

**Zusatz zur Gebrauchsanweisung des
DrägerRay Mischgas- Kreislaufgerät
Verwendung des DrägerRay mit Nitrox- Gemischen
(40% O₂ / 60% N₂) und (32% O₂ / 68% N₂)
Seite 2**

**Addition to the Instructions for Use of
DrägerRay Mixed Gas- Rebreather
Use of the DrägerRay with Nitrox Mixtures of
(40% O₂ / 60% N₂) and (32% O₂ / 68% N₂)
Page 8**



Zu Kapitel "Verwendungszweck"


In Verbindung mit dem 30 m- und 40 m- Kit können Sie das Mischgas- Kreislaufgerät DrägerRay zusätzlich mit Nitroxgemischen mit 32 Vol. % und 40 Vol. % Sauerstoff verwenden.

Das heißt, Sie können das DrägerRay mit insgesamt drei verschiedenen Nitroxgemischen (50 % O₂ / 50 % N₂), (40 % O₂ / 60 % N₂) und (32 % O₂ / 68 % N₂) verwenden. Das Gerät darf aber nur mit diesen drei Nitroxgemischen verwendet werden.

In Verbindung mit dem 30 m- / 40 m- Kit darf das DrägerRay bis Tauchtiefen von maximal 30 m/ 40 m und nicht für geplante Dekompressionstauchgänge eingesetzt werden. Dräger empfiehlt aus physiologischen Gründen folgende Tauchtiefen nicht zu überschreiten:

Nitroxgemisch	maximale Tauchtiefe
40 % O ₂ / 60 % N ₂	30 m
32 % O ₂ / 68 % N ₂	40 m

Diese maximalen Tauchtiefen entsprechen einem Sauerstoffpartialdruck von jeweils 1,6 bar.



Das Bypassventil 40 % O₂ in Verbindung mit dem DrägerRay darf nur zusammen mit dem Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂ verwendet werden.

Das Bypassventil 32 % O₂ in Verbindung mit dem DrägerRay darf nur zusammen mit dem Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂ verwendet werden.

Die Verwendung von einem Gas mit der falschen Dosierung kann Sauerstoffmangel, Sauerstoffvergiftung oder Dekompressionskrankheit zur Folge haben.

Zu Kapitel "Beschreibung"

Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂

Um ein DrägerRay Mischgas- Kreislaufgerät auf den Betrieb mit einem Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂ umzurüsten, müssen Sie als Bypassventil (Pos. 11, Bild 3.4 DrägerRay Gebrauchsanweisung) das Bypassventil 40 % O₂ anschließen und eine 6 Liter oder 7 Liter Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck verwenden

Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂

Um ein DrägerRay Mischgas- Kreislaufgerät auf den Betrieb mit einem Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂ umzurüsten, müssen Sie als Bypassventil (Pos. 11, Bild 3.4 DrägerRay Gebrauchsanweisung) das Bypassventil 32 % O₂ anschließen und eine 7 Liter oder 8 Liter Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck verwenden .



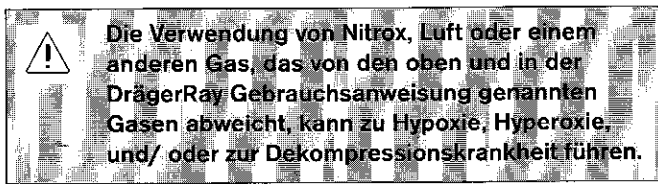
Zu Kapitel "Technische Daten"

Atemgase

Bei Verwendung des Bypassventils 40 % O₂ ist das Dräger-Ray konzipiert für die Verwendung mit dem Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂.

Bei Verwendung des Bypassventil 32 % O₂ ist das Dräger-Ray konzipiert für die Verwendung mit dem Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂.

Das Dräger-Ray darf dann unter keinen Umständen mit anderen als den genannten Gasgemischen benutzt werden.



Gasversorgung

- Für Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂ 6 Liter oder 7 Liter-Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck.
Druckmindereranschluß M 24x2.
- Für Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂ 7 Liter oder 8 Liter-Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck.
Druckmindereranschluß M 24x2.

Dosierung und Gebrauchszeit


Für die Atemgasgemische 40 % O₂ / 60 % N₂ und 32 % O₂ / 68 % N₂ sind die in der Tabelle 5.1a angegebenen mittleren Dosierungen fest im Bypassventil 40 % O₂ und Bypassventil 32 % O₂ eingestellt. Die Mittelwerte ergeben sich aus der Vordruckabhängigkeit des Druckminderers und anderen Toleranzen. Abweichungen von 20 % des Mittelwertes liegen innerhalb des zulässigen Toleranzbereiches. Aufgrund dieser Dosierungen ergeben sich bei der Verwendung einer 6 L- / 7 L- bzw. 8 L- Flasche mit jeweils 200 bar Fülldruck die ebenfalls in Tabelle 5.1a angegebenen Mittelwerte für die Laufzeiten der Dosierungen:

Nitroxgemisch Vol. % O ₂ / Vol. % N ₂	Flaschenvolumen Liter	mittlere Dosierung L/min	maximale Laufzeit min
40 / 60	6	11,15	96
40 / 60	7	11,15	113
32 / 68	7	16,15	78
32 / 68	8	16,15	89

Tabelle 5.1a

Dabei ist der Gasverbrauch zum Testen des Gerätes sowie erhöhter Gasverbrauch durch Aktivieren des Bypassventils, für die Tarierung und den Notlungenautomaten nicht berücksichtigt. Weiterhin bleiben Flaschendrucke unterhalb 20 bar unberücksichtigt. Diese Gebrauchszeiten sind aufgrund des Geräteprinzipes unabhängig vom Sauerstoffverbrauch aber abhängig von der Tauchtiefe des Tauchers.



 Bei Verwendung der oben genannten Mischgasflaschen und Dosierungen kann die Dosierungszeit die Absorptionszeit der gefüllten Kalkpatrone von 70 Minuten überschreiten. Eine genügende CO₂-Absorption ist nach dieser Gebrauchszeit von 70 Minuten nicht mehr gewährleistet. Der Kalk aus der Kalkpatrone des DrägerRay muß nach spätestens 70 Minuten gewechselt werden.

