | v |

#### Hinweis:

Eine vollständige Übersicht der verfügbaren Kontaktsteckhülsen und mögliche Einbauhöhen, elektrische Daten, Temperatureinsatzbereiche und Montagebohrungen finden Sie auf unserer Webseite sowie im aktuellen Kontaktstifte-Katalog unter den kompatiblen GKS-Baureihen GKS-050/075/100 sowie GKS-035/135.

#### Bestellbeispiel

| Baureihe | Tastkopf Werkstoff 2 = Stahl | Kopfform | Kopfdurchmesser (1/100 mm) | Veredelung E = Palladium-Nickel | Federkraft (dN) | E-Maß (mm) |
|----------|------------------------------|----------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|------------|
| E        | 1                            | 0        | 0                          | 2                               | 7               | 0          |
| 0        | 2                            | 6        | E                          | 3                               | 0               | 0          |



*[www.ingun.com/fusion](http://www.ingun.com/fusion)*

**ingun®**

INGUN Prüfmittelbau GmbH

Max-Stromeyer-Straße 162

78467 Konstanz

Deutschland

Telefon +49 7531 8105-0

Kundenhotline +49 7531 8105-888

Fax +49 7531 8105-65

[info@ingun.com](mailto:info@ingun.com)

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