Sauerstoffpartialdrücke

Mit den oben angegebenen Dosierungen und den dazugehörigen Mischgasen ergeben sich folgende verbrauchsabhängige Sauerstoffgehalte. Diese Werte beschreiben die Sauerstoffgehalte, die sich in Abhängigkeit vom Sauerstoffverbrauch des Tauchers im Atemgas einstellen.

Tabelle 5.2a: Sauerstoffgehalte im Atemgas in Abhängigkeit vom Sauerstoffverbrauch des Tauchers

Nitroxgemisch	O ₂ - Verbrauch des Tauchers L/ min	O ₂ - Gehalt im Einatemgas Vol. %
40 % O ₂ / 60 % N ₂	0,3	37,9
	1,0	32,6
	1,5	28,1
	2,5	17,3
32 % O ₂ / 68 % N ₂	0,3	30,5
	1,0	26,6
	1,5	23,5
	2,5	16,5

Die hier angegebenen O₂- Gehalte basieren jeweils auf Dosierungen an der untersten Toleranzgrenze.

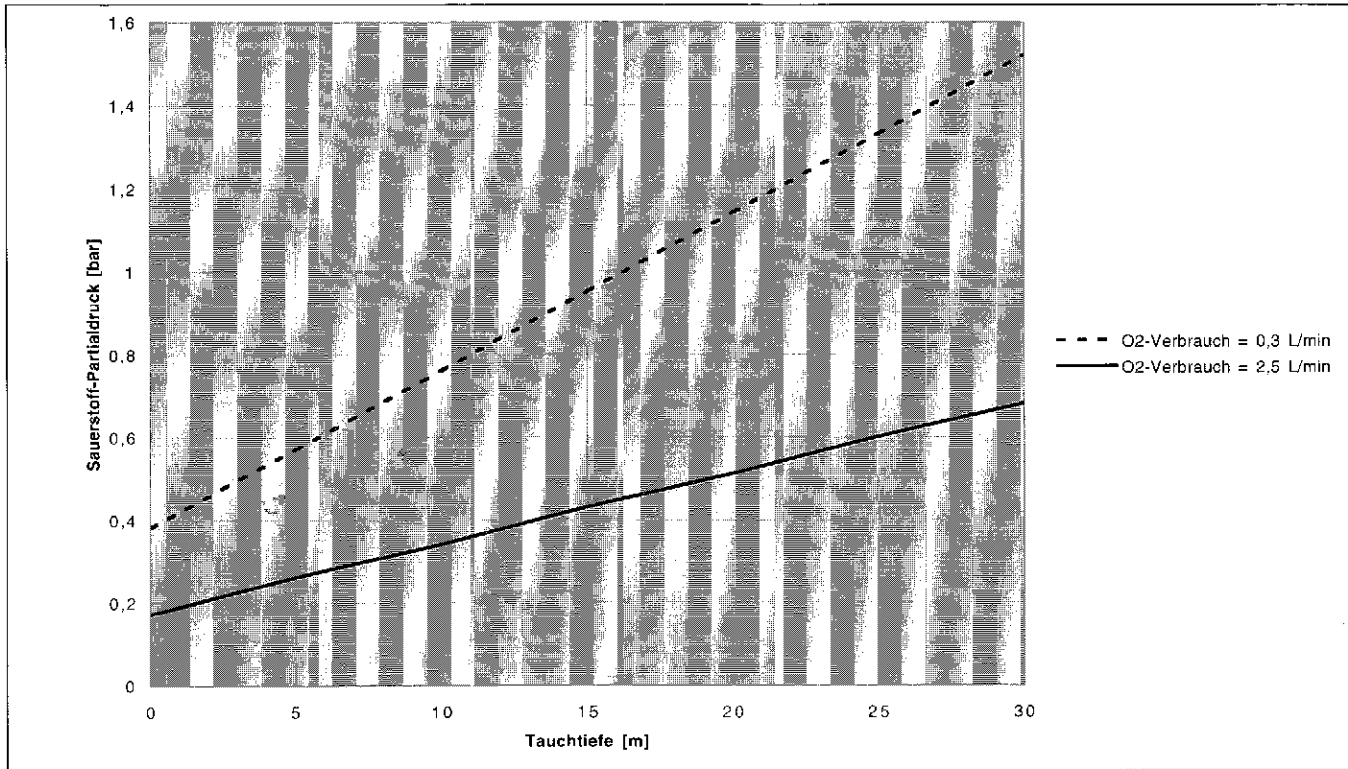


Bild 5.2a: Sauerstoff-Partialdruckkurve mit dem DrägerRay für das Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂

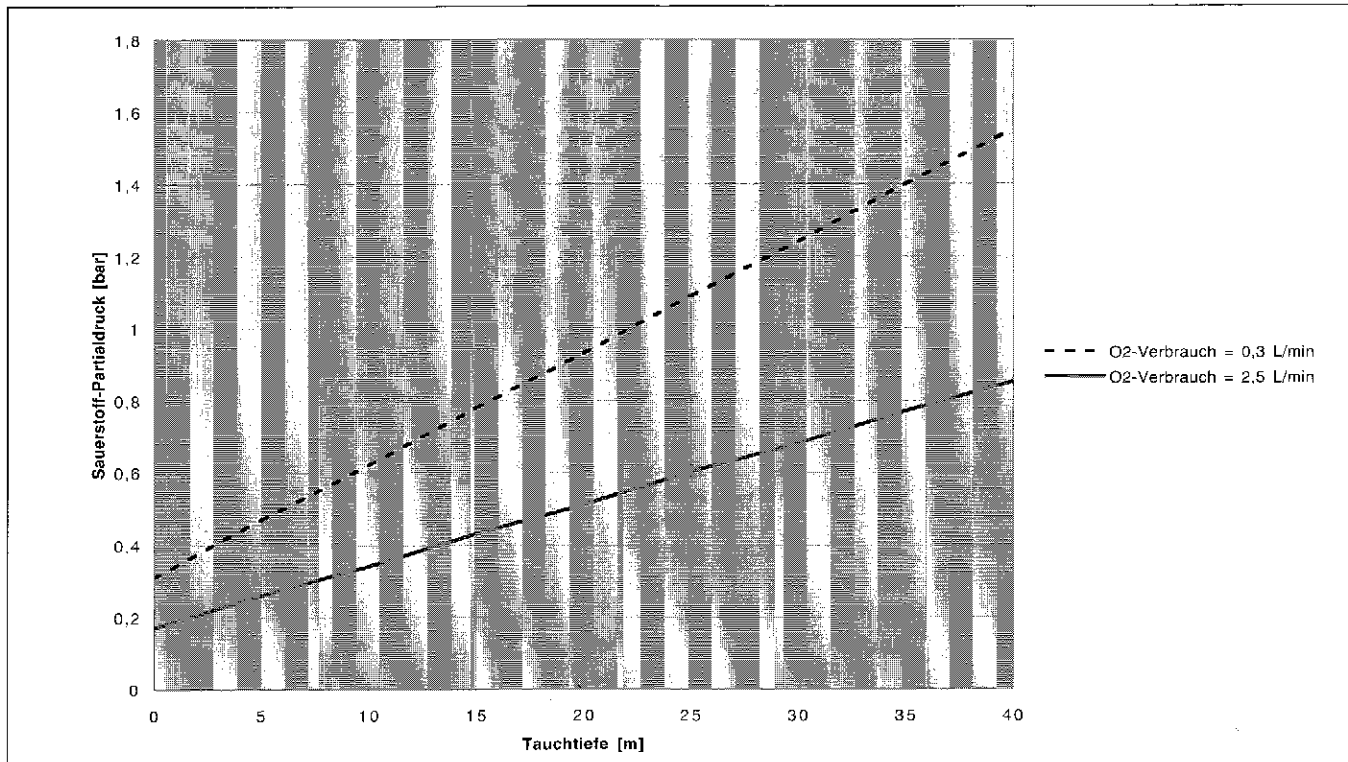



Bild 5.2b: Sauerstoff-Partialdruckkurve mit dem DrägerRay für das Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂



 Das Bypassventil 40 % O₂ in Verbindung mit dem DrägerRay darf nur zusammen mit dem Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂ verwendet werden.


Das Bypassventil 32 % O₂ in Verbindung mit dem DrägerRay darf nur zusammen mit dem Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂ verwendet werden.

Die Verwendung von einem Gas mit der falschen Dosierung kann Sauerstoffmangel, Sauerstoffvergiftung oder Dekompressionskrankheit zur Folge haben.

Zu Kapitel "Handhabung und Gebrauch/ Vorbereitung zum Tauchen"

Tabelle 5.4a: Dosierungen für die Nitroxgemische
40 % O₂ / 60 % N₂ im Bypassventil 40 % O₂ und
32 % O₂ / 68 % N₂ im Bypassventil 32 % O₂

Nitroxgemisch Vol. % O ₂ / Vol. % N ₂	Flaschendruck bar	minimale Dosierung L/ min	maximale Dosierung L/ min
40 / 60	50	9,15	11,35
40 / 60	100	9,65	12,05
40 / 60	150	10,15	12,65
40 / 60	200	10,65	13,25
32 / 68	50	13,6	16,40
32 / 68	100	14,20	17,20
32 / 68	150	14,90	18,00
32 / 68	200	15,70	18,80

 Falls die Anzeige außerhalb der Bereiche, der in der Tabelle 5.4a angegebenen Flow-Raten liegt, darf das Tauchgerät auf keinen Fall benutzt werden.

Um das DrägerRay Mischgastauchgerät mit dem Nitroxgemisch 40 % O₂ / 60 % N₂ betachen zu können, müssen Sie als Bypassventil (Pos. 11, Bild 3.4 DrägerRay Gebrauchsanweisung) das Bypassventil 40 % O₂ (zu erkennen an dem blauen Markierungsring mit der Aufschrift "40 % O₂") anschließen und eine 6 Liter- oder 7 Liter- Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck verwenden.

Um das DrägerRay Mischgastauchgerät mit dem Nitroxgemisch 32 % O₂ / 68 % N₂ betachen zu können, müssen Sie als Bypassventil (Pos. 11, Bild 3.4 DrägerRay Gebrauchsanweisung) das Bypassventil 32 % O₂ (zu erkennen an dem gelben Markierungsring mit der Aufschrift "32 % O₂") anschließen und eine 7 Liter- oder 8 Liter- Mischgasflasche mit 200 bar Fülldruck verwenden.



Zu Kapitel "Instandhaltungsintervalle"


Hinweis: Es gelten dieselben Instandhaltungsintervalle für das Bypassventil 32 % O₂ bzw. Bypassventil 40 % O₂ wie die unter Bypassventil in der Gebrauchsanweisung angegeben.



Intended use


With its three different bypass valves the DrägerRay can only be used with the three nitrox mixtures (50 % O₂ / 50 % N₂), (40 % O₂ / 60 % N₂) and (32 % O₂ / 68 % N₂) and the fixed dosages therefor. It must not be used with pure oxygen or with mixtures other than those just mentioned.

The DrägerRay is designed and manufactured for recreational diving only, and **MUST NOT** be used at depths greater than 130 feet (and then only if using a 32% O₂ gas mix), or for staged decompression diving.

 **WARNING!**
DO NOT attempt to use the DrägerRay rebreather for staged decompression diving or for diving to depths greater than 130 feet. Failure to follow this warning could lead to death or serious personal injury.

It is important to follow the maximum depths given in the following table:

Gasmix	Max. Depth
40 % O ₂ / 60 % N ₂	98 FSW / 30 m
32 % O ₂ / 68 % N ₂	130 FSW / 40 m

 **WARNING!**
DO NOT exceed the maximum depth recommendations for the approved gas mixtures used by the DrägerRay. Do not dive deeper than 130 feet if using a 32 % O₂ gas mix, 98 feet if using a 40 % O₂ gas mix. Failure to follow this warning could lead to death or serious personal injury.

Specifications

To use the DrägerRay with nitrox mixtures of (40 % O₂ / 60 % N₂) or (32 % O₂ / 68 % N₂) you have to connect the bypass valve 40 % O₂ (for 40 % O₂ / 60 % N₂) or the bypass valve 32 % O₂ (for 32 % O₂ / 68 % N₂) to the pneumatic set (see pos. 11, picture 3.4, DrägerRay Instructions for Use).

To use the DrägerRay with a nitrox mixture (40 % O₂ / 60 % N₂) you have to use a steel or aluminium cylinder of 6 to 7 Liter watervolume / 43 to 50 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi.

To use the DrägerRay with a nitrox mixture (32 % O₂ / 68 % N₂) you have to use a steel or aluminium cylinder of 7 to 8 Liter watervolume/ 50 to 60 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi.

The dosage testing device (pos. 58, picture 3.16, DrägerRay Instructions for Use) included in the DrägerRay basic unit can




be used for all dosages of the
bypass valve 50 % O₂ (50 % O₂ / 50 % N₂),
bypass valve 40 % O₂ (40 % O₂ / 60 % N₂) and
bypass valve 32 % O₂ (32 % O₂ / 68 % N₂).

Technical Data

Breathing gases


The DrägerRay is designed for use with nitrox mixtures with oxygen contents of 50 %, 40 % and 32 % by volume. No other mixtures may be used with the unit.

 **WARNING!**
Use of any nitrox, air or other gases than the three specified in this manual and the Instructions for Use for DrägerRay, could lead to hypoxia, hyperoxia (oxygen toxicity), and/ or decompression sickness, which can lead to death or serious personal injury.

The bypass valve 50 % O₂, with the red marking ring with the engraving 50 % O₂ must only be used with a nitrox mixture of 50 % O₂ / 50 % N₂.

The bypass valve 40 % O₂, with the blue marking ring with the engraving 40 % O₂ must only be used with a nitrox mixture of 40 % O₂ / 60 % N₂.

The bypass valve 32 % O₂, with the yellow marking ring with the engraving 32 % O₂ must only be used with a nitrox mixture of 32 % O₂ / 68 % N₂.

 **WARNING!**
The bypass valve being used must correspond exactly with the nitrox mixture. (For example, the bypass valve 32% O₂ must only be used with a nitrox mixture of 32% O₂ / 68% N₂). Failure to follow this warning could lead to death or serious personal injury.

Gas supply

- A steel or aluminium cylinder of 6 to 7 Liter watervolume/ 43 to 50 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi for the nitrox mixture 40 % O₂ / 60 % N₂.
- A steel or aluminium cylinder of 7 to 8 Liter watervolume/ 50 to 60 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi for the nitrox mixture 32 % O₂ / 68 % N₂.

Proportioning and time of usage

Using the nitrox mixtures and flow rates shown in table 5.1a into the breathing bag, variations of up to ±20 % of the average flow rates are within the allowed tolerance range. The average flow rates will vary depending on the pressure reducer and




other tolerances. Following these averages, a 6, 7 and 8 liter cylinder at 3000 psi / 200 bar will last approximately the figures, shown in table 5.1a. The flow rates are not adjustable.

Gasmix Vol. % O ₂ / Vol. % N ₂	cylindervolume	average dosage L/min	max. duration min
40 / 60	6 Liter / 43 cu ft	11.15	96
40 / 60	7 Liter / 50 cu ft	11.15	113
32 / 68	7 Liter / 50 cu ft	16.15	78
32 / 68	8 Liter / 60 cu ft	16.15	89

Table 5.1a

These average times do not take into consideration the elevated gas usage that occurs while testing the equipment, activating the bypass valve, "nose breathing", or other uses of gas. This averages are independent of the oxygen use of the diver, but depending from the diving depth.



WARNING!

The maximum duration for the mixed gas cylinders and dosages mentioned above exceeds 70 minutes (see table 5.1a above). However, the DrägerRay CO₂ scrubber has a maximum diving time of 70 minutes. Accordingly, NEVER dive for more than 70 minutes while using a DrägerRay. Failure to follow this warning could lead to death or serious personal injury.

Partial pressure of oxygen

The following tables describe the oxygen content delivered to the diver based on nitrox with varying flow rates: Mixtures containing either 40 % or 32 % of oxygen by volume.

Table 5.2a: Oxygen contents in the breathing gas depending on the oxygen consumption of the diver.

Gasmix	Oxygen consumption of the diver L/ min	Oxygen contents in breathing gas Vol. %
40 % O ₂ / 60 % N ₂	0.3	37.9
	1.0	32.6
	1.5	28.1
	2.5	17.3
32 % O ₂ / 68 % N ₂	0.3	30.5
	1.0	26.6
	1.5	23.5
	2.5	16.5

The shown O₂-percentages are based on dosages at the lower tolerance-limit.

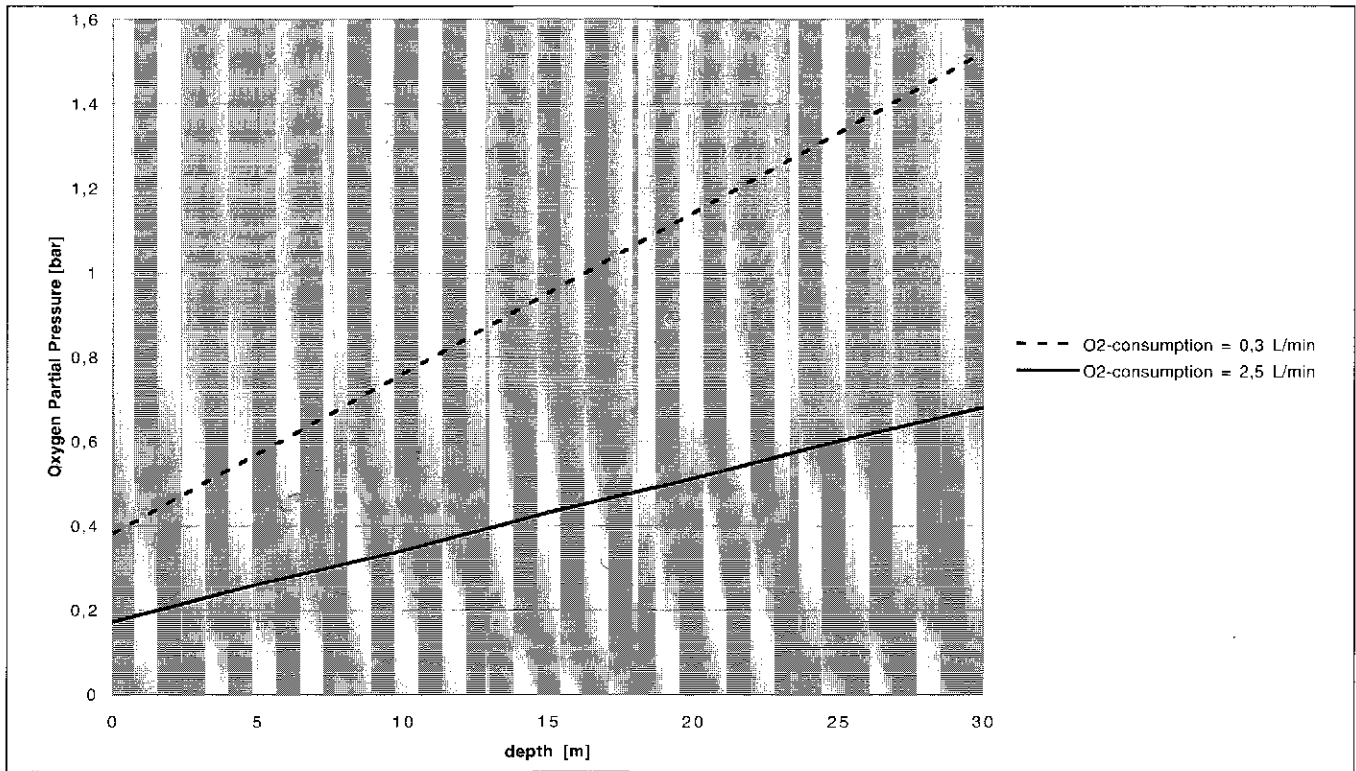


Figure 5.2a: Oxygen partial pressure table for DrägerRay with a gas mix of 40 % O₂ / 60 % N₂

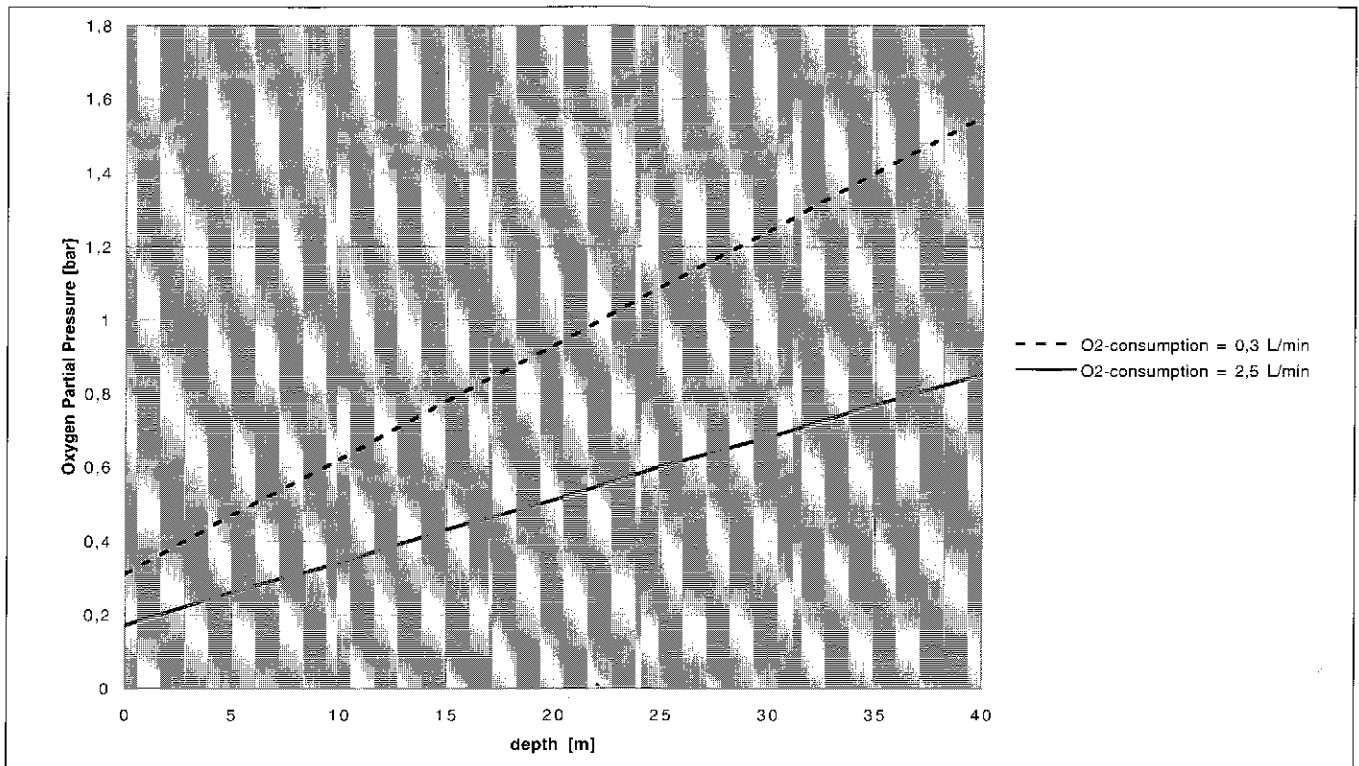



Figure 5.2b: Oxygen partial pressure table for DrägerRay with a gas mix of 32 % O₂ / 68 % N₂



Handling and Use/ Preparation for Diving

Table 5.4a: Flow rates for the nitrox mixtures (40 % O₂ / 60 % N₂) and (32 % O₂ / 68 % N₂) in the DrägerRay.

Gas Mix Vol. % O ₂ / Vol. % N ₂	Cylinder pressure bar / psi	Min flow L/min	Max flow L/min
40 / 60	50 / 750	9.15	11.35
40 / 60	100 / 1500	9.65	12.05
40 / 60	150 / 2250	10.15	12.65
40 / 60	200 / 3000	10.65	13.25
32 / 68	50 / 750	13.60	16.40
32 / 68	100 / 1500	14.20	17.20
32 / 68	150 / 2250	14.90	18.00
32 / 68	200 / 3000	15.70	18.80

 **DANGER!**
If reading is out of the range of flow rates mentioned in the table above (table 5.4a) do not use diving gear. Use of the dive gear in this situation could cause death or serious personal injury.

To use the DrägerRay with nitrox mixtures of (40 % O₂ / 60 % N₂) and (32 % O₂ / 68 % N₂) you have to connect the bypass valve 40 % O₂ (for 40 % O₂ / 60 % N₂) or the bypass valve 32 % O₂ (for 32 % O₂ / 68 % N₂) to the pneumatic set (see pos. 11, picture 3.4, DrägerRay Instructions for Use).

To use the DrägerRay with a nitrox mixture (40 % O₂ / 60 % N₂) you have to use a steel or aluminium cylinder of 6 to 7 Liter watervolume/ 43 to 50 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi.

To use the DrägerRay with a nitrox mixture (32 % O₂ / 68 % N₂) you have to use a steel or aluminium cylinder of 7 to 8 Liter watervolume/ 50 to 60 cu ft with a filling pressure of 200 bar/ 3000 psi.

Service Schedule

For the bypass valve 40 % O₂ and bypass valve 32 % O₂ the same service intervals and actions applies as stated for "bypass valve" in the service schedule, which can be seen in the Instructions for Use DrägerRay.



Zusatz zur Gebrauchsanweisung des DrägerRay Mischgaskreislauf-Tauchgerätes

Die neue, CE-baumustergeprüfte Serie des DrägerRay ist mit zwei einstellbaren Überdruckventilen im Ausatembeutel ausgestattet. Beide Überdruckventile sind baugleich. Ihr Öffnungsdruck kann mit nur 5 Raststellungen in einem Bereich von 18 mbar bis 25 mbar eingestellt werden.

Zum Tauchen sind beide Überdruckventile unbedingt auf maximalen Öffnungsdruck einzustellen. Nur durch diese Einstellung erhalten Sie ausreichendes Atemzugvolumen, optimale Atemwiderstände auch unter höchsten Belastungen. Bei Einstellung auf einen geringeren Öffnungsdruck besteht die Gefahr, mehr Mischgas als notwendig zu verbrauchen, da bei tiefen Atemzügen das lungenautomatische Bypassventil öffnet und zusätzliches Gasvolumen in den Atemkreislauf liefert.

Das auf Seite 9 der DrägerRay-Gebrauchsanweisung unter Nr. 57 erwähnte OXYgauge Sauerstoffmeßgerät ist nur eine Option, die Sie als Zubehör bei Ihren Dräger Fachhändler erwerben können.

Die Warnung bezüglich des Zusammenhanges von Gasflow und Gasgemisch auf Seite 18 der DrägerRay-Gebrauchsanweisung spricht von der Verwendung des geeigneten Nitrox-Gemisches. Um Mißverständnissen vorzubeugen soll an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf hin gewiesen werden: Das DrägerRay darf nur mit dem Nitrox-Gemisch 50 % O₂ / 50 % N₂ betrieben werden.

Der neuen, überarbeiteten Version des DrägerRay wurden auch vergrößerte Atembeutel spendiert. So daß sich das bewegliche Atembeutelvolumen von ca. 4,8 Litern auf ca. 6,8 Liter erhöht hat. Gleichzeitig hat sich damit das Gesamtvolumen des Atemkreislaufes von ca. 7,8 Liter auf 9,8 Liter erhöht.

Zum Kapitel Handhabung und Gebrauch/ Vorbereitung zum Tauchen Abschnitt Baugruppenmontage auf Seite 26 der DrägerRay Gebrauchsanweisung möchten wir Sie darauf hinweisen, daß die Funktion der Richtungsventile der Atemschläuche auch bei niedrigen Atemdrücken einwandfrei gegeben sein muß. Dieses gilt auch für die Prüfung der Richtungsventile unter Wasser, wie auf Seite 32 der DrägerRay-Gebrauchsanweisung beschrieben.

Hinweis!

Das DrägerRay ist ein Kreislauf-Tauchgerät nach dem Einflaschen-Prinzip. D.h., wenn Sie die Tarierblase mit dem Inflator befüllen benutzen Sie dafür Mischgas aus Ihrer Vorratsflasche. Somit kann übermäßiges Tarieren zu einer Verringerung der Gebrauchszeit führen.

Ein Schreibfehler ist uns bei den Instandhaltungsintervallen unterlaufen.

Die Ventilscheiben der Richtungsventile in den Atemschläuchen sind nicht wie beschrieben alle 2 Jahre, sondern jährlich auszutauschen.

Supplement to the Instructions for Use of the DrägerRay Mixed Gas- Rebreather

The new series of CE Type Approved DrägerRay re-breathers has two adjustable relief valves in the exhalation bag. Both relief valves are of identical design. Their opening pressure can be adjusted with only 5 click positions in the range from 18 mbar to 25 mbar.

For diving, both relief valves must imperatively be set to the maximum opening pressure. Only with this setting will you obtain a sufficient breathing volume with optimal breathing resistance even under maximum loads. If you set a lower pressure, there is a danger of consuming more nitrox mixture than necessary, since with deep breaths the bypass valve opens and delivers additional gas to the breathing circuit.

The "OXYgauge" oxygen gauge mentioned on page 54, caption No. 57 of the DrägerRay Instructions for Use is only an option and is available as accessory from your Dräger dealer.

The warning on page 63 of the DrägerRay Instructions for Use concerning the relationship between the nitrox mixture and gas flow rate applies to the use of the appropriate nitrox mixture. To prevent misunderstandings, a note should again expressly state at this point that the DrägerRay may only be used with a nitrox mix of 50 % O₂ / 50 % N₂.

The new, revised versions of the DrägerRay have also been equipped with larger breathing bags, so that the transportable breathing bag volume has been increased from approx. 4.8 litres to approx. 6.8 litres. Consequently, the total volume of the breathing cycles has been increased from approx. 7.8 litres to 9.8 litres.

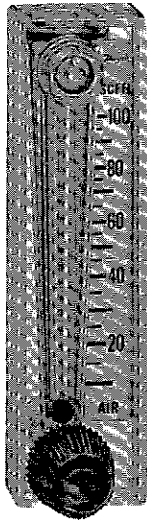
Concerning the chapter on Handling and Use / Preparation for Diving on page 71 of the DrägerRay Instructions for Use, we would draw your attention to the fact that the directional valves of the breathing hoses must function perfectly even at low breathing pressures. This requirement also applies to the functional test of directional valves under water, as described on page 77 of the DrägerRay Instructions for Use.

Note:

Please remember that the DrägerRay is a single-cylinder rebreather. In other words, when you fill the buoyancy compensator with the inflator you are using nitrox from your breathing supply cylinder. Excessive filling can therefore lead to a reduction in dive time.

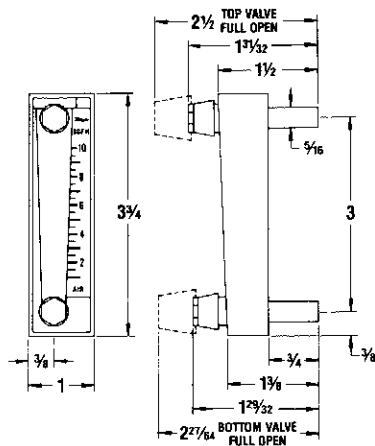
Erratum: there is a printing error in the Service Schedule. The valve plates of the directional valves (non-return valves) in the breathing hoses must be replaced annually, and not every 2 years as specified in the table.

MMA Series Mini-Master® Flowmeter Installation and Operating Instructions

Patent No. 4,559,834

DIMENSIONS



SPECIFICATIONS

Meter Body: Molded transparent nylon

Floats: Stainless steel, black glass, K-Monel, Tungsten carbide

Connections: Molded with body, $\frac{3}{16}$ OD for push-on tubing, push-on tubing with clamp, or compression union

"O" Rings: Buna-N

Scale: Brushed Aluminum with clear epoxy coating

Pressure Rating: 100 PSI maximum

Temperature Rating: 130°F maximum

Accuracy: $\pm 4\%$ of full scale

Dwyer Series MMA Mini-Master flowmeters are available with a wide variety of direct reading scales for air or water. Installation, operation, and maintenance are simple and require only a few common sense precautions to assure long, accurate, trouble-free service.

CALIBRATION

All Dwyer flowmeters are calibrated at the factory and normally will remain within their accuracy tolerance for the life of the device. If at any time you wish to recheck its calibration, do so only with instruments or equipment of certified accuracy. Do not attempt to check the Dwyer Mini-Master flowmeter with a similar flowmeter as even minor variations in piping and back pressure can cause significant differences between the indicated and actual readings. If in doubt, your Dwyer flowmeter may be returned to the factory and checked for calibration at no charge.

LOCATION

Select a location where the flowmeter can be easily read and where the temperature will not exceed 130°F (54°C). The mounting surface and piping to the flowmeter should be free from vibration which could cause fatigue of fittings. Piping must be carefully arranged and installed to avoid placing stress on fittings and/or flowmeter body. For maximum flowmeter life, avoid direct exposure to weathering. Avoid locations or applications with questionable atmospheres or solvents. Damage due to contact with incompatible gases or liquids is not covered by warranty. Compatibility should be carefully determined before placing in service.

PIPING

Inlet Piping:

It is good practice to approach the flowmeter inlet with as few elbows, restrictions and size changes as possible. Inlet piping should be as close to the flowmeter connection size as practical to avoid turbulence which can occur with drastic

size changes. The length of inlet piping has little effect on normal pressure fed flowmeters.

For vacuum service, the inlet piping should be as short and open as possible to allow operation at or near atmospheric pressure and maintain the accuracy of the device. Note that for vacuum service, any flow control valve used must be installed on the discharge side of the flowmeter.

Discharge Piping

Piping on the discharge side should be at least as large as the flowmeter connection. For pressure fed flowmeters on air or gas service, the piping should be as short and open as possible. This allows operation at or near atmospheric pressure and assures the accuracy of the device. This is less important on water or liquid flowmeters since the flowing medium is generally incompressible and back pressure will not affect the calibration of the instrument.

CAUTION

Meter may rupture if temperature or pressure ratings are exceeded. Read all specifications and instructions carefully before use. Do not remove caution label from flowmeter.

Dwyer Series MMA Mini-Master flowmeters are supplied in two basic configurations: Fully assembled for OEM quantity applications or with necessary components to allow assembly by the user in the required configuration. The three possible options for field assembly are:

PRESSURE FED OR VACUUM WITHOUT VALVE - Both upper and lower openings in front are plugged.

PRESSURE FED WITH VALVE - Upper opening is plugged and valve is installed in lower opening.

VACUUM OPERATION WITH VALVE - lower opening is plugged and valve is installed in upper opening.

©Copyright 1988 Dwyer Instruments, Inc.

FR. NO. 59-440474-00

DWYER INSTRUMENTS, INC.

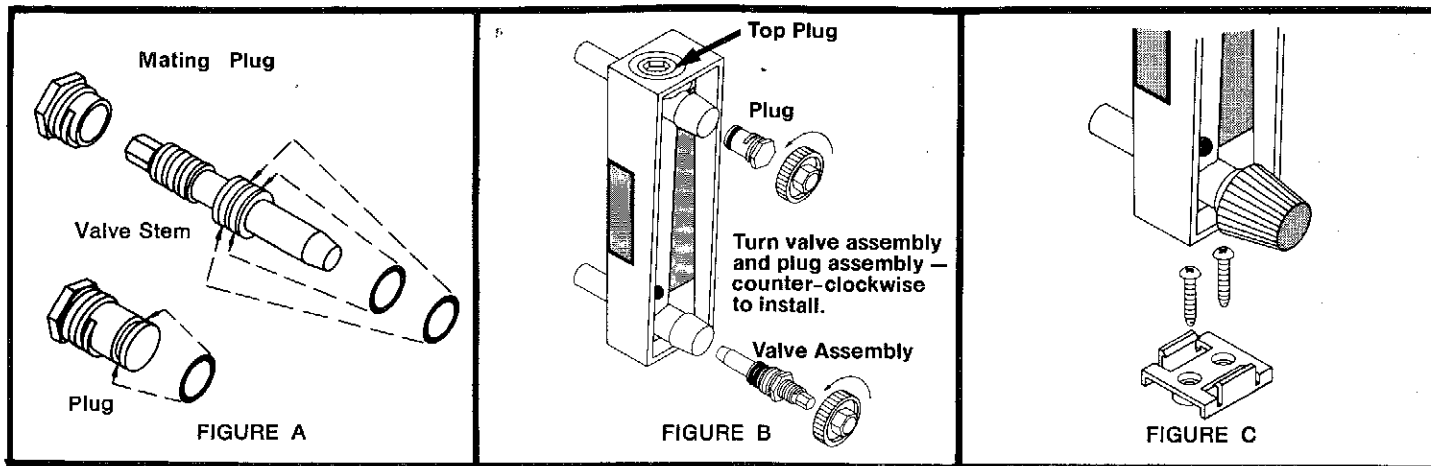
P. O. BOX 373 • MICHIGAN CITY, INDIANA 46360, U.S.A.

Telephone 219/879-8000

Fax 219/872-9057 Telex 25916

MMA Series Mini-Master Flowmeter Installation and Operating Instructions

BULLETIN F-49



ASSEMBLY INSTRUCTIONS

1. Knead the bag containing "O" rings and lubricant until all three are completely coated. Be careful not to overstretch or nick them. If using valve, install two "O" rings on valve stem as shown in figure A. The third goes on the plug. If valve is not being used, install one on both plugs and save the third for a spare. Do not use sharp or metal instruments on O-rings.
2. For operation without valve, install both plugs using the black circular installation tool turning COUNTER-CLOCKWISE. Limit torque to 3 in./lbs.
3. If valve is to be used in upper opening (vacuum system), hold flowmeter in vertical position and remove top plug using installation tool. Turn COUNTER-CLOCKWISE to remove. See figure B. Cut off protruding ball stop leaving no more than $\frac{1}{32}$ " stub. This is necessary to allow free passage of the valve assembly. Replace top plug. Make sure float remained inside flowmeter tube during this operation.
4. If valve is to be used, plug unused opening as in No. 2 above. Apply small amount of remaining lubricant from "O" ring bag to threads of valve stem. Screw mating plug onto valve stem in clockwise direction up to stop. Using installation tool, thread valve assembly into body turning COUNTER-CLOCKWISE until snug. Limit torque to 3 in./lb. Snap knob onto hex end of valve stem to complete assembly.

INSTALLATION AND MOUNTING

(Flowmeter must be installed in vertical position)

PANEL MOUNTING (Recommended) Drill two $\frac{1}{32}$ " diameter holes on 3" centers on a vertical line. Insert flowmeter from front and push on spring retainer clips from rear.

PANEL MOUNTING (Alternative method for .045/.036" thick panels) Drill two $\frac{1}{32}$ " diameter holes on 3" centers on a vertical line. Insert spring retainer clips in panel from front. Push flowmeter into clips.

SURFACE MOUNTING. Attach plastic mounting clip to a horizontal surface using #4 Phillips head B-type self-tapping screws provided. See figure C. Clip will bow downward slightly when properly tightened. Snap flowmeter into clip. Be sure flowmeter is vertical after mounting.

CONNECTIONS

CAUTION: Select tubing rated higher than supply pressure to flowmeter.

25 PSI MAXIMUM. Use $\frac{1}{4}$ " ID x $\frac{3}{8}$ " OD plastic tubing. Slip tubing onto connections a minimum of $\frac{3}{8}$ ".

50 PSI MAXIMUM. Use $\frac{1}{4}$ " ID x $\frac{3}{8}$ " OD plastic tubing. Slip tubing onto connections a minimum of $\frac{3}{8}$ ". Use pliers to expand spring type tubing clamps and install on both connections.

100 PSI MAXIMUM. Use suitable $\frac{5}{16}$ " compression union with metal or semi-rigid plastic tubing.

OPERATION

Once all connections are complete, introduce flow as slowly as possible to avoid possible damage due to shock. With liquids, make sure all air has been purged before taking readings. Once float has stabilized, read flow rate by sighting a horizontal line across its major diameter to the scale graduation on the right.

MAINTENANCE

The only maintenance normally required is occasional cleaning to assure proper operation and good float visibility.

DISASSEMBLY: Use the circular black installation tool to remove valve (when used) and plugs. Fittings on front are turned COUNTER-CLOCKWISE to remove and top plug is turned COUNTER-CLOCKWISE. Take care to prevent loss of float.

CLEANING: The flowmeter body and other parts can be washed in a mild soap and water solution. A cotton swab or soft bristle brush will help when cleaning flow tube. Avoid solvents and liquid soaps and avoid prolonged immersion.

RE-ASSEMBLY: Coat "O" rings and valve stem threads with silicone stop cock grease or petroleum jelly. Check "O" rings after assembly to make sure they are properly seated.

ADDITIONAL INFORMATION

For additional flowmeter information, conversion curves, correction factors and other details on the entire line of Dwyer flowmeters, write for Bulletin F-41.

Litho in U.S.A. 10/88



DWYER INSTRUMENTS, INC.

P.O. Box 373, Michigan City, Indiana 46360, U.S.A.
Phone: 219/879-8000 Telex: 25916 Fax: 219/872-9